

Wirtschaftliches Management von Grünland unter Einhaltung naturschutzfachlicher Vorgaben am Beispiel der kontaminierten unteren Muldeaue

Dissertation

zur Erlangung des Doktorgrades Dr. agr.

Naturwissenschaftliche Fakultät III

- Agrar- und Ernährungswissenschaften, Geowissenschaften und Informatik -

der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Vorgelegt

von Klaus Meier

Geboren am 14. August 1973 in Dessau

1. Betreuer: Herr Prof. Dr. Marcel Quint
2. Betreuer: Herr Prof. Dr. Kurt-Jürgen Hülsbergen
3. Betreuer: Frau Prof. Dr. Sabine Tischew

Verteidigt am 25.06.2018

Danksagung

Die Liste der Menschen, denen ich zu großem Dank für die vorliegende Arbeit verpflichtet bin, ist lang und wird hier unvollständig bleiben. Sechs Jahre und mehr habe ich mich mit der Muldeau und einem Lösungsansatz im Sinne einer Wiedernutzung befasst. In einer solchen Zeitspanne gibt es viele Menschen, die inhaltlich unterstützen, seelisch-moralische und sogar medizinische Hilfe leisten. Es gibt Menschen, die ermöglichen Zugänge, schaffen Vertrauen, werden zu Partnern in der gemeinsamen Arbeit. Es gibt Menschen, die zunächst Quellen liefern, aber auch persönliche Bekannte werden. Es gibt Menschen, die den Rücken freihalten und solche, die Geld geben und bei der Netzwerkarbeit helfen, die unabdingbar ist, wenn man ein großes Projekt angeht.

Zuvorderst sei meine Familie zu nennen, meine Freundin Ulrike Kegler, die mich hoffentlich nicht zu oft entbehren musste, meine Eltern, die mich immer wieder ermutigt haben.

Ich danke vor allem Dr. Phillipp Feige für die Hilfe zur Herstellung meiner Gesundheit.

Prof. Olaf Christen gilt Dank für die Annahme meiner Idee und die langjährige Begleitung, die auch weiterging, wenn ich gesundheitsbedingt pausieren musste. Dem Team um Prof. Christen, stellvertretend Jan Rücknagel, sei gedankt für die jährliche, konstruktive Kritik und das Aufbereiten meiner Proben im Trockenofen. Großer Dank gilt Prof. Dr. Quint, Prof. Dr. Hülsbergen und Frau Prof. Dr. Tischew für die Übernahme der Begutachtung meiner Arbeit. Für inhaltliche Unterstützung danke ich Frau Dr. Breuer, Dr. Ralf-Peter Weber, Herrn Pichatzek (für tolle Materialien, die eine eigene Arbeit wert wären). Ich danke Herrn Helm von der Landwirtschaftsgesellschaft Dessau-Mildensee mbH für die langen Unterredungen zur Erntetechnik. Ich danke Prof. Dr. Holger Schmidt und Dr. Thomas Fischer für den professionellen Blick von außen und die Hilfe bei der Erstellung von Vorträgen und beim Reorganisieren der Promotionsschrift. Ich danke ausdrücklich allen meinen Dozenten und ehemaligen Kollegen an der Hochschule Anhalt und beim Umweltforschungszentrum in Leipzig für die Heranführung an wissenschaftliches Arbeiten. Dank an Prof. Dr. Annette Baasch. Dank an Hendrik Pannach vom Biosphärenreservat „Mittelbe“.

Dank allen, die Korrekturlesen angeboten haben und denjenigen, die es am Ende unternommen haben, meine Arbeit auszulesen. Hier sei zuletzt Tobias Nahlik bedankt.

Ich danke den Mitarbeitern der Unteren Naturschutzbehörde in Dessau-Roßlau, stellvertretend Frau Dr. Gabriele Kegler, dem Veterinäramt der Stadt Dessau-Roßlau und allen Mitarbeitern der Stadtverwaltung die Daten und ein offenes Ohr hatten. Ich danke dem Förder- und Landschaftspflegeverein Biosphärenreservat Mittelbe e.V. (FÖLV), dem Landesamt für Umweltschutz und dem Energiestammtisch Dessau für die Unterstützung.

Zu großem Dank bin ich meinem langjährigen Stipendiengeber, der Hans-Böckler-Stiftung, verpflichtet. Nicht nur finanzielle, auch ideelle Unterstützung kam mir zugute, Freundschaften sind entstanden. Ohne Irmgard Kucharzewski und Dagmar Jans wäre ich nicht so weit gekommen.

Ich danke dem Schwabehaus e.V. für den warmen Raum und Mandy Kühne von der Essbar im Schwabehaus zu Dessau für das tägliche Mittagessen und die zahlreichen Kaffees.

Klaus Meier, 01. Mai 2017

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	9
1 Anlass und Anliegen der Arbeit	16
<u>1.1 <i>Forschungsbegleitende Fragen</i>.....</u>	<u>17</u>
1.1.1 Themenkomplex I – Wirtschaftlichkeit von Nutzungsformen.....	18
1.1.2 Themenkomplex II – Naturschutzfachliche Vorgaben.....	18
1.1.3 Themenkomplex III – Schlussfolgerungen über das UG hinaus	18
2 Forschungsmethodik.....	20
<u>2.1 <i>Recherchen zum wissenschaftlichen Kontext</i></u>	<u>20</u>
<u>2.2 <i>Aufbau des Methodenbaukastens und der Ausarbeitung des Fallbeispiels</i>.....</u>	<u>21</u>
<u>2.3 <i>Diskussion und Fazit</i></u>	<u>22</u>
3 Untersuchungsgebiet	24
<u>3.1 <i>Geologie</i>.....</u>	<u>24</u>
<u>3.2 <i>Böden</i>.....</u>	<u>25</u>
<u>3.3 <i>Hydrologie</i>.....</u>	<u>25</u>
<u>3.4 <i>Klima</i>.....</u>	<u>26</u>
<u>3.5 <i>Vegetation</i>.....</u>	<u>26</u>
<u>3.6 <i>Fauna</i>.....</u>	<u>28</u>
4 Literaturübersicht – Wissenschaftliche Einordnung.....	30
<u>4.1 <i>Naturschutzfachliche Herangehensweise an die Forschungsfragen</i></u>	<u>31</u>
<u>4.2 <i>Ist-Zustand in der Unteren Muldeae</i>.....</u>	<u>33</u>
<u>4.3 <i>Instrumente für Erhalt und Entwicklung naturschutzfachlich wertvoller Standorte und Arten</i></u>	<u>34</u>
4.3.1 Staffel- und Streifenmähd und sonstige Mähverfahren	34
4.3.2 Mulchung.....	35
4.3.3 Kompostierung	37
4.3.4 Biomasse für Biogasanlagen.....	38
4.3.5 Verbrennung von Gras und Holz (aus Elsässer 2003)	40
4.3.6 Ackerbauliche Nutzung.....	41
4.3.7 Integrierte Verfahren zur Kaskadennutzung von Biomasse	41
4.3.8 Viehfütterung.....	41
4.3.9 Beweidung.....	42
4.3.10 Sukzession, Initialpflanzung, Aufforstung	43
4.3.11 Nutzungsänderung	44
<u>4.4 <i>Die kontaminierte Muldeae</i>.....</u>	<u>49</u>
<u>4.5 <i>Gras-Biomasse und Landschaftspflegematerial</i>.....</u>	<u>51</u>
4.5.1 Leistungen/Erlöse aus der gewonnenen Biomasse	53
4.5.2 Bedeutung der Gras-Biomasse und des Landschaftspflegematerials im EEG	53
<u>4.6 <i>Landwirtschaftliche Flächenprämien - Direktzahlungen</i></u>	<u>55</u>
<u>4.7 <i>Aufwuchsmengen und -qualität ermitteln und messen</i></u>	<u>56</u>
4.7.1 Graserntemenge über Bestandshöhen kalkulieren.....	57
4.7.2 Aufwuchsmengenermittlung durch Messung des Trockenmasseertrages	59

4.7.3	Kombinierte Methoden zur Ermittlung der Trockensubstanz, des Rohproteins, der Rohfaseranteile und des Rohfettes	59
4.7.4	Ertragsschätzung anhand von biotischen Parametern, Standort- und Bewirtschaftungsmerkmalen	60
5	Methodenbaukasten für wirtschaftliches Management von Grünland unter Berücksichtigung naturschutzfachlicher Vorgaben.....	63
<u>5.1</u>	<u><i>Gliederung und Informationsquellen.....</i></u>	<u>66</u>
5.1.1	Naturschutzfachliche Planung	66
5.1.2	Landwirtschaftliche Planung	66
<u>5.2</u>	<u><i>Leitbild.....</i></u>	<u>67</u>
<u>5.3</u>	<u><i>Managementplanung</i></u>	<u>67</u>
<u>5.4</u>	<u><i>Grundlagen einer Wirtschaftlichkeitsberechnung</i></u>	<u>68</u>
5.4.1	Deckungsbeitragsberechnung	69
6	Fallbeispiel Muldeae	70
<u>6.1</u>	<u><i>Angewandte Methoden</i></u>	<u>70</u>
6.1.1	Gliederung und Informationsquellen	70
6.1.2	Auswertung kartografischer und natürlicher Grundlagen	71
6.1.3	Auswertung der Planungen	73
6.1.4	Erarbeitung von Behandlungsgrundsätzen	73
6.1.5	Abschätzung des Biomassepotentials	74
6.1.6	Landwirtschaftliche Kalkulation.....	77
<u>6.2</u>	<u><i>Beschreibung der Teilgebiete des Untersuchungsgebietes.....</i></u>	<u>85</u>
6.2.1	Dessau-Nord	85
6.2.2	Dessau-Stadt.....	88
6.2.3	Dessau-Süd.....	90
6.2.4	Hinterer Tiergarten	93
6.2.5	Dessau-Waldersee	95
6.2.6	Kleutscher und Sollnitzer Aue.....	97
<u>6.3</u>	<u><i>Auswertung der Planungen im Gebiet.....</i></u>	<u>102</u>
6.3.1	Gesetzlich geschützte Biotope im Untersuchungsgebiet	102
6.3.2	Denkmalrahmenplanung – Leitlinien und Inhalte (Reichhoff 2007).....	102
6.3.3	Naturschutzfachliche Planungen im Untersuchungsgebiet – Entwicklung, Leitbilder, Inhalte, Ergebnisse	103
6.3.4	FFH-Mustermanagementplan für das Teilgebiet Kleutscher und Möster Muldeae im FFH-Gebiet 129 „Untere Muldeae“ (UMD 2002)	105
6.3.5	Ergebnisse der FFH-LRT-Offenlandkartierungen 2005 und 2006-2011	105
6.3.6	Beschreibung der natürlichen Grundlagen	108
6.3.7	Eigentumsverhältnisse	111
6.3.8	Planungen bezogen auf die Teilgebiete des Untersuchungsgebietes	112
<u>6.4</u>	<u><i>Leitbild für das Untersuchungsgebiet</i></u>	<u>124</u>
<u>6.5</u>	<u><i>Behandlungsgrundsätze für das Untersuchungsgebiet</i></u>	<u>124</u>
6.5.1	Naturschutzgerechte Bewirtschaftung der Muldeae	131

<u>6.6</u>	<u>Umgang mit kontaminierten Flächen</u>	139
<u>6.7</u>	<u>Nutzungsszenarien - Anwendung</u>	139
6.7.1	Feuchtwiesen (GFY) und FFH-LRT 6440 „Brenndolden-Auenwiesen (Cnidion dubii)“	139
6.7.2	Mesophile Wiesen (GMX, GMY, GMA, GMF, GIA), FFH-LRT 6510 „Magere Flachlandmähwiese“ und FFH-LRT 6120	140
6.7.3	Landröhrichte, Staudenfluren, Ruderalwiesen, Calamagrostis-Wiesen und Flutrinnen	142
<u>6.8</u>	<u>Flächenkonkrete Ziele und Nutzungsempfehlungen</u>	143
<u>6.9</u>	<u>Landwirtschaftliche Bewirtschaftungsszenarien</u>	159
6.9.1	Szenario A – Maximale Grünlandbereitstellung	159
6.9.2	Szenario B – Maximale forstliche Nutzung, maximale landwirtschaftliche Nutzung.....	160
6.9.3	Szenario C –Mittelfristig mögliche Grünlandnutzung	162
<u>6.10</u>	<u>Kosten-Nutzen-Analyse für das Bewirtschaftungs-, bzw. Ernteszenario C</u>	164
6.10.1	Aufwuchs- und Ertrag in der Muldeau für Bewirtschaftungsszenario C	164
6.10.2	Aufwuchs- und Ertragsmessung – Überblick	177
6.10.3	Landwirtschaftliche Kalkulation für das Nutzungsszenario C.....	179
6.10.4	Leistungen und Erlöse aus der gewonnenen Biomasse – Deckungsbeitragsberechnung	181
<u>6.11</u>	<u>Ausschluss von Erntevarianten – Ziel und Nutzungsänderungen</u>	188
7	Diskussion und Fazit	190
<u>7.1</u>	<u>Naturschutz- und landwirtschaftsgerechte Bewirtschaftung</u>	<u>191</u>
<u>7.2</u>	<u>Förderinstrumente, notwendige Unterstützung zum Erhalt von wertvollen Landschaften und Lebensräumen</u>	<u>194</u>
7.2.1	Nutzungslogistik naturschutzfachlich bestimmter landwirtschaftlicher Nutzungsgebiete	195
7.2.2	Entwicklung von Biomassemengen und Energiegehalten nach Wiedereinrichtung	197
<u>7.3</u>	<u>Aufwuchs und Ertragsmessung</u>	<u>199</u>
<u>7.4</u>	<u>Forschungsbedarf</u>	<u>201</u>
8	Summary	203
Anhang	205
I.	Karten	205
	Karte 1 – Untersuchungsgebiet – Überblick	205
	Karte 2 – FFH-Lebensraum- und Biotoptypen	207
	Karte 3 – Zielzustände – Nutzungsvarianten – Managementszenarien	211
	Karte 4 – Biomassepotential, Gaserträge und Kontamination	215
II.	Ermittlung des Erhaltungszustandes – Ausgewählte Beispiele	219
	Bewertung des Erhaltungszustandes der FFH-Schutzgüter – Dessau-Nord	219
III.	Beschreibung der natürlichen Grundlagen – Beispiele	224
	Dessau-Nord	224

IV. Schadstoffe in der Muldeae	228
Organische Schadstoffe	229
Anorganische Schadstoffe.....	230
V. Deckungskategorien der Wiesen im Untersuchungsgebiet	232
VI. Preisbeispiele für Erntelogistik	240
VII. Flächen für niedrige Erntewagen	242
VIII. Abbildungsverzeichnis	244
IX. Tabellenverzeichnis	246
X. Abkürzungsverzeichnis	249
XI. Literatur und Quellenverzeichnis	252

Zusammenfassung

Zahlreiche Gründe führten und führen in ganz Deutschland zu einem Rückgang der regulären landwirtschaftlichen Nutzung von Grünland. Zuerst betroffen waren Flächen, die, neben einer nicht ausreichenden Futterqualität (siehe u.a. Franke 2003), weitere Hindernisse, wie Vernäsung, Hangneigung über 25 % usw., für die wirtschaftliche Nutzung aufwiesen (siehe u.a. Rösch 2006). Der Ausfall traditioneller Nutzungsweisen führt zum Wegfallen einer Nutzung und zur Notwendigkeit Landschaftspflege zu betreiben. Landschaftspflege imitiert oft traditionelle Nutzungen unter Inkaufnahme erheblicher Kosten, die auf Dauer nur schwer tragbar sind. Die Fördermittelgeber von z. B. ELER-Mitteln drängen daher darauf, Nutzungsansätze für wiederhergestellte Grünländer zu ermitteln.

Im Land Sachsen-Anhalt tritt dieses Problem ebenfalls auf. Die Untere Mulde zwischen Dessau und Bitterfeld kann als sehr spezieller Fall für die genannte Problematik gelten. Sie ist zusätzlich zu anderen, die wirtschaftliche Nutzung limitierenden, Faktoren mit Schadstoffen kontaminiert.

Die hier vorgestellten Untersuchungen sollen einen Beitrag dazu leisten, notwendige naturschutzfachlich-landschaftspflegerische Vorgaben und landwirtschaftliche Nutzungserfordernisse miteinander zu verbinden und zu kalkulieren. Dadurch sollen Einschätzungen darüber möglich sein, wie naturschutzgerechte, landwirtschaftliche Nutzung bei Erreichung höchstmöglicher Deckungsbeiträge organisiert werden kann. Als Fallbeispiel für eine naturschutzgerechte landwirtschaftliche Nutzung wird die Mulde im Stadtgebiet von Dessau-Roßlau verwendet in Bezug auf die:

- Erstellung eines naturschutzfachlichen Managementplanes,
- Erarbeitung einer naturschutzfachlich angepassten und wirtschaftlich effizienten Ernte- und Nutzungsstrategie,
- Erörterung über Leistungen, Kosten und Erlöse aus der naturschutzgerechten Landwirtschaft,
- Ausarbeitung von Strategien zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit der naturschutzgerechten Landwirtschaft.

Zu diesem Zweck wurden zunächst umfangreiche Recherchen zur Wirtschaftlichkeit von Nutzungsformen, zu modernen naturschutzfachlichen Herangehensweisen an die Nutzung von Grünland und über die Möglichkeiten und nötigen Anpassungen landwirtschaftlicher Nutzung und Betriebskalkulation vorgenommen. Die Recherchethemen spiegeln den Kern der Forschungsfragen oder Themenkomplexe wider, die in der vorliegenden Arbeit behandelt wurden:

- Ist der Erhalt von wertvollem Grünland in der Kulturlandschaft per se unwirtschaftlich oder bestehen Möglichkeiten, Nutzungsformen zu finden oder anzupassen, um Wirtschaftlichkeit zu erreichen, ohne allerdings naturschutzfachliche Ziele aus dem Fokus zu nehmen?
- Wie muss ein naturschutzfachlicher Managementplan ausgeführt werden (für das Fallbeispiel Mulde und darüber hinaus) und mit der landwirtschaftlichen Be-

triebsplanung verschnitten werden, um die Umsetzung naturschutzfachlicher Vorgaben wirtschaftlich aufzufangen?

- Was bedeuten die aus dem Fallbeispiel und der Forschung erwogenen Ansätze für die wirtschaftliche Verwertung anfallender Biomasse aus der Landschaftspflege in Bezug auf landwirtschaftlichen Problemstellungen, wie Nutzungslogistik, Konflikte zwischen Erntelogistik, Erntetermin und Artenschutz sowie die notwendigen Förderinstrumente?

Das Untersuchungsgebiet, die untere Mulde im Überschwemmungsgebiet und im eiszeitlichen Urstromtal am Zusammenfluss von Elbe und Mulde im Stadtgebiet Dessau-Roßlau, verfügt über ca. 650 ha Grünland. Die häufigsten Böden sind Vega, Gley und entsprechende Mischformen. Hydrologisch ist die Mulde vor allem durch das aus dem niederschlagsreichen Erzgebirge (ca. 5400 km² Einzugsgebiet im Gebirge gegenüber 2000 km² im Tiefland) kommende Wasser beeinflusst. Klimatisch liegt das UG am östlichen Rand des mitteleuropäischen Trockengebietes und somit am Rande des subkontinentalen Einflussbereiches. Die sauren, nährstoffärmeren Auenlehme, Sande und Kiese der Mulde bestimmen gemeinsam mit den klimatischen Faktoren die Vegetation der Mulde. Häufigste Grünlandgesellschaft ist die Labkraut-Fuchsschwanz-Wiese (*Galio molluginis-Alopecuretum pratensis*), gefolgt von Silgen-Rasenschmielen-Wiesen (*Sanguisorbo officinalis-Silaetum silai*) und Brenndolden-Rasenschmielen-Wiese (*Cnidio dubii-Deschamsietum cespitosae*).

Das Untersuchungsgebiet wurde vielfach unter Schutz gestellt und liegt u.a. im Biosphärenreservat „Mittelelbe“ und ist Teil des UNESCO Welterbes „Dessau-Wörlitzer Gartenreich“.

Die zentralen Ergebnisse der vorliegenden Arbeit sind:

- ein auf umfangreichen Recherchen basierender Methodenbaukasten zum wirtschaftlichen Management von Grünland unter Einhaltung naturschutzfachlicher Vorgaben,
- ein auf das Anwendungs- oder Fallbeispiel Mulde beruhender Versuch, Varianten zur wirtschaftlichen Nutzung eines großen Grünlandgebietes zu kreieren, die einen positiven Deckungsbeitrag erbringen,
- die Erfahrung, dass umfangreiche Anpassungsmöglichkeiten der Nutzungslogistik und Erntestrategien vorhanden und anwendbar sind, um sowohl naturschutzfachliche als auch wirtschaftliche Ziele bei der Nutzung von Grünland zu erreichen,
- dass wirtschaftliche Nutzung von Grünland in Kulturlandschaften unter Umständen, aber nur unter Zuhilfenahme von Fördermitteln, möglich ist,
- dass auch die Kosten der Landschaftspflege durch kreative Organisation und Anwendung von Pflegemaßnahmen minimierbar sind und gleichzeitig der Schutz und die Sicherung von wertvollem Grünland verbessert werden kann,
- dass unter Umständen nur naturschutzfachliche Zielanpassungen oder -änderungen bis hin zur Aufgabe der Nutzung zum Erhalt wertvoller Lebensräume führen.

Der Methodenbaukasten zum wirtschaftlichen Management von Grünland unter Berücksichtigung naturschutzfachlicher Vorgaben verbindet die klassische Managementplanung im Naturschutz mit der landwirtschaftlichen Betriebsplanung. Die Schnittstellen zwischen den Planungsinstrumenten liegen in der auf flächenkonkreten Nutzungsszenarien beruhenden Biomassepotentialanalyse (Biomassemenge und -qualität) für ein untersuchtes Grünlandgebiet.

Der Methodenbaukasten ist für das Fallbeispiel Muldeae angewandt worden. Besondere Berücksichtigung fand dabei die Erarbeitung einer Ernte- und Nutzungslogistik zur Vergärung des Biomasseaufkommens in einer Biogasanlage, da die meisten anderen Nutzungsoptionen aufgrund der Kontamination ausfallen. Die Biogasherstellung kommt infrage, da Zimmermann (2008) nachwies, dass unter anaeroben Bedingungen bestimmte CKW bakteriell dechloriert werden. Zur Abarbeitung des Fallbeispiels wurden planerische (auch denkmalfachliche) und natürliche Grundlagen ausgewertet und zusammengeführt. Die Grünländer wurden kartografisch neu erfasst und umfassend auf ihren Erhaltungszustand hin begutachtet.

Es zeigte sich, dass viele Grünlandbereiche in einem naturschutzfachlich sehr schlechten Zustand sind und die jahrzehntelange Mulchung des Grünlandes der Muldeae zur Verarmung der Wiesen geführt hat. Aus dem vorgefundenen Zustand des Grünlandes der Muldeae und nach Auswertung aller Planungen wurde ein Leitbild entwickelt, Ziele festgelegt und Handlungsgrundsätze erarbeitet. Flächenscharfe Bewirtschaftungsvorschläge komplettierten die naturschutzfachliche Managementplanung. Leitbild des Managements der Muldeae ist die möglichst flächendeckende Nutzung aller Offenländer. Ziele der Maßnahmen in der Unteren Muldeae sind:

- die Erhaltung und Wiederherstellung artenreicher Frisch- und Feuchtmähwiesen sowie einiger Halbtrockenrasen,
- die Wiederherstellung historischer Wiesen- und Hudewaldstrukturen sowie von Wiesen mit einem lockeren Solitäreichenbestand,
- Schutz von Lebensräumen für Tierarten des Offenlandes, der Säume und Halbopenländer, insbesondere in den genannten Mähwiesen- und Weidetypen,
- die Anpassung von Wiederherstellungs- und Landschaftspflegekonzepten zum Schutz von Tierarten, die sich durch Nutzungseinschränkungen und Brachfallen von Flächen angesiedelt haben.

Als Referenzzustände wurden u.a. die FFH-LRT 6120 „Trockene, kalkreiche Sandrasen“, 6510 „Magere Flachlandmähwiese“, artenreiche Feuchtwiese (GFY), Wiesen der Flutrinnen, *Agrostietea stoloniferae* (GFE), Hudewälder (WUD) und Wiesen-Schmielen-Wiesen, *Cnidio-Deschamsietum* des Grünlandes in der Muldeae herangezogen. Zur Entwicklung von Handlungsgrundsätzen und flächenkonkreten Bewirtschaftungsvorgaben wurden u.a. Vorschläge zur Klassifizierung von Offenlandlebensraumtypen in Hinblick auf optimale Nutzungsansätze von Tischew et al. (2010), Wegener (1998, Hrsg.) und Zerbe & Wiegleb (2009, Hrsg.) herangezogen. Flächenkonkrete Vorschläge entstanden für 162 Grünlandbereiche mit zusammen über 300 Teilflächen.

Auf die die Deckungsbeiträge limitierenden Faktoren, wie z. B. Hochwasserereignisse und Staffel- und Streifenmahd sowie die landschaftlichen Gegebenheiten, wurde durch die Anpassung der Erntelogistik reagiert. Die Menge der Grasbiomasse aus der Mulde wurde durch die Messung der Aufwuchshöhe (Statistisches Bundesamt 2010) in den Jahren 2011, 2012 und 2014 und die Einwaage von Grasproben aus Referenzflächen ermittelt. Die Qualität und der Biogasertrag wurden durch die Auswertung von Literaturquellen (u.a. Weber 2005 und Franke 2003) abgeschätzt. Für die mittelfristig mögliche Grünlandnutzung (wahrscheinlichstes Szenario) wurden folgende Flächen und Erträge in den Teilgebieten ermittelt:

Tab. 1: Flächen (in ha) und Erträge (in dt TM) "Mittelfristig mögliche Grünlandnutzung"

Teilflächen	Fläche in ha	Durchschnittliche dt TM
Dessau-Nord	111,5	5663
Dessau-Süd	59,5	3020
Dessau Waldersee	86,9	4410
Dessau Stadt	62,7	3182
Hinterer Tiergarten	193,0	9801
Kleutsch/Sollnitz	122,1	6197
Summen	635,7	36648

Auf dem überwiegenden Teil der Flächen kommen Glatthafer- (5,0 MJ NEL/kg TS, KTBL 2009) und Wiesen-Fuchsschwanzwiesen (5,7 MJ NEL/kg TS, Franke 2003) vor.

Von ca. 646 ha nutzbarer Offenlandfläche können durchschnittlich über die Messjahre 2011, 2012 und 2014 zwischen 23.781 dt TM (Referenzwert) pro Ernte und 35924 dt TM (nach Stat. BA 2010) pro Ernte halmgutartiger Biomasse gewonnen werden.

In der Summe aus Handmahd, jährlicher Beräumung und Erntepreis ergeben sich Kosten in Höhe von 1,077 Mio. € für eine Mahd mit gleichverteilten Erntemengen. Wenn die zweite Mahd 60 % der Gesamterntemenge erbringt, liegen die Gesamtkosten bei 1,123 Mio. €. Mit einer landwirtschaftlichen Förderung des Jahres 2014 von ca. 295 €/ha lagen die Preise bei 721 T€ oder 767 T€. Der Preis pro Tonne lag mit landwirtschaftlicher Förderung bei 58 € für eine Mahd mit gleichverteilten Erntemengen und bei 49 €, wenn die zweite Mahd 60 % der Gesamterntemenge erbringt. Ohne Förderung lagen die Preise bei 87 € oder 71 €. Mit Mehrwertsteuer von 19 % ergeben sich Preise von 858 T€ und 912 T€ und Tonnagepreise von 69 € und 58 €. Je größer die Erntemenge, desto preiswerter ist die Tonne Biomasse.

Für das Ernteszenario der mittelfristig möglichen Grünlandnutzung wurden folgende Varianten, einmal mit Erntemengenverhältnis 50/50, einmal mit Erntemengenverhältnis 40/60, untersucht:

1. Ernte mit 30 % Staffelmahd auf allen Flächen und Erntetermin 15. Juni für alle Nicht-LRT oder nicht für FFH-LRT ausgewiesenen Potentialflächen,
2. Ernte unter Verschiebung der Erntetermine auf den 15. bis 25. Mai für die meisten Nicht-LRT oder nicht für FFH-LRT ausgewiesenen Potentialflächen,

3. Ernte unter Änderung der Staffelmahdflächen in ganzjährig bestehende Streifenmahdflächen,
4. Ernte unter gemeinsamer Änderung der Erntetermine und der Staffelmahdflächen zu Streifenmahdflächen.

Die Erntevarianten unterscheiden sich im Preis pro t nur geringfügig. Die Biogaserträge variieren jedoch stark zwischen den Erntevarianten. Die höchsten Gaserträge werden durch die Verschiebung der Erntetermine mit gleichzeitiger Reduzierung der Staffelmahdflächen erreicht.

Zur Berechnung der Kosten und Leistungen der Verwertung der Grasbiomasse aus der Mulde wurde der KTBL Biogasrechner verwendet. Am Ende ergibt sich der Deckungsbeitrag des Produkts Biogas aus den Kosten für die Silageherstellung und den möglichen Erlösen für Biogas. Die Deckungsbeitragsberechnung in der vorliegenden Arbeit enthält also:

- eine Kostenrechnung Ernte inklusive aller Arbeitskräfte für die festgelegte Erntelogistikette:
 - Berechnung der (Staffel-)Mahdflächen pro Termin,
 - Berechnung aller maschinellen Arbeitsschritte pro Mahdtermin,
 - Berechnung der Transportkosten pro Mahdtermin,
 - Berechnung der Silierkosten pro Mahdtermin,
- Kostenrechnung Grundinstandsetzungsarbeiten, Handmahd, Wiedereinrichtung,
- Erlösdarstellung für Biogas und Gärreste für im Jahre 2013 und 2014 ans Netz gehende Biogasanlagen auf Grundlage des EEG 2012,
- Leistungs- und Kostendarstellung für die im Jahre 2013 und die im Jahre 2014 errichtete Biogasanlage.

Die Grenze der Rentabilität für eine 2013 errichtete Biogasanlage, wenn man auf den Nullpunkt der Gesamtkapitalrentabilität abhebt, liegt in der Kombination: ca. 58 €/t Frischmasse/ ca. 13.000 t FM/ ca. 170 Nm³/ t FM. Für bis Juli 2014 ans Netz gegangene Anlagen kann ein positiver Deckungsbeitrag erzielt werden, wenn alle Flächen an frühen Ernteterminen gemäht werden und die Staffelmahd durch Streifenmahd ersetzt wird.

Bei sinkender landwirtschaftlicher Förderung und später als August 2014 errichteten Biogasanlagen kann mit der reinen Grasvergärung keine positive Gesamrentabilität erzielt werden, da in der geforderten Größe kein Anspruch auf EEG-Einspeisevergütung besteht (EEG 2014).

Für Biogasanlagen, die ab August 2014 errichtet wurden, wird die Einspeisevergütung nach EEG 2014 drastisch reduziert (11,78 €cent, wenn mehrere Biogasanlagen mit jeweils 500 kW genutzt würden). Eine wirtschaftliche Nutzung des Grases aus der Mulde für die Biogasherstellung ist unter diesen Umständen unrentabel. Für eine Ziel- und Nutzungsänderung käme die Bewirtschaftungsvariante zur minimalen Grünlandbereitstellung und Maximierung von Ackerbau und Forstwirtschaft infrage. Im Fazit ergeben sich folgende Schlussfolgerungen:

- In Großschutzgebieten, aber auch in landschaftlich bedingt sehr heterogenen Gebieten, kann im Zusammenspiel verschiedener Nutzungsformen eine relative Wirtschaftlichkeit im Sinne einer Kostendeckung oder eines kleinen Gewinns erreicht

werden. Was wirtschaftlich vertretbar bleibt, entscheidet sich dabei nicht im Konzept, sondern in der praktischen Ausführung und durch den entstehenden Aufwand bei der Nutzung/Pflege.

- Auch die Erwirtschaftung eines Eigenanteils an den Landschaftspflegekosten bedeutet einen Zugewinn. Wirtschaftliche Nutzung von Grünland unter Einhaltung naturschutzfachlicher Vorgaben im Sinne der Erwirtschaftung eines positiven Deckungsbeitrages ist ohne Fördermittel nicht möglich. Wünschenswert wäre eine Förderung von Landwirtschaft und Naturschutz aus einer Hand unter Einhaltung von Pflege- und Entwicklungsplänen und Managementplänen des Naturschutzes. Zusätzlich sollte die Förderung vielseitige Unterstützung zum Ausgleich limitierender Faktoren in der extensiven Landwirtschaft geben (z. B. Bewirtschaftung von Flächen mit starker Hangneigung, Zahlungen für Querung öffentlicher Verkehrswege).
- Die Ernte- oder Nutzungszeitpunkte sind sowohl bei der Tierproduktion, als auch bei der Herstellung von Biogas auf die Ausbeute der größtmöglichen Energiemenge auszurichten. Diese Erntetermine kollidieren selten mit denen, die naturschutzfachlich vorgegeben sind. Wichtiger ist die Einhaltung von Nutzungspausen und des Düngeverbots.
- Die Ermittlung der Erntemengen und -qualitäten (des Biomassepotentials) muss in einem vertretbaren Aufwand an Untersuchungsgebiete angepasst erfolgen, ist aber zentrale Voraussetzung, um mögliche Verwertungs- und Nutzungswege zu ermitteln.
- Absolutes Hemmnis bei der wirtschaftlich optimalen Nutzung können die Vorgaben des Insekten-, Vogel- und sonstigen Tierschutzes sein. Diese internen Zielkonflikte des Naturschutzes sind durch Anpassungen im Flächenmanagement (z. B. Mahdregime, Streifen- und Staffelmahd) auszugleichen.
- Es bestehen oft wirtschaftliche Wechselwirkungen zwischen Tourismus, Erhaltung der Kulturlandschaften und der Erzeugung, Verarbeitung und Vermarktung landwirtschaftlicher Erzeugnisse (auch aus Tieren), die in eine gesamtwirtschaftliche Kalkulation einbezogen werden müssten. Diese Wechselwirkung wird in der Muldeau bewiesen. Ohne den Erhalt der typischen Ausprägung der Landschaft des UNESCO Welterbes „Dessau-Wörlitzer Gartenreich“ wäre der Welterbestatus gefährdet und somit ein kulturtouristischer Wirtschaftsfaktor.

Weiterer Untersuchungsbedarf besteht u.a. in der Erforschung der Auswirkungen der Wiedereinrichtung oder Wiederaufnahme der Nutzung auf die Pflanzengesellschaften und den Ertrag. Die Schwermetallbelastung muss flächenscharf ermittelt werden, um wirtschaftliche Risiken durch „Vergiftung“ der Bakterien einer Biogasanlage zu minimieren und hohe Entsorgungskosten zu vermeiden. Der Umgang mit Schwermetallsenken auf Grünlandflächen sollte erörtert werden sowie die Möglichkeiten zur Abtrennung der Schwermetalle im Nutzungsprozess. Mehrjährige Aufwuchs- und Ertragsmessungen nach unterschiedlichen Methoden und ein Monitoring (im Rahmen des FFH-Monitorings) der landwirtschaftlichen Nutzung der Mul-

deauere wären wünschenswert. Dadurch wäre es möglich, bei den Nutzungsempfehlungen im Sinne einer optimalen Wiederherstellung der Grünlandflächen nachzusteuern. Eine systematische landwirtschaftliche Kalkulation von Landschaftspflegeaufgaben inklusive regional möglicher Verwertungsketten ergäbe greifbare Aussagen darüber, was landwirtschaftlich zu leisten und was nur mit erhöhten Zuschüssen machbar ist.

1 Anlass und Anliegen der Arbeit

Erster Anlass für die Erstellung dieser Promotionsschrift war der Wunsch, einen Beitrag zur Wiedernutzung der Grünlandflächen in der unteren Mulde bei Dessau-Roßlau in Sachsen-Anhalt zu leisten. Die Mulde und Teile der Elbauen, gehören zu den letzten naturnahen Flussgebieten Mitteleuropas und zu einer für Europa einzigartigen Kulturlandschaft. Seitdem 1990 erkannt wurde, dass die Mulde erheblich mit Chlorkohlenwasserstoffen (hauptsächlich Hexachlorcyclohexan (HCH, insbesondere β -HCH, und DDT) und Schwermetallen kontaminiert ist, bestehen große Schwierigkeiten bei der Erhaltung der wertvollen Landschaft zwischen Bitterfeld und Dessau-Roßlau.

Aus dem ersten Anlass heraus ergab sich, bei vertiefender Betrachtung, die Erkenntnis, dass die Mulde nur eines, wenn auch ein besonders schwieriges, von vielen Beispielen für das Verbrachen von Grünland in Deutschland ist.

Die Verwendung von Wiesen-Gras als Futtermittel verringert sich seit Jahren in der gesamten Bundesrepublik. Unabhängig von der Problematik der Mulde besteht die Frage einer sachgerechten Nutzung von Grünländern in Sachsen-Anhalt und der Bundesrepublik, die aus verschiedenen Gründen nicht mehr wirtschaftlich mit traditionellen Mittel wie Beweidung und Mahd erhalten werden können (siehe u.a. Rösch et al. 2006).

Insofern kommt der vorliegenden Arbeit auch ein Modellcharakter zu, dessen Relevanz weit über den hier behandelten konkreten Einzelfall hinausgeht. Der hier untersuchte Fall kann als Extremsituation auf dem Gebiet der zurückgehenden Nutzung von Wiesen-Gras aus naturschutzfachlich wertvollen Bereichen angesehen werden, da hier, infolge der fortwährenden Kontamination, die wirtschaftlichen Nutzungsmöglichkeiten noch limitierter sind als in anderen offengelassenen Grünlandgebieten.

In der (Um-)Nutzung von ehemals intensiv genutzten Flächen liegt eine Chance, durch extensive naturschutzfachlich bestimmte Nutzung zur Wiederherstellung und zum Erhalt wertvoller, artenreicher Wiesentypen beizutragen.

Ziel der Arbeit sollte der Nachweis sein, dass landwirtschaftliche Nutzung unter Einhaltung naturschutzfachlicher Vorgaben wirtschaftlich sein kann oder zumindest die bestehende Unterfinanzierung in der Landschaftspflege auszugleichen hilft. Darüber hinaus sollte ein Methodenbaukasten zur Erstellung eines landwirtschaftlich-naturschutzkonformen Managementplanes mit höchstmöglichen Erlösen aus der landwirtschaftlichen Nutzung entstehen, der auch für andere Landschaften adaptierbar ist. Schließlich kann die Arbeit dazu beitragen, sowohl Skeptikern in der Landwirtschaft, wie auch im Naturschutz deutlich zu machen, dass es Wege gibt, schwierige Nutzungsbedingungen auf wertvollen Offenlandflächen durch Kompromisse auszugleichen, um überhaupt eine Nutzung zu ermöglichen.

Die vorliegende Arbeit wäre aber nicht begonnen worden, wenn nicht die berechtigte Hoffnung bestünde, dass die Grünländer in der Mulde nutzbar sind und diejenigen, die für den Erhalt der Kulturlandschaft aufkommen wollen und müssen, zumindest teilweise finanziell entlastet werden könnten.

Erste Hinweise auf die Dechlorierung von β -HCH unter anaeroben Bedingungen liefert Zimmermann (2008) in seiner Arbeit über HCH-belastete Ackerflächen in Gernsheim am Rhein

(südwestlich von Darmstadt). Zimmermanns Misserfolg im Freiland wurde ausgeglichen durch seine Erfolge im Labor. Unter anaeroben Bedingungen schaffte er die Dechlorierung, was einen bakteriellen Hintergrund für die Zersetzung des Giftes nahelegte.

Sollte die Mulde wieder einer landwirtschaftlichen Nutzung zugeführt werden, bedarf es einer naturschutzfachlichen Kontrolle derselben. Dies gilt für alle naturschutzfachlich wertvollen Grünländer. Grünland mit europaweit geschützten Natura-2000-Lebensraumtypen (Anhang I der FFH-Richtlinie) und geschützte Arten (Anhang II der FFH-Richtlinie) sollte zu seiner Wiederherstellung, Erhaltung sowie der Verbesserung des Erhaltungszustandes einem spezifischen Pflegeregime unterworfen sein.

Der beste Weg, einen guten Erhaltungszustand von Grünland-Lebensraumtypen zu erreichen, ist, zu verhindern, dass Wiesen brach fallen. Daher kann der Versuch, Landwirtschaft und Naturschutz beispielhaft zu einem gemeinsamen, wirtschaftlich realistischen Ziel zusammen zu führen, auch präventiv wirken.

Es ist für die Mulde unabdingbar, die angestrebte Nutzung im Sinne des Naturschutzes, aber auch des Denkmalschutzes (Landschaftsbild) zu regeln. Die untere Mulde gehört nicht nur zum UNESCO Biosphärenreservat „Mittelelbe“. Sie liegt gleichzeitig im UNESCO Welterbegebiet „Dessau-Wörlitzer Gartenreich“. Der Erhalt des Charakters des Gebietes und seines Landschaftsbildes dient also dem Schutz von Tieren und Pflanzen in einer der intaktesten Auenlandschaften Mitteleuropas und gleichzeitig dem eines in der Zeit der Aufklärung entstandenen, heute als flächenhaftes Welterbe ausgewiesenen Gebietes.

1.1 Forschungsbegleitende Fragen

Aktuell bestehen selbst für die nicht belasteten Grünländer und andere wichtige Bestandteile der geschützten Kulturlandschaft um Dessau-Roßlau und nördlich von Bitterfeld-Wolfen erhebliche Schwierigkeiten bei der Finanzierung von Pflegemaßnahmen. Die aus den Schutzanforderungen entstehenden Aufwendungen sind weder in Sachsen-Anhalt noch bundesweit finanziell ausreichend untersetzt. Nach einer fachlich orientierten Haushaltsanalyse durch Stratmann (2002) betragen die Naturschutzausgaben von Bund und Ländern im Jahre 2002 ca. 560 Mio. €. Das Statistische Bundesamt kommt auf der Grundlage einer anderen Systematik für das Jahr 2000 einschließlich Ausgaben der Kommunen zu einer Summe von 677 Mio. €. Der Finanzierungsbedarf liegt aber bei 790 bis 1470 Mio. € (Schweppe-Kraft 2006). Die genannten Zahlen sind zwar nicht hochaktuell, zeigen aber das Missverhältnis zwischen Bedarf und Finanzierbarkeit. Folge ist eine Verbrachung von Offenländern und Sukzession zu Vorwald oder Wald.

Die Unteren Naturschutzbehörden und Landschaftspflegeverbände beklagen seit Jahren die Stagnation der für den Naturschutz zur Verfügung stehenden Mittel. Auch die personelle Unterstützung von Maßnahmen durch Arbeitskräfte des Zweiten Arbeitsmarktes ist aktuell nur äußerst unzureichend und seit Jahren stark rückläufig. Die Finanzierung der Pflege über andere Fördermittel (z. B. ELER) ist, wenn überhaupt, nur kurzfristig und als Wiedereinrichtung von ausgewählten, naturschutzfachlich bedeutsamen Flächen möglich (ELER LSA). Auch die Förderung im Rahmen der Gemeinsamen Agrarpolitik der EU (GAP) sinkt seit 2014 kontinuierlich.

Anlass und Anliegen der Arbeit

1.1.1 Themenkomplex I – Wirtschaftlichkeit von Nutzungsformen

Daraus ergibt sich die Frage, ob der Erhalt von wertvollem Grünland in der Kulturlandschaft per se unwirtschaftlich sein muss, oder ob Möglichkeiten bestehen, Nutzungsformen zu finden oder soweit anzupassen, dass Wirtschaftlichkeit erreicht wird, ohne allerdings naturschutzfachliche Ziele aus dem Fokus zu nehmen. Das heißt:

Welche Nutzungsformen gibt es, die ein Mindestmaß an naturschutzfachlicher Zielerreichung ermöglichen und welche Nutzungen sind für das Fallbeispiel „Muldeae“ möglich?

Wirtschaftlichkeit ergibt sich nicht aus einer Nutzungsform an sich, sondern vielmehr aus der Anpassung der möglichen Nutzungsformen an die Bedingungen der Landschaft sowie der naturschutzfachlichen Vorgaben. Das heißt:

Wie müssen die möglichen Nutzungsformen organisiert werden, um sowohl höchste Wirtschaftlichkeit, als auch höchstmögliche Naturschutzziele zu erreichen? Welche Feinjustierungen sind im Fallbeispiel „Muldeae“ möglich und nötig?

Für das Fallbeispiel allein stellt sich die Frage, welche Nutzungsform eventuell zu einer Reduktion der Schadstoffe in der Fläche beitragen könnte.

1.1.2 Themenkomplex II – Naturschutzfachliche Vorgaben

Zu einer Analyse der Wirtschaftlichkeit bestimmter und naturschutzfachlich notwendiger Maßnahmen, die einen größtmöglichen Deckungsbeitrag (eine gutes Kosten-Nutzen-Verhältnis) erzielen, müssen naturschutzfachliche und landwirtschaftliche Analyseschritte vollzogen werden. Zur Erarbeitung eines adaptierbaren Methodenbaukastens werden für das Fallbeispiel folgende Fragen bearbeitet:

1. Wie stellt sich die aktuelle naturschutzfachliche Situation, bezogen auf den Erhalt artenreichen Grünlandes, in den als kontaminiert geltenden und von der landwirtschaftlichen Nutzung ausgeschlossenen Flächen in der Muldeae im Stadtgebiet Dessau-Roßlaus (im Untersuchungsgebiet) dar?
2. Welche flächenkonkreten naturschutzfachlichen Ziele ergeben sich aus der Abwägung aller naturschutzfachlichen Anforderungen (Managementplan)?
3. Welches landwirtschaftliche Potential kann unter Berücksichtigung der naturschutzfachlichen und denkmalfachlichen Erfordernisse und des gegenwärtigen Zustandes der Flächen, in Hinblick auf eine Nutzung der Biomasse, angenommen werden?
4. Welche Formen der nachhaltigen Nutzung ergeben einen aus wirtschaftlicher Sicht optimalen Nutzungsansatz? Die Nutzung der Biomasse zur Herstellung von Biogas wird, als ein Ansatz für das Untersuchungsgebiet, eingehend betrachtet.
5. Wie müssen die Nutzungsformen, bezogen auf das Fallbeispiel, angepasst werden, um höchstmögliche Wirtschaftlichkeit zu erzielen und die flächenkonkreten, naturschutzfachlichen Ziele zu erreichen?

1.1.3 Themenkomplex III – Schlussfolgerungen über das UG hinaus

Welche allgemeinen Schlussfolgerungen ergeben sich für die Grünlandnutzung und -pflege in Sachsen-Anhalt und Deutschland. Was bedeuten die in dieser Arbeit erwogenen Ansätze für

die wirtschaftliche Verwertung anfallender Biomasse aus der Landschaftspflege in Bezug auf die:

- landwirtschaftlichen Problemstellungen in Großschutzgebieten,
- Nutzungslogistik naturschutzfachlich bestimmter landwirtschaftlicher Nutzungsgebiete,
- Konflikte zwischen Erntelogistik, Erntetermin und Artenschutz,
- Maßnahmenplanung,
- Förderinstrumente, d.h. notwendige Unterstützung zum Erhalt von wertvollen Landschaften und Lebensräumen.

2 Forschungsmethodik

Eine wissenschaftliche Einordnung der naturschutzfachlichen und landwirtschaftlichen Fragestellungen dieser Arbeit soll helfen, die Fragen des Themenkomplexes I zu beantworten und die Erarbeitung eines Methodenbaukastens zu ermöglichen.

Erörtert werden:

- grundsätzliche naturschutzfachliche und landwirtschaftliche Fragen zur Herangehensweise an die naturschutzfachliche Managementplanung und landwirtschaftliche Kalkulation für das Untersuchungsgebiet „Untere Mulde“,
- die Bedeutung der Grasbiomasse und des Landschaftspflegematerials in der Landwirtschaft und im EEG,
- Instrumente zum Erhalt und zur Entwicklung naturschutzfachlich wertvoller Grünlandgebiete und der dort vorkommenden Arten.

Aus den erörterten Themen werden, im Sinne des Themenkomplexes II, Nutzungsverfahren und -vorschläge erarbeitet, die der Erweiterung der Wirtschaftlichkeitsgrenzen ganz allgemein und in Bezug auf das Untersuchungsgebiet dienen.

Zur Abschätzung des landwirtschaftlichen Potentials und der Ermittlung des Deckungsbeitrages einer landwirtschaftlichen Nutzung werden Herangehensweisen erörtert.

Die Erörterungen möglicher Herangehensweisen sollen in der Vorstellung eines umfangreichen, systematisierten und adaptierbaren Methodenbaukastens für wirtschaftliches Management von Grünland unter Einhaltung naturschutzfachlicher Vorgaben münden.

Der Methodenbaukasten wird am Beispiel der Mulde, unter besonderer Betrachtung der Verwertung der Grasbiomasse in einer Biogasanlage, angewendet.

Der Themenkomplex III wird nach Auswertung aller Ergebnisse diskutiert.

2.1 Recherchen zum wissenschaftlichen Kontext

Für die Recherchen zur naturschutzfachlichen Managementplanung wurden alle verfügbaren Planungsunterlagen und Untersuchungen zur Mulde zwischen 1990 und 2013 einbezogen. Hier seien unter anderem genannt:

- Information aus dem Pflege- und Entwicklungsplan (PEP) des NSG „Untere Mulde“ der Stadt Dessau (Reichhoff 1995, Entwurf),
- Inhalte des Muster-Managementplans für das FFH-Gebiet „Untere Mulde“ im Landkreis Anhalt-Bitterfeld (UMD 2002),
- der Landschaftsplan der Stadt Dessau-Roßlau 2003 (Reichhoff 2003)
- Color-Infrarot-(CIR-)Biotoptypenkartierung des Landes Sachsen-Anhalt aus dem Jahre 2005,
- FFH-Biotoptypenkartierung des Offenlandes durch Hendrik Pannach für das LAU LSA 2004 und 2005, zur Verfügung gestellt durch das Landesamt für Umweltschutz (LAU 2010, unveröffentlicht),
- Informationen zum Biotopverbundkonzept in Sachsen-Anhalt aus dem Sonderheft „Ökologisches Verbundsystem in Sachsen-Anhalt“ der Reihe „Naturschutz in Sachsen-Anhalt“ 2006,

- Informationen aus dem „Denkmalrahmenplan Gartenreich Dessau-Wörlitz“, erstellt durch LPR Landschaftsplanung Dr. Reichhoff GmbH (2007),
- der FFH-Managementplan für die das FFH-Gebiet „Untere Mulde“ (RANA 2013).

Zur naturschutzfachlichen Managementplanung gehört es auch, die Leitbilder und Handlungsgrundsätze zu formulieren und bis zur flächenkonkreten Maßnahmenplanung herunterzubrechen. Für die Leitbildentwicklung seien stellvertretend Prof. Dr. habil. Tischew (2010) zu „Empfehlungen für die naturschutzfachliche Bewirtschaftung von Grünländern...“ Wegener, U. (1998, Hrsg.) zum „Naturschutz in der Kulturlandschaft“ und Zerbe, S. Wiegler, G. (2009, Hrsg.) zur „Renaturierung von Ökosystemen in Mitteleuropa“ genannt.

Zahlreiche andere, auch unveröffentlichte, Quellen zur Kontamination der Mulde und zum naturschutzfachlichen und denkmalpflegerischen Umgang mit dieser komplexen Problematik halfen das Fallbeispiel auszuarbeiten. Stellvertretend seien hier die anlassgebende und richtungweisende Arbeit von Zimmermann (2008) und die erste Untersuchung der Kontamination von Scholz et al. (1992) genannt.

Wichtige Quellen zur allgemeinen Situation der Grünlandbewirtschaftung in Deutschland bis hin zu Messverfahren des Biomassepotentials, zu landwirtschaftlichen Ernteverfahren zur Herstellung von Biogas und zur Kosten/Nutzenrechnung waren z. B.:

- Schönemann, K. (2010): „Potentialanalyse von Landschaftspflegegut zur energetischen und stofflichen Verwertung...“,
- Rösch et al. (2006) zu „Potentialen der Biogasgewinnung aus Gras von Überschussgrünland...“,
- Käding et al. (2006) über ihr „Modell zur Errechnung von Ertrag und Futterqualität des Grünlandes in Nordostdeutschland...“.

Nicht unerheblich bei der Bearbeitung des Fallbeispiels waren die zahlreichen Gespräche mit Landwirten, Kennern der Auenproblematik bei Dessau, Verwaltungsmitarbeitern (z. B. der Unteren Naturschutzbehörden des Landkreises Anhalt-Bitterfeld und der kreisfreien Stadt Dessau-Roßlau) sowie Mitarbeitern der Landesämter (z. B. des Landesamtes für Naturschutz).

2.2 Aufbau des Methodenbaukastens und der Ausarbeitung des Fallbeispiels

In Auswertung aller verfügbaren und relevanten Literatur wurde ein Schema zum wirtschaftlichen Management von Grünland unter Berücksichtigung naturschutzfachlicher Vorgaben erarbeitet, das konsequent auch bei der Ausarbeitung eines Managementplans und der landwirtschaftlichen Planung im Fallbeispiel Mulde angewandt wurde.

Im Methodenbaukasten werden die grundlegenden Vorgehensweisen von der Gliederung, über die land- und naturschutzfachliche Planung, bis zur Wirtschaftlichkeitsberechnung erläutert.

Das Fallbeispiel ist die spiegelbildliche und realistische Darstellung der Anwendung des Methodenbaukastens und daher ein, auch autark taugliches, Planungsbeispiel.

Im Fallbeispiel werden, anfänglich analog zur Systematik der FFH-Managementplanung in Sachsen-Anhalt:

- das Untersuchungsgebiet vertiefend dargestellt,
- die kartografischen und natürlichen Grundlagen bearbeitet (u.a. unter Nutzung einer eigenen, in Handarbeit angefertigten, GIS-Kartierung der über 600 ha großen Grünlandbereiche in der Dessau-Roßlauer Mulde),
- die Auswertung der Planungen im UG vorgenommen,
- ein Leitbild aufgestellt,
- Handlungsgrundsätze und Nutzungsszenarien formuliert,
- flächenkonkrete Nutzungsszenarien für 162 Grünland-Flächen, unterteilt in 327 Teilflächen, vorgeschlagen,
- das Biomassepotential unter Anwendung einer eigenen Methodenkombination in 3 Varianten (A-maximale, B-minimale und C-mittelfristig mögliche Grünlandnutzung) eingeschätzt,
- eine landwirtschaftliche Kalkulation in einem Bewirtschaftungs- oder Ernteszenario (C) zuende geführt, indem eine Verwertungskette für das UG „frei Fermenter“ entwickelt wurde, die die natürlichen Gegebenheiten der Mulde berücksichtigt,
- für dieses Bewirtschaftungs-, oder Ernteszenario 4 Varianten auf höhere Erträge im Sinne einer Nutzung der Biomasse zur Biogasherstellung überprüft.

Die Wirtschaftlichkeitsanalyse, unter Hinzunahme möglicher Landwirtschaftsförderinstrumente, gibt Aufschluss darüber, unter welchen Bedingungen die Verwertung der Biomasse in der Mulde welchen Erlös ermöglicht.

2.3 Diskussion und Fazit

In der Diskussion werden:

- naturschutzfachliche und landwirtschaftliche Problemstellungen besprochen,
- notwendige politische Änderungen formuliert,
- der Nutzen und die Entwicklung der Förderinstrumente erörtert
- und weitere Forschungen angeregt.

3 Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet (UG) umfasst im seinem Zentrum die Offen- und Halboffenlandgebiete der aktuellen Überschwemmungsaue der Mulde zwischen der Muldemündung und der Ortschaft Retzau bei Raguhn, die aufgrund einer hohen Schadstoffbelastung von der landwirtschaftlichen Nutzung durch eine Gefahrenabwehrverordnung ausgeschlossen wurde (RP Dessau 1994). Der überwiegende Teil der untersuchten Flächen liegt im Stadtgebiet von Dessau-Roßlau. Das Grünland im Untersuchungsgebiet hat eine Gesamtfläche von ca. 650 ha.

Diese Untersuchungsregion deckt sich mit der Mittelelbe-Mulde-Region um Dessau, Bitterfeld und Wittenberg. Geographisch liegt diese Region zwischen dem Hügelland des Flämings im Norden, der Dübener Heide im Südosten und Osten und der Magdeburger Börde sowie dem Köthener Ackerland im Westen. Physisch-geographisch liegt es im glazial beeinflussten Altmoränenland, wobei das Mündungsgebiet der Mulde in die Elbe einen Teil der Urstromtalzone südlich des südlichen Landrückens bildet. Ihr weiterer Verlauf südwärts sowie ein breiter, östlich der Mulde gelegener Streifen gehören zum Altmoränenland an der Lößnordgrenze. Westlich des Altmoränenlandes und zum Teil in unmittelbarer Nachbarschaft zur heutigen Muldeaue schließt sich die lößbedeckte Altmoräne des Lößlandes rund um Halle und Leipzig an (Leipziger Tiefland) (Bramer et al. 1991).

Das Gebiet wird wegen seiner Einzigartigkeit und Schönheit durch zahlreiche Unterschutzstellungen gesichert. So gehört die Muldeaue zum Naturschutzgebiet (NSG) „Untere Mulde“, zum Natura 2000 Schutzgebiet gemäß Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-Gebiet) „Untere Muldeaue“, zum Vogelschutzgebiet „Mittlere Elbe einschließlich Steckby-Lödderitzer Forst“ und ist eingebettet in das Biosphärenreservat „Mittelelbe“. Darüber hinaus besteht ein Landschaftsschutzgebiet (LSG) „Mittelelbe“. Der Schutz des UNESCO-Weltkulturerbes „Dessau-Wörlitzer Gartenreich“ wird durch § 2 Abs. 2 Nr. 2 DSchG LSA (Denkmalschutzgesetz) rechtlich verbrieft.

Im Landschaftsprogramm des Landes Sachsen-Anhalt wird die Muldeaue in die Talauen und Niederungslandschaften Sachsen-Anhalts eingeordnet (MLU LSA 2001).

In Kapitel 6.2 werden Teilgebiete beschrieben, die räumliche Grundlage von Nutzungsempfehlungen und Wirtschaftlichkeitsanalysen sind.

3.1 Geologie

Das Muldetal schneidet sich in weiten Teilen seines Verlaufes mit einer Geländestufe von 5 bis 8 m (max. 15 m) in die umgebenden pleistozänen Platten ein. Diese deutliche begrenzte, markante Talaue verliert sich aber südlich Wolfen-Bitterfeld durch die Einmündung der Fuhne und die im Südraum der Mulde zwischen Bitterfeld und Bad Dübener Heide relativ weiten weichselkaltzeitlichen Niederterassen (MfU LSA 1994).

Die Muldeaue in Sachsen-Anhalt ist Teil der Halle-Wittenberg-Scholle und der Flechtingen-Roßlau-Scholle. Das Grundgebirge der Schollen gliedert sich in vier verschiedene Zonen unterschiedlicher tektonischer und stratigrafischer Entwicklung. Das Alter der bisher bekannten Gesteine reicht vom Neoproterozoikum bis Mittelkambrium. Bereits zu Beginn der Zech-

steinzeit war das variszische Gebirge soweit abgetragen, dass das Meer von Norden das Gebiet der heutigen Halle-Wittenberg-Scholle überflutete. In der frühen Trias zog sich das Meer wieder zurück. Die Sedimente dieser Zeit sind nur in grabenförmigen Einsenkungen erhalten. Die älteren Gesteinskomplexe werden aber weitestgehend von känozoischen (neuzeitlichen) Lockergesteinen bedeckt. Für die Bodenbildung in Sachsen-Anhalt sind vor allem periglaziale und holozäne Lockergesteine bedeutsam (Bachmann et al. 2008).

Während des Drenthe-Stadials der Saalekaltzeit entstanden die Moränen der Dübener und Mosigkauer Heide, die erst im Holozän durch die Mulde voneinander getrennt wurden. Spätestens seit der Bronzezeit nahm der Mensch durch Rodungen der Wälder an Mittel- und Oberläufen der Flüsse nachhaltigen Einfluss auf die Entwicklung der Flussauen. Dadurch kam es zur ersten verstärkten Ablagerung von Auenlehm. Die Auenlehmbildung wurde durch die mittelalterlichen Rodungen erheblich verstärkt. Die Auenlehme der Mulde sind aufgrund des Charakters des Einzugsgebietes relativ nährstoffarm und kalkfrei (Reichhoff & Refior 1997).

3.2 Böden

Die häufigsten Auenböden der Muld- und Elbauen sind in der folgenden Reihenfolge Vega (brauner Oberboden), Auengley (grundwasserbeeinflusster Boden), Paternia (grauer Oberboden), Rambla (Auenrohböden) und Tschernitza (schwarzerdeähnlicher Auenboden). Im Untersuchungsgebiet treten vor allem Veges und Gleye auf (Reichhoff 2003).

Auenböden oder Alluvialböden sind semiterrestrische Böden meist holozäner Flusstäler. Sie werden bei unregulierten Fließgewässern periodisch überflutet oder vom Druck- bzw. Qualmwasser überschwemmt. Auen bezeichnen Landschaftsformen in größeren Flusstälern, die durch Sedimentationsprozesse (von Stillstands- und Erosionsphasen unterbrochen) im Holozän entstanden. Anthropogene Einflüsse sind seit einigen Jahrhunderten durch Rodungen, Wiederbewaldung, aber vor allem durch Eindeichungen zu verzeichnen (Rinklebe et al. 2000).

In Auenlagen sind Gleye und Auenböden sehr eng miteinander vergesellschaftet. Übergänge von den Auenböden zu den Gleyen sind durch Oberkanten der Go-Horizonte in einer Tiefe von 4 bis 8 dm unter Geländeoberfläche (GOF) gekennzeichnet (Wiechmann 2000). Die Böden werden bei der Beschreibung der Teilflächen genauer benannt.

3.3 Hydrologie

Die Vereinigte Mulde, meist nur als „Mulde“ bezeichnet, entsteht in Sermuth/Sachsen durch Zusammenfluss von Zwickauer (167 km Lauflänge) und Freiburger Mulde (124 km Lauflänge). Nach 86 km Fließstrecke in Sachsen erreicht die Vereinigte Mulde nordwestlich von Bad Dübener Land die Landesgrenze Sachsen-Anhalts. Nach weiteren 61 km in Sachsen-Anhalt mündet sie zwischen Dessau und Roßlau bei Elbkilometer 259,5 in die Elbe.

Zwickauer und Freiburger Mulde entwässern vom Osterzgebirge bis zum Vogtland etwa 5345 km² und insbesondere die niederschlagsreichen Nordhänge des Erzgebirges. Das im Vergleich dazu mit ca. 2000 km² kleine, insbesondere aber niederschlagsarme Einzugsgebiet der Vereinigten Mulde in Sachsen und Sachsen-Anhalt hat damit auf die wesentlichen Merkmale der Vereinigten Mulde, wie Wasserführung (Abfluss) und natürlichen Chemismus, nahezu keinen Einfluss. Zwischen Quelle und Mündung liegen ca. 700 m Höhenunterschied bei einer

Gesamtlauflänge zwischen Zwickauer Mulde und Mündung von 314 km. Diese im Vergleich zum Höhenunterschied kurze Lauflänge bedingt sowohl anhaltende Niedrigwasserperioden, als auch steile Abflussspitzen (Mittlerer Niedrigwasserabfluss (MNQ): 14,7 m³/s; Mittlerer Hochwasserabfluss (MHQ): 463 m³/s). Für das Flussbett der Vereinigten Mulde sind kiesige und sandige Strukturen charakteristisch. Mit der Erschließung der Einzugsgebiete der Mulden vor 1000 bis 2000 Jahren und den einsetzenden weitflächigen Rodungen erhöhte sich der Austrag von feinstkörnigen Stoffen, die als Trüb- oder Schwebstoff transportiert und in den Talauen abgelagert wurden. Heute werden diese Sedimente weitestgehend vom Muldestausee aufgefangen (Otto & Mleinek 1997).

Der Mittelwasserspiegel liegt bei etwa 3 m unter der Talsohle. Die Wasserführung ist sehr schwankend. Bei Hochwasser, aber auch bei niedrigem Wasserstand, wird das Bett der Mulde durch Seitenerosion verändert. Durch fehlende Sedimente aus dem Oberlauf infolge des als Sedimentfalle wirkenden Muldestausees schneidet sich die Mulde immer tiefer in ihr Bett ein. Aber auch durch jahrhundertelange Auenlehmlagerungen infolge anthropogener Einflüsse, d.h. durch Erhöhung des den Fluss umgebenden Auenlandes, kann der Grundwasserflurabstand im Sommer sehr hoch sein (Reichhoff & Refior 1997 und MfU LSA 1994).

3.4 Klima

Die thermischen Verhältnisse der Muldeae werden durch ihre geschützte Tieflage am östlichen Rand des herzynischen (oder Mitteldeutschen) Trockengebietes bestimmt. Die Muldeae liegt somit am Rande des subkontinentalen Einflussbereiches. Die Januartemperaturen liegen relativ niedrig bei -0,1 °C. Die mit 18,8 °C (Station Bitterfeld) und 18,3 °C (Station Dessau) hohen Julimitteltemperaturen werden nur von wenigen anderen Stationen in Sachsen-Anhalt erreicht oder übertroffen. Für die Dessauer Station wird ein durchschnittlicher Jahresniederschlag von 552 mm angegeben, für Bitterfeld werden 539 mm Jahresniederschlag verzeichnet. Das anhaltische Muldetal verläuft entlang der 550 mm-Isotherme (MfU LSA 1994 und Warthemann & Wölfel 1997).

3.5 Vegetation

Die sauren, nährstoffärmeren Auenlehme, Sande und Kiese der Muldeae bestimmen gemeinsam mit den beschriebenen klimatischen Faktoren -der hohen Jahrestemperaturamplitude und relativ niedrigen Januartemperaturen- den pflanzengeografischen Charakter des Gebietes. Es wird angenommen, dass die ursprüngliche Vegetation der Muldeae aus einem Komplex von Pflanzengesellschaften der Weich- und Hartholzaue sowie einer Verlandungsvegetation an Altwässern mit Wasserpflanzengesellschaften, Röhrichten, Riedern und Weidengebüschen bestand.

In Niederungen im Auenrandbereich stocken bei geringer bewegtem Grundwasser Erlen-Eschen-Wälder. Stagnierendes, ganzjährig hoch anstehendes Grundwasser (in Auenrandbereichen) führte zu Vermoorung und damit zur Erlenbruchbildung. Auf den grundwassernahen, nährstoffarmen Niederterrassen am Rande des Muldetales wuchsen arme, bodensaure Birken-Stieleichenwälder. Steilhänge zum Muldetal waren an den trockeneren Hangschultern

von Hainbuchen-Ulmen-Hangwäldern und an tiefergründigen, sickerfeuchten Unterhängen von edellaubholzreichen Hainbuchen-Wäldern bestockt (Warthemann & Wölfel 1997).

Anthropogene Einflüsse, wie:

- die Absenkung des Grundwasserspiegels,
- Eindeichungen und
- Erhöhung der Auenlehmdeckschicht infolge von Rodungen

führten zu einer Veränderung der potentiellen, natürlichen Vegetation, d. h. der Vegetation, die sich spontan nach einer Nutzungsaufgabe in der Mulde aufstellen würde. Die flussnahen Weichholz-Auenwälder (*Salicetum albae*) sind meist nur als schmaler Galeriewald erhalten. Dazwischen trifft man Strauchweiden-Gebüsche (*Salicetum triandrae*) aus verschiedenen Weidenarten. Wesentlich großflächiger ist der Hartholz-Auenwald (*Quercu-Ulmetum minoris*) auf Auenlehm-Vega ausgebildet. Auf den nur gering grundwasserbeeinflussten Niederterrassen stockt ein Sternmieren-Stieleichen-Hainbuchen-Wald (*Stellario holostae-Carpinetum betuli*), dem die Winterlinde beigegeben ist. Nährstoffärmere, grundwasserbeeinflusste und sandige Standorte der Niederterrassen bei Sollnitz, Törten und nahe der Taubequellen werden von Honiggras-Eichen-Wäldern (*Holco mollis-Quercetum*) geprägt. An den Muldetalrändern der Dübener und Mosigkauer Heide konnten sich vereinzelt Hangwälder erhalten. Auf den trockeneren Hangschultern ist ein Hainbuchen-Ulmen-Hangwald (*Carpino-Ulmetum minoris*) und auf tiefgründigeren Hangbereichen ein Sternmieren-Stieleichen-Hainbuchen-Wald (*Stellario holostae-Carpinetum betuli*) entwickelt. An Quellaustritten sind Winkelseggen-Quellfluren anzutreffen. An den Hangfüßen sammelt sich das Quellwasser und bildet im staunassen Bereich einen Wasserfeder-Erlensumpf (*Hottonio-Alnetum glutinosae*). Größereflächig sind schwarzerlenreiche Bruchwälder (*Carici elongatae-Alnetum glutinosae*) entwickelt. Rohr-Glanzgras begleitet über weite Strecken das Muldeufer. Bei Austritt von Hangwasser oder in Quellbereichen kommt es gelegentlich zu Moorbildungen (Warthemann & Wölfel 1997).

Auf den nur kurzzeitig überschwemmten, mit Nährstoffen stark angereicherten Uferwällen kommen nitrophile Hochstaudenfluren, wie die Seiden-Zaunwinden-Gesellschaft (*Cuscuta europeae-Convolvulum sepium*), vor. Neben den naturnahen Pflanzengesellschaften treten zahlreiche anthropogene Ersatzgesellschaften der Wiesen und Weiden auf. Naturschutzfachlich wertvoll sind hierbei die extensiv genutzten Grünländer:

- auf feuchtem Grund die Labkraut-Fuchsschwanz-Wiese (*Galio molluginis-Alopecuretum pratensis*) mit hohem Anteil,
- auf wechselfeuchtem Grund die Silgen-Rasenschmielen-Wiese (*Sanguisorbo officinalis-Silaetum silai*) mit geringem Anteil,
- auf schweren wechselfeuchten Böden die Brenndolden-Rasenschmielen-Wiese (*Cnidio dubii-Deschamsietum cespitosae*),
- auf höchstgelegenen Auenniveaus die Wiese des Vielblütigen Hahnenfußes und des Kleinen Mädesüßes (*Filipendulo vulgaris-Ranunculetum polyanthemi*).

Die beiden zuletzt genannten blütenreichen Gesellschaften verarmen muldeaufwärts deutlich.

Magerrasen sind auf Binnendünen und den trockenen Böschungen der Hochwasserschutzwälle anzutreffen. An den Deichhängen sind Rotschwengel-Fluren (*Viscario-Festucetum rubrae*) ausgebildet. Auf besonders nährstoffarmen Sandböden sind Heidenelken-Grasnelken-Fluren (*Diantho deltoides-Armeritum elongatae*) entwickelt. Mesophile Glatthaferwiesen (*Dauco carotae-Arrhenatheretum elatioris*) besiedeln nicht zu stark austrocknende Deichböschungen (Warthemann & Wölfel 1997). Sowohl im FFH-Managementplan für das südliche Teilgebiet des FFH-Gebietes „Untere Mulde“ als auch in der Beschreibung des NSG „Untere Mulde“ werden die „Magere Flachland-Mähwiesen“ (mit *Alopecurus pratensis* und *Sanguisorba officinalis*) als wertvolle Wiesenbestände bzw. als FFH-Lebensraumtyp in verschiedenen Ausprägungen beschrieben (RP Halle 2003).

3.6 Fauna

In der Unteren Mulde leben aufgrund ihrer Habitat-Vielfalt (Auenwälder, Wiesen, Großseggenrieder, Hochstaudenfluren, Röhrichte und Still- und Fließgewässer in verschiedenen Verlandungsstadien) 46 Säugetierarten (56 % davon gehören einer Gefährdungskategorie der Roten Listen in Sachsen-Anhalt an). Als eine „flagship species“ kann der Elbebiber (*Castor fiber albidus*) angesehen werden. Die avifaunistische Bedeutung des Gebietes an der unteren Mulde ist aufgrund seiner Strukturvielfalt hoch. Es wurden von Ornithologen ca. 100 Brutvogelarten und 75 regelmäßige Gastvögel gezählt. Die teilweise sehr weiten, unterschiedlich feuchten und differenziert genutzten Überflutungswiesen waren ursprünglich von mehreren bodenbrütenden Vogelarten besiedelt. Die ehemalige Intensivierung der Graslandnutzung hat die Lebensbedingungen für Vogelarten verändert, die sich auch gegenwärtig nach der völligen Nutzungseinstellung nicht verbessern (siehe z. B. Reichhoff 2003, Reichhoff & Haenschke 1986).

Als weitere „flagship species“ kann der Weißstorch gelten. Für ihn ist, zur Nahrungssuche, die Bewirtschaftung des Graslandes von hoher Bedeutung. Aus der Klasse der Insekten kommt in Abhängigkeit von der Anzahl blühender Pflanzen, besonders Wiesenpflanzen, eine artenreiche Tagfalterfauna vor. Durch die intensive Nutzung großer Grünlandbereiche, insbesondere durch zusätzliche Stickstoffdüngung, haben sich jedoch großflächig artenarme Grasbestände herausgebildet, die den Schmetterlingen kaum eine ausreichende Nahrungsgrundlage geben. Die weiten Wiesenflächen und krautigen Staudenfluren sind prädestiniert für das Vorkommen von Heuschreckenarten des feuchten Grünlandes. An den Hochwasserdeichen treten Arten trockener Bereiche auf. Bisher vorliegende Studien belegen das Vorkommen von mindestens 17 Arten. Die Mehrzahl dieser Arten ist in der Roten Liste Sachsen-Anhalts in eine Gefährdungskategorie eingestuft. Viele Käferfamilien sind mit zahlreichen Arten vertreten und belegen die große Biotop- und Strukturvielfalt des Gebietes an der unteren Mulde (für weitergehende Informationen Zupke & Jurgeit 1997).

4 Literaturübersicht – Wissenschaftliche Einordnung

Art. 20a des Grundgesetzes der Bundesrepublik Deutschland sieht den Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen in der Verantwortung des Staates. Dieser „...schützt auch in Verantwortung für die künftigen Generationen die natürlichen Lebensgrundlagen im Rahmen der verfassungsmäßigen Ordnung und nach Maßgabe von Gesetz und Recht durch die vollziehende Gewalt und die Rechtsprechung.“

Das Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz – BNatSchG) formuliert die Ziele des Naturschutzes und der Landschaftspflege im § 1 folgendermaßen:

Natur und Landschaft sind auf der Grundlage ihres eigenen Wertes und als Lebensgrundlage des Menschen auch in Verantwortung für die künftigen Generationen im besiedelten und unbesiedelten Bereich so zu schützen, zu pflegen und zu entwickeln und, soweit erforderlich, wiederherzustellen, dass:

1. die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts,
2. die Regenerationsfähigkeit und nachhaltige Nutzungsfähigkeit der Naturgüter,
3. die Tier- und Pflanzenwelt einschließlich ihrer Lebensstätten und Lebensräume sowie
4. die Vielfalt, Eigenart und Schönheit sowie der Erholungswert von Natur und Landschaft auf Dauer gesichert sind.

Aus diesem breiten Aufgabenfeld ergibt sich, dass Naturschutzplanung eine gesamträumliche Planung darstellt und sowohl mit internen Zielkonflikten (z. B. zwischen Arten- und Biotoptypenschutz), als auch mit externen Zielkonflikten anderer raumbedeutsamer Planungen und Vorhaben (z. B. der Stadtplanung oder Landwirtschaftsplanung) konfrontiert ist.

Dabei basiert Naturschutzplanung wie jede andere Planung auf der Entwicklung von Leitbildern (allgemeine Zielsetzungen des Naturschutzes) und kommt nicht ohne eine Grundlagenerfassung und umfangreiche Datenanalyse mit Bewertung von Objekten (Tier- und Pflanzenwelt einschließlich ihrer Lebensstätten und Lebensräume sowie des Landschaftsbildes) und Funktionen des Naturhaushaltes aus. Kriterien für die Naturschutzplanung sind unter anderem:

- Seltenheit, Gefährdung, Verantwortlichkeit (z. B. am Rande des Verbreitungsgebietes einer Art besteht eine hohe Verantwortlichkeit der Naturschutzbehörden),
- Naturnähe, Regenerationsfähigkeit,
- Konfiguration in der Landschaft (z. B. im Rahmen von Biotopverbänden).

Eine Potential- und Defizitanalyse führt zu Zielformulierungen, die der Erhaltung durch Schutz oder Pflege, der Wiederherstellung/Renaturierung, der Entwicklungssteuerung, oder der natürlichen Entwicklung dienen. Über die Formulierung flächenspezifischer Erhaltungs- und Entwicklungsziele, mit gegebenenfalls der Ausweisung prioritärer Räume für die Umsetzung folgt eine flächenspezifische Maßnahmen- und, im besten Falle, Management- sowie Monitoringplanung.

Im § 5 (Land-, Forst- und Fischereiwirtschaft) wird im BNatSchG das Verhältnis zwischen Landwirtschaft und Naturschutz geschildert. Bei Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege ist die besondere Bedeutung einer natur- und landschaftsverträglichen Land-, Forst- und Fischereiwirtschaft für die Erhaltung der Kultur- und Erholungslandschaft zu berücksichtigen. Bei der landwirtschaftlichen Nutzung sind neben den Anforderungen, die sich aus den für die Landwirtschaft geltenden Vorschriften ergeben, insbesondere die Grundsätze der sogenannten guten fachlichen Praxis zu beachten.

Landwirtschaft und Naturschutz stehen demnach in enger Wechselbeziehung miteinander und sind nur miteinander denkbar und durchführbar.

4.1 Naturschutzfachliche Herangehensweise an die Forschungsfragen

Die Entwicklung der Grünländer unterliegt, wie alle Biotoptypen, Einflüssen durch umliegende Biotoptypen und einer natürlichen Dynamik. Diese Einflussfaktoren weisen eine hohe Komplexität auf. Im Sinne eines Schutzzieles können erwünschte und unerwünschte Entwicklungen und Zustände auftreten. Zur Absicherung von Schutzziele ist es notwendig, Kenntnisse von charakteristischen und wiederkehrenden Wirkungsprinzipien im zu erhaltenden, zu schützenden und zu entwickelnden Biotoptyp zu gewinnen. Aus dieser Kenntnis können Strategien und Konzepte abgeleitet werden (Wegener, Hrsg. 1998).

Wegener (Hrsg., 1998) leitet Lösungen von Naturschutzaufgaben aus systemökologischen Gesetzmäßigkeiten ab, um dann aus diesen „taktischen Linien“ integrierende Lösungskonzepte zu erarbeiten. Stichpunkte für die „taktische Nutzung“ systemökologischer Gesetze sind hierbei:

- Proportionierung von Ökosystemkompartimenten
 - die Einstellung und das dynamische Korrigieren von Verhältnissen zwischen wichtigen Kompartimenten eines Ökosystems, z. B. Dosierung der Beweidung und Mahd in einem Wiesen-NSG, Wildbewirtschaftung, Bewirtschaftung von Schutzstreifen eutrophiegefährdeter Wiesen oder Moore;
- Stoffkreislaufkopplung und -trennung
 - in der Praxis vorwiegend eine Stoffkreislaufftrennung durch Barrieren, um zu starke Nährstoffaufnahme in Ökosystemen in mesotrophen oder oligotrophen Stadien zu verhindern;
- Substitution und Kompensation
 - Ersetzung von Ökosystem-Elementen, um Funktionsanforderungen für eine Art, ein Kompartiment in einem Ökosystem oder ein Ökosystem in einem Ökosystemverbund zu verändern, z. B. Stärkung einer Metapopulation des Ameisenbläulings durch Übertragung der Art in dafür geeignete Wiesenbiotope;
- Stadiale Anpassung
 - Ausgehend davon, dass Ökosysteme bestimmte zeitlich definierte Entwicklungsstadien (Sukzessionsphasen) aufweisen, können bestimmte Stadien durch Maßnahmen in bestimmten Zeitabständen erhalten werden, z. B. Erhaltung von Seggenriedern durch Mahd alle drei Jahre;

- Rhythmikanpassung
 - Innerhalb von Ökosystemen folgen strukturelle und funktionelle Veränderungen rhythmisch in vernetzten Regelkreisen, die oft physiologischen Prozessen zugrunde liegen, z. B. Anpassung von Mahdterminen zur Erhaltung von Arten, Wiesentypen, zur Aushagerung oder Haltung einer Nährstofflage für die dominierenden Arten eines Wiesentyps;
- Steuerung
 - aufwandarme und behutsame Korrektur innerhalb des Toleranzrahmens natürlicher Entwicklung oder der Entwicklung, die bei unausgesetzter Weiterführung eines Nutzungstyps erfolgen würde, z. B. der Entbuschung, die durch Schäfer auf Driftweiden oder Hutungen geschehen würde;
- Stützung
 - Ersatz von Ökosystem-Elementen durch zusätzliche Energie- oder Materieeinträge, z. B. Artenschutzmaßnahmen durch den Eintrag von Stein- oder Holzhäufen.

Konzepte oder integrierende Lösungswege teilt Wegener (Hrsg., 1998) in verschiedene Konzepttypen auf:

- Zieltypenkonzept (Einsatz der biologischen und ökologischen Eigenschaften vorkommender Naturelemente zu möglichst geringfügiger Einflussnahme, um Dauerzustand zu gewährleisten),
- Mehrfachnutzungskonzept (Die Erhaltung von Naturschutzobjekten wechselt mit Standort und Bestandsstruktur bzw. Pflege und pfleglicher Nutzung. Die Mehrfachnutzung der Schutzobjekte reicht vom Artenschutz über den Schutz bestandsbedrohter Biozönosen bis zu ästhetischen und humanökologischen Wirkungen),
- Wechselwirkungskonzept (Beeinflussung der wechselseitigen energetischen und stofflichen Beziehungen zwischen Naturschutzobjekten und Wirtschaftsökosystemen, wie z. B. zwischen Fließgewässern und Agrarflächen),
- Fächerungskonzept (ein geordnetes Nebeneinander von Flächen, die unterschiedliche, einander ergänzende wirtschaftliche Funktionen und ökologische Wirkungen haben, z. B. zur Erhaltung einer Eigenstabilität und Produktivität).

In der Mulde würde nach Wegeners (1998, Hrsg.) System eine Mischung aus Mehrfachnutzungskonzept und Fächerungskonzept zur Anpassung von Pflegezyklen und der Bewirtschaftungsplanung (Managementkonzept) geschaffen, um verschiedenste gesellschaftliche Anforderungen und Ansprüche der vorkommenden Arten zu integrieren (Erholung, Denkmal-, Biotop- und Artenschutz).

Da der größte Teil der Wiesen im Untersuchungsgebiet nicht an landwirtschaftliche Flächen gekoppelt ist, sondern über die Mulde (und die Luft) mit Nährstoffen versorgt werden, kann keine Stoffkreislaufkopplung und -trennung vorgenommen werden. Auch kommt „Proportionierung von Ökosystemkompartimenten“ nur insofern zur Anwendung, als Mahdregime so dosiert werden, dass zunächst möglichst viel Nährstoffe über die Biomasse entnommen werden

sollen, um ein Gleichgewicht zwischen Einträgen und Entnahmen zu erreichen. Substitution und Kompensation wird an einigen Stellen vorgenommen, wenn Streuobstwiesen wiederhergestellt werden sollen und Flächen mit Vorkommen von *Sanguisorba officinalis* (als potentielle Ameisenbläulingsflächen) systematisch durch Regulierung der Mahd erhalten und im Bestand gestärkt werden sollen. Hier sind auch stadial angepasste Mahdregime notwendig in Form eines sehr frühen Schnittes der Wiesen und einer sehr späten Nachmahd, um die Fortpflanzung der Wirtspflanze (*Sanguisorba officinalis*) der Bläulinge zu gewährleisten. Rhythmikanpassungen für Grünländer sind oft notwendig, wenn bestimmte dominante und invasive Grasarten (*Calamagrostis epigejos*) ausgehagert werden sollen. Der Schutz von Tieren wird durch Anpassung des Mahdtermins, gestaffelte Mahdtermine, aber auch durch Anpassung der Mähtechnik (z. B. Schlegel-, Balken-, oder Handmahd, Anpassung der Schnitthöhe) erreicht.

4.2 Ist-Zustand in der Unteren Muldeaue

Die naturschutzfachliche Situation, bezogen auf den Erhalt artenreichen Grünlandes in der Muldeaue ist prekär. Viele Grünländer können, im Vergleich mit den Mindestanforderungen an die FFH-Lebensraumtypen 6510 "Magere Flachlandmähwiesen" und 6440 "Brenndolden-Auenwiese", als artenarm gelten. Die für die Deklaration als zu erhaltende Lebensraumtypen notwendigen Arten sind, infolge der unzureichenden Pflege (vorwiegend Mulchung), unterrepräsentiert oder nicht mehr vorhanden. In weiten Bereichen der Muldeaue ist gegenüber der Ersterfassung der FFH-LRT von 2005 eine Verschlechterung zu verzeichnen (RANA 2013).

Auch wenn die genannten FFH-LRT in ihren verschiedenen Ausprägungen den größten Teil des Untersuchungsgebietes einnehmen, so sind doch auch andere Offenland-Biotoptypen wesentlicher Bestandteil der Flussaue. Hier sind zuvorderst die Flutrinnen und Rohr-Glanzgras-Röhrichte zu nennen, die nicht als FFH-LRT einstuftbaren Feuchtwiesen gelten sowie die ausgeprägten Hudewälder.

Ein weiterer FFH-LRT, der FFH-LRT *6120 - *Armerion elongatae*, kommt als Sonderfall im Hinteren Tiergarten vor. Dieser FFH-LRT ist von ca. 12 Hektar auf 0,6 Hektar zusammengeschrumpft, hat aber aufgrund der nährstoffarmen und ausgesprochen sommertrockenen Standortverhältnisse überdauert. Auch hier sind störende hochwüchsige Gräser, wie Land-Reitgras und Glatthafer sowie Gebüsche auf dem Vormarsch.

Pflegemulchungen zu späten Schnittterminen führen dazu, dass bestandsbildende Gräser hohe Gehalte an Lignin zum Mahdzeitpunkt aufweisen. Daher wird die Streu langsam abgebaut. Es kommt zur Streufilzbildung. Hierdurch wird die Entwicklung lichtbedürftiger Kräuter und Untergräser im stärker werdenden Maße erschwert. Zahlreiche Flächen befinden sich am unteren Rand ihrer Einstufbarkeit, und immerhin elf LRT-Flächen der Ersterfassung 2004/05 konnten 2012 nicht mehr als LRT 6510 angesprochen werden (RANA 2013). Störzeigern, wie Land-Reitgras (*Calamagrostis epigejos*) und Kanadische Goldrute (*Solidago canadensis*) und andere Ruderalarten, sind in bestandsbildenden Anteilen vorhanden.

Die Pflege der Auenwiesen, die keinen landwirtschaftlichen Erfordernissen gerecht werden musste, führte zur Auflassung von Teilflächen großer Grünländer. Insbesondere an schwerer zugänglichen, wechselfeuchten Standorten und rund um die sogenannten Solitäreichen sowie

an Waldrändern wurde die Pflege ganz oder teilweise unterlassen. Diese entstandenen Strukturen (wie Gebüsche und Halboffenland) sind allerdings Lebensraum z. B. verschiedener Brutvogelarten, insbesondere Arten der Brachen, die in ein Managementkonzept einbezogen werden müssen.

4.3 Instrumente für Erhalt und Entwicklung naturschutzfachlich wertvoller Standorte und Arten

Neben der konsequenten Anwendung von Managementplänen sowie Pflege- und Entwicklungsplänen müssen unter Umständen Ziele evaluiert werden, um den Erhalt eines Biotops zu gewährleisten, bevor jeder Schutzzweck (faunistisch wie die Vegetation betreffend) unbegründbar wird. Dies gilt insbesondere für Gebiete, für die kein Monitoringprogramm ausgearbeitet ist.

Die Instrumente zur Zielerreichung sind hierbei sowohl Förderinstrumente, als auch die Maßnahmen selbst. Wirkungsketten können für das Zusammenspiel aus Förderinstrumenten, Maßnahmen und ausführenden Akteuren gebildet werden. Um den Erfolg an den Zielen konkreter zu messen, können die Ziele (z. B. Schutzzwecke) gewichtet werden (LUA 1998, BfN 2008). Die folgenden Kapitel gehen der Frage nach, welche Instrumente zur wenigstens teilweisen Zielerreichung in der Mulde und darüber hinaus zur Verfügung stehen.

4.3.1 Staffel- und Streifenmahd und sonstige Mähverfahren

Die offensichtlichste Bedrohung für alle in den Wiesen lebenden Tiere sind die Mähgeräte. Durch die zum Grasschnitt eingesetzten schneidenden bzw. rotierenden Teile werden Tiere verletzt oder getötet. Van de Poel, D. Zehm, A. (2014) veröffentlichten eine umfangreiche Literaturstudie zu Auswirkungen von Mähverfahren und der Minimierung von Schäden, die aus der Mahd resultieren, die an und für sich Grundlage jeder landwirtschaftlichen Planung unter naturschutzfachlichen Vorzeichen sein sollte.

Studien zeigen, dass Balkenmäher durchschnittlich 52 % aller Individuen töten oder verletzen. Die negativen Auswirkungen von Saugmähern und Mulchern hingegen waren mit 84 % bzw. 88 % betroffener Individuen deutlich größer (z. B. Hemann et al. 1987). Andere Untersuchungen zur Schädigung der Insektenfauna bezogen Trommel- bzw. Scheibenmäher mit ein. Wilke (1992) stellte fest, dass die Mahd mit Trommelmäherwerk im Vergleich zum Balkenmäher fünfmal mehr Schaden in Heuschreckenpopulationen anrichtete.

Die Verfügbarkeit tierschonender Mähgeräte ist oft nicht gegeben. Für große Flächen, die auch traditionell intensiv genutzt wurden, sollte daher, aus der Kombination entwickelter naturschutzfachlicher Ziele, ein auch den wirtschaftlichen Erfordernissen angepasstes Staffel- oder Streifenmahdregime entwickelt werden. Schneidende Verfahren begünstigen die Regeneration und das Nachwachsen von Gräsern (Van de Poel, D. & Zehm, A. 2014).

In der Landschaftspflegefläche befindliche besondere Minderertragsstandorte wie Flutrinnen, Säume, Gewässer und Gehölzinseln sollten als räumliche Basis für Staffelmahdflächen genutzt werden, da sie häufig schwerer erreichbar sind (stärkere Neigung) und wie Flutrinnen z. T. sowieso zum Zeitpunkt der ersten Mahd nass oder überflutet sind. Die Nutzung der

genannten Minderertragsstandorte dient dem Artenschutz zusätzlich in der Weise, dass Übergänge zwischen verschiedenen Biotoptypen begünstigt werden.

Staffel-Mahd ist auf Flächencluster zu beziehen und nicht nur Grünland für Grünland zu planen. Die geclusterte Staffelmahdplanung hängt vom Aktionsradius und der Standorttreue der Zielarten ab. Die Flächen für die Staffelmahd müssen in zusammenhängenden Wiesenbereichen, die nur z.T. FFH-LRT sind, so gelegt werden, dass jene Wiesenbereiche zuerst gemäht werden, die vordringlich im Erhaltungszustand aufzuwerten sind.

Wahlweise zur Staffelmahd kann auch eine Entscheidung für Streifenmahd getroffen werden. Streifenmahd, die einerseits eine klarere Zuordnung der zu schonenden Fläche ermöglicht und oft Fluchtpunkt ansonsten nicht zu rettender Arten ist. Mosaikmahd, Altgrasstreifen, Rotationsbrachen können ebenfalls Teil einer tierschonenden Mahdstrategie sein.

4.3.1.1 Sonstiger Schutz von Wildtieren

Die Landesjagdverbände weisen in Publikationen auf die Notwendigkeit der Vergrämung von Wildtieren vor der Mahd hin. Hier eignen sich unter anderem Scheuchen mit knisternden und flatternden Elementen, um den Einstand in den Wiesen zu verhindern. Im Zweifel sollten die Wiesen vor der Mahd auf Rehkitze o.ä. Wild mit Hunden abgesucht werden. Es wird vorgeschlagen, die Mahd von innen nach außen durchzuführen, um die Flucht von Tieren zu ermöglichen. Am Abend vor dem eigentlichen Mahdtermin seien die Wiese anzumähen, um, durch die Änderung des Umfeldes, die Ricken vom Betreten der Wiese abzuhalten. Es liegen sowohl Erfahrungen mit elektronischen Ortungsgeräten, als auch mit elektronischen Scheuchen vor (weitergehendes auf www.ljv-sachsen-anhalt.de/).

Die Tierärztliche Vereinigung schlägt ebenfalls optische und akustische Vergrämungsmethoden vor. Neben den schon beschriebenen organisatorischen Maßnahmen (Anmähen, Absuchen mit Wärme-Detektoren, Wiesenmahd von innen nach außen), wird eine Anhebung der Schnitthöhe auf über 15 cm vorgeschlagen, die viele Vogelbruten, Kleinsäuger und Amphibien schont. Ab einer Mähhöhe von 15-20 cm werden auch Rehkitze meist nicht mehr vom Mähwerk verletzt (Weimann 2011 in tvt 2012).

Da in der vorliegenden Arbeit gerade die frühen Mahdtermine favorisiert werden (z. B. um Flächen auszuhagern oder weil frühe Mahdtermine für die Erhaltung eines Wiesentyps geboten sind), muss das beliebige Verschieben des Mahdtermins als Methode zum Wildtierschutz ausscheiden. Dennoch kann darauf geachtet werden, bei bekannten Brutstätten und Brutzeiten von Wiesenbrütern die Mahdtermine und auch die Mähmethode (z. B. Staffelmahd) anzupassen. Schilfbrüter, wie z. B. Teich-, Drossel-, Schilf- und Sumpfrohrsänger sowie Rohrammer und Rohrschwirl, brauchen altes Röhricht für den Nestbau. Daher sollte bei der Aushagerung der Schilfflächen, bei denen im Zeitraum April bis August mind. eine 3-schürige Mahd erforderlich ist, vorsorglich der alte Schilfbestand außerhalb der Brutzeit (im Winter) entnommen werden (Wegener 1998, Hrsg.).

4.3.2 Mulchung

Das Mulchen naturschutzfachlich wertvoller Biotope kann nur sehr bedingt und selten längerfristig ein Mittel sein, um diese Biotope zu erhalten oder gar zu entwickeln.

Der durch Mulchung entstehende Effekt hängt von den Abbaubedingungen und dem Mulchtermin ab. Auf frischen bis trockenen Standorten erfolgt unter günstigen Klimabedingungen ein rascher Abbau, sofern der erste Schnitt im Frühsommer erfolgt. Bei zweimaligem Mulchen findet sogar eine Aushagerung statt. Nährstoffarme Grünlandgesellschaften der Kalkhalbtrockenrasen, mageren Bergfettwiesen und Flügelginsterheiden werden stabilisiert, niedrige Stolonen, Rosettenarten und Nährstoffmangelanzeiger werden gefördert (siehe Zerbe & Wiegler 2009, Hrsg.). Späte Mulchtermine und besonders einmaliges, spätes Mulchen wirken sich hingegen negativ auf Grünländer aus. Bei zweijährigem Mulchen bilden sich Brachestadien.

Für ertragreiche Grünländer auf feuchten bis nassen Standorten in feucht-humiden Klimabedingungen ist Mulchen weniger geeignet, es sei denn, man strebt nur eine bloße Offenhaltung (Landschaftsbild) an (Zerbe & Wiegler 2009, Hrsg.). Da auf nassen Standorten nur eine langsame Zersetzung stattfindet, verlangsamt sich der Aushagerungsprozess. Zweimaliges Mulchen und frühe Schnitte verbessern die Wirkung. Auch bei schneller Zersetzung des Mulchgutes (auf frischen bis trockenen Standorten) müssen Pflanzen zunächst die Nährstoffe aus dem Boden gewinnen, was zu Verlusten führt. Zusätzlich tritt bei solchen Prozessen häufig Sauerstoffmangel auf, der zur Denitrifizierung des Bodens durch Ausgasung von Lachgas führt. Der Mahdtermin ist so zu legen, dass die Nährstoffe noch nicht wieder in die Sprossbasis oder in Speicherungsorgane rückverlagert wurden (Briemle et. al 1991).

Als Mulchtermin wird der ehemalige Zeitpunkt der Heuwerbung vorgeschlagen (LEL 2013). Die Kosten für das Mulchen lagen in der Muldeau bei ca. 1,5 €cent/m², also 150 €/ha. In diesem Rahmen bewegen sich auch die in der Literatur genannten Preisangaben (z. B. Prochnow & Schlauderer 2002).

Eine Untersuchung durch Pannach (2009, unveröffentlicht) ergab, dass die vom RP festgelegten Sukzessionsflächen in der Muldeau, die nunmehr seit ca. 20 Jahren brachliegen, nicht mehr durch Mulchung in ihrem Erhaltungszustand verbessert werden können. Pannach weist darauf hin, dass Mulchung sogar zur Beeinträchtigung des Ablaufes der Sekundärsukzession führen könnte. Die betroffenen Flächen seien für den Naturschutz und für die dort lebenden Arten wichtig. Pannach stellt fest, dass sich ohne die Mulchung standorttypische Pflanzengesellschaften gebildet haben, wie Wasserschwadenröhrichte und Großseggenrieder.

Für die zu erhaltenden Grünländer (die z. T. aus FFH-LRT 6510, FFH-LRT 6440 und FFH-LRT 6120* bestehen, überwiegend aber aus degradierten Grünländern mit dem Status von Grünlandbrachen und Grünland mit dominanten Obergräsern) erklärt Pannach, dass die zweimal gemulchten Flächen (Juni und Juli) einen hohen Anteil an Lebensraumtypen enthielten. Frühe Mulchung sei, so Pannach, durchaus geeignet die vorhandenen FFH-LRT zu erhalten (in ihrem Erhaltungszustand zu konservieren) und sogar geringfügig auszuhagern. Späte Mulchung hingegen hätte keinen erhaltenden Effekt, da das stark lignifizierte Gras die gespeicherten Nährstoffe entweder schon in den Boden zurückgeführt hat, keine Nährstoffe mehr durch Verrottung abgibt oder durch die Verrottung schlechte mikroklimatische Bedingungen am Boden entstehen, die zur Artenverarmung der Wiesen führen.

Die nur einmal im Juli gemulchten Flächen seien aus Sicht des Naturschutzes in einem schlechten Zustand und überwiegend ohne FFH-LRT und auch nicht als Entwicklungsflächen

einestufen. RANA (2013) allerdings beschreibt im FFH-Managementplan für die Muldeau die überwiegende Anzahl der Flächen als entwickelbar.

Für den FFH-LRT 6120* und die entsprechenden Entwicklungsflächen sieht Pannach frühe Mulchung als schädlich an und späte Mulchung ohne Abtransport der Biomasse ebenso, da bestimmte Arten (z. B. *Festuca brevipila*) schlecht verrotten.

Im Rahmen der Bewirtschaftungshinweise könnte Mulchung als Mittel zur Gefahrenabwehr bei gleichzeitiger Pflege wertvoller Biotope durchgeführt werden, wenn die Schadstoffbelastung durch Stoffe vorliegt, die durch Fermentation in der Biogasanlage nicht abgebaut werden (z. B. Schwermetalle, Dioxine). Der denkmalfachliche Wert, der Schutzstatus des Lebensraumtyps oder Biotops sowie des Landschaftsbildes müsste aber hoch sein, um davon abzuweichen, dieses Biotop der Sukzession zu überlassen oder aufzuforsten.

Für Flächen, die aufgrund ihrer Belastung durch Schadstoffe, ihrer Abgeschiedenheit oder aufgrund der mangelhaften finanziellen Ausstattung nur gemulcht werden, kann eine teilweise Verbringung des Landschaftspflegematerials innerhalb der Flächen erwogen werden. Dies gilt insbesondere für Hanglagen, Waldwiesen, aber auch für Grünland in Flussauen. Immer gilt es, sowohl die Nährstoffe, als auch die Mulchauflage auf so geringer Fläche wie möglich auszubringen. Am unteren Hang einer geneigten Fläche abgelagertes Mähgut wird den größten Teil der Wiese nicht eutrophieren können. Für Waldränder wären zusätzliche Nährstoffe möglicherweise schadlos, die Wiesen in Flussauen würden sowohl vom Abtransport, als auch von der schnelleren Zersetzung (durch teilweise Kompostierung) des Grases profitieren. Die Schadstoffbilanz der aus der Muldeau ausgetragenen Stoffe bliebe gleich oder würde sich bei einer Aufschüttung sogar verringern.

4.3.3 Kompostierung

Nicht jeder Bioabfall ist für die Vergärung oder Verbrennung prädestiniert, so dass auch die ausschließliche Kompostierung ohne energetische Nutzung der Bioabfälle in Zukunft einen hohen Stellenwert behalten wird (UBA 2010).

Kompostierung eignet sich vor allem für Landschaftspflegematerial aus Grundinstandsetzungsarbeiten oder für gemischte Landschaftspflege-"Abfälle". Das Verfahren kann als ideale Ergänzung zur Vergärung von Landschaftspflegematerial angesehen werden. In UBA (2012), IVL (2010), Raupp & Oltmanns (2006) werden verschiedene Kompostierungsverfahren, rechtliche Rahmenbedingungen und grundsätzliche Vorteile der Technologie (z. B. Erhalt der Biodiversität und Nährstoffverluste während des Rotteprozesses) erläutert.

Das EEG 2012 unterstützte diese Entwicklung mit einer eigenständigen Regelung für Bioabfälle in § 27a des EEG (EEG 2014 § 45). Danach wird Strom aus Anlagen, die Biogas einsetzen, das durch anaerobe Vergärung von Bioabfällen erzeugt wurde, gegenüber der Vergärung anderer Biomasse mit einem erhöhten Satz vergütet (UBA 2010).

In der Muldeau kann z. B. das in Kompostierungsverfahren von Kludas (1995, unveröffentlicht) mit mobilen Rotteboxen in denkmalfachlich und naturschutzfachlich wertvollen Räumen angewandt werden. Das Labor Kludas gibt sogar an, welche Abbauprodukte bei der HCH-Biodegradation zu erwarten sind. Endprodukt bei der Mineralisierung sind Kohlendioxid und Chlorid (siehe Kludas 1995, unveröffentlicht).

Instrumente für Erhalt und Entwicklung naturschutzfachlich wertvoller Standorte und Arten

Dieses Verfahren kann auch in nicht belasteten Grünländern Anwendung finden, wie z. B. solchen,

- die spät gemäht werden sollen,
- die schwer zugänglich sind,
- deren Biomasseaufwuchs gering ist (z. B. Trockenrasen),
- bei denen grundsätzlich die Entsorgung nicht gefördert werden kann,
- bei denen Brennen (siehe, z. B. Wegener 1998, Hrsg.) aus naturschutzfachlichen und aus Gründen der Gefahrenabwehr nicht möglich ist.

Kompostierung in Rotteboxen hätte den Vorteil, dass Grüngut von den Flächen entnommen wird und trotzdem vor Ort verarbeitet werden kann. Durch den Rotteprozess werden ähnlich wie bei der Mulchung Nährstoffe frei, die entstandene Komposterde kann flexibel in günstigen Jahreszeiten auf die Grünländer aufgebracht werden, die eine maximale Aushagerung ermöglichen. Für einen geplanten Abtransport wird das Volumen des Transportgutes verringert.

4.3.4 Biomasse für Biogasanlagen

Obwohl es in der vorliegenden Arbeit um Biomassepotentiale geht, die außerhalb oder nicht mehr in der regulären Landwirtschaft stehen, sei darauf hingewiesen, dass sowohl die Wachstumspotentiale der Bioenergiewirtschaft an der Verfügbarkeit von Biomasse hängen, als auch die hochgesteckten Ziele der Bundesregierung zur Minderung von Treibhausgasen und der Erhöhung des Anteils von 20 % erneuerbaren Energien an der Gesamtenergieproduktion bis 2020. Es kommt zu Konkurrenzen zwischen der Bioenergiewirtschaft und den Produzenten von landwirtschaftlichen Erzeugnissen sowie zwischen den Energieherstellern bei Biomasse- und Flächenressourcen außerhalb der regulären landwirtschaftlichen Produktion (Vetter 2006). Dies gilt ebenso für die Betreiber von Flächen für Solarparks, Windkraftanlagen und die noch nicht weit entwickelten chemischen Nutzungen.

Allerdings trifft diese Aussage nur für bestimmte Regionen mit hohem Tierbesatz zu. Deutschlandweit war in den letzten Jahren bei gleichbleibend hoher Milchmenge, aufgrund steigender Milchleistung pro Tier, eine Abnahme der Rinderbestände zu verzeichnen (siehe LfL 2011). Dieser Abnahme folgte die Maisanbaufläche. Erst mit dem Anbau von Mais zur Biogaserzeugung nahm die Anbaufläche wieder zu (Vetter 2008).

- Bei einer angemessenen Förderung im Rahmen der GAP kann das Betreiben einer Biogasanlage mit Landschaftspflegematerial oder Gras aus landwirtschaftlich bestimmter Nutzung in einer Auenlandschaft auskömmlich sein. Ob die Nutzung von Biomasse in anderen, die Nutzungshindernisse betreffend, anspruchsvolleren Gebieten, wie:
 - Gebirgslagen,
 - schwer zugänglichen Wiesen und
 - Waldgebieten,

unter Einhaltung naturschutzfachlicher Vorgaben wirtschaftlich sein kann, muss kalkuliert werden. Die Methodik der Annahme aller erschwerenden und preisrelevanten Faktoren sollte auf andere Regionen übertragen werden können.

Die Nutzung von Co-Fermenten bei der Biogasherstellung, wie Gülle oder Mais, kann dabei eine nützliche Ergänzung, die die Kosten für die Substratbereitstellung pro MWh senkt. Maissilage frei Fermenter ist gemessen an der mittleren Gasausbeute umso lukrativer, je stärker der Frischmasseertrag an Mais steigt.

Schönemann (2010) führt in seiner Potentialanalyse von Landschaftspflegegut zur energetischen und stofflichen Verwertung in einer Biogasanlage aus, dass die verbrauchsgebundenen Zahlungen durchschnittlich 28 % aller jährlichen Auszahlungen auf sich vereinen. Der Eigenstromverbrauch einer Anlage zur Grasvergärung ist überdurchschnittlich hoch (10 % der jährlich produzierten kWh el. bzw. 8 % der jährlichen Auszahlungen), was auf den überwiegenden Einsatz des Landschaftspflegematerials zurückzuführen ist. Für dieses Material sind eine intensive Nutzung des Annahmedosierers, der Rührwerke und Pumpen erforderlich.

Zur Verarbeitung von Gras in einer Biogasanlage bedarf es einiger technischer Anpassungen. So sollen die Wege zwischen den einzelnen Behältern der Biogasanlage möglichst kurzgehalten werden, um Verstopfungen zu vermeiden. Da Grassilage einen größeren Feststoffanteil als Maissilage aufweist, wird ein stärkeres Rührgerät im Fermenter benötigt. Hier werden großflügelige Rührwerke eingesetzt. Gras muss vor der Einbringung in den Fermenter aufgelockert werden, da es nicht wie Maissilage auseinanderfällt. Hierfür kann ein Vertikalmischer verwendet werden (Ahlers 2008).

Die LfL (2011) kommt in ihrer Machbarkeitsstudie zu dem Schluss, dass erheblicher Forschungsbedarf für eine Verbesserung der Stabilität und Effizienz der Grasvergärung besteht und andererseits keine ausreichende Datengrundlage zu verfügbaren Verfahrensalternativen. Die Beschränkung der Raumbelastung bei der Grasvergärung ist wirtschaftlich nachteilig. Die Mechanismen der Hemmung des Gärprozesses durch Ammoniak sind noch nicht abschließend geklärt.

Neben dem Rührkesselverfahren sind verschiedene Alternativen für die Grassilagevergärung auf dem Markt, wie z. B. Pfropfenstromfermenter, Verfahren mit hydraulischer Durchmischung oder diskontinuierliche Feststoffvergärungsverfahren mit Garagenfermentern. Das konventionelle Rührkesselverfahren kann bei sachgemäßer Ausführung und Prozessüberwachung gegenwärtig als Stand der Technik für die Grasvergärung gelten. In solchen Anlagen werden häufig bis zu ca. 50 % Grassilage eingesetzt, Anlagen mit überwiegendem Graseinsatz (70 % und mehr) sind noch sehr selten (LfL 2011).

Die produktionstechnischen Anforderungen an die Silageproduktion für Biogasanlagen entsprechen in etwa der der Futterproduktion. Das Grüngut sollte zum Zeitpunkt hoher Verdaulichkeit geerntet werden. Grundlage für das Gelingen qualitativ hochwertiger Grassilage ist der optimale Schnitzeitpunkt. Der Zeitpunkt der ersten Ernte bestimmt den Methanhektarertrag der gesamt folgenden Vegetation und bietet Ertragsvorteile (LfL 2011).

Bei Grünländern, deren Mahdtermin nicht vollkommen abhängig ist von naturschutzfachlichen Erwägungen, kann dieser auch zugunsten einer optimalen Ernte verschoben werden, in einem Maße, wie der Beginn der Vegetationsperiode variiert. Tischew et al. (2010) führen aus,

dass naturschutzfachlich optimale Mahdtermine nicht oder nur selten mit landwirtschaftlich erwünschten Erntezeitpunkten kollidieren.

Tischew et al. (2010) geben „Empfehlungen für die naturschutzgerechte Bewirtschaftung von Grünländern der Lebensraumtypen 6440, 6510 und 6520 in Sachsen-Anhalt“ für Standortgruppen der genannten FFH-LRT. Sie stellen dabei Optimalvarianten, Alternativvarianten und eine Mindestnutzung vor, die zum Erhalt von Grünland-LRT führen können.

Standörtlich, nach Wasserhaushalt und Nährstoffversorgung vorgenommene Differenzierung des FFH-LRT 6440 „Brenndolden-Auenwiesen“ in 12 Ausprägungstypen in vier Standortgruppen zieht nicht in derselben Differenzierung eine unterschiedliche Behandlung bezüglich der Nutzung und Bewirtschaftung nach sich. Bei mehreren Ausprägungstypen sind weitgehend dieselben Nutzungsempfehlungen zu geben. Daher wurden für den FFH-LRT 6440 „Brenndolden-Auenwiesen“ insgesamt 6 Nutzungsszenarien entwickelt.

Für den FFH-LRT 6510 „Magere Flachlandmähwiesen“ wurden 11 Ausprägungstypen in drei Standortgruppen festgelegt und in diversen angepassten Nutzungsempfehlungen, die sowohl berücksichtigen, welche Feuchtegrade die Wiesen haben, als auch die Höhenstufe (planar bis submontan). Der Anteil an Glatthafer sowie der pflanzensoziologische Übergang der Wiesen zu den Feucht-, oder Pfeifengraswiesen (Molinetalia) spielt mit weiteren Merkmalen (Nährstoffversorgung, Boden usw.) ebenso eine Rolle.

4.3.5 Verbrennung von Gras und Holz (aus Elsässer 2003)

Als technische Mängel bei den Verbrennung-Eigenschaften von Halmgut werden von Elsässer (2003) in erster Linie hohe NO₂-Gehalte des Produktes und auch hohe Aschegehalte genannt. Um die in der Technischen Anleitung Luft 2002 geforderten Emissionsgrenzwerte einhalten zu können, ist deshalb eine Rauchgasreinigung vorzusehen. Im Vergleich zum Bioenergieträger „Stroh“ ist die Verwendung von Mähgut deutlich problematischer, u.a., weil das Material in wesentlich feuchterem Zustand anfällt. Über einem Feuchtegehalt von 20% ist die Verbrennung unwirtschaftlich, jedoch wird ein Feuchtegehalt von 20 % bei der Heubereitung auch bei günstiger Witterung gerade eben erreicht.

Erhöhte Anforderungen bei der Verbrennung ergeben sich als Folge der Verschlackungsneigung der Asche. Der erhöhte Gehalt an Stickstoff, Chlor, Kalium und Schwefel führt zu hohen Emissionen, vor allem an Stickoxiden und Salzen. Zur Erzielung von mit Holzfeuerungen vergleichbaren Emissionswerten sind daher Maßnahmen zur Abgasentstickung, zur Feinstaub- und zur HCl - Abscheidung erforderlich. Früh geerntetes Heu mit guter Futterqualität bereitet bei der Verbrennung große Probleme. Demgegenüber ist sehr spät geworbenes, auch verregnetes Heu ein besserer Brennstoff. Die Entsorgung der Asche wird als problematisch beschrieben, da sie aufgrund in ihr enthaltener Schadstoffe oft als Sondermüll betrachtet werden müsste. Eine Verbrennung von Heu stellt daher ähnliche Anforderungen an die Verbrennungstechnologie wie eine Strohfeuerung und erfordert im Vergleich zu einer Holzfeuerung folgende Zusatzausstattung:

- Spezieller Rost, der eine zuverlässige Entaschung des Feuerraumes gewährleistet,
- Wasserkühlung des Feuerraums, um die Verschlackungsgefahr zu reduzieren,
- Entstickungsmaßnahmen um tiefere NO_x-Emissionen zu erreichen,

- Druckstoßabreinigung im Wärmetauscher um Dauerbetrieb zu gewährleisten,
- Staubfilter zur Abscheidung salzartiger Stäube.

4.3.6 Ackerbauliche Nutzung

Die ackerbauliche Nutzung der Muldeauen ist möglich und wird praktiziert. Die Denkmalrahmenplanung sieht die teilweise Fortführung der Ackernutzung in der Muldeau vor (siehe Reichhoff 2007). Ein Grund für die Aufgabe der Ackernutzung kann die Erosion des Bodens infolge von Hochwasser sein. Hierbei kommt es darauf an, welche Lage der Acker in der Aue hat, also ob er z. B. in oder an einer Flutrinne liegt oder sehr nah am Fluss. Gegen eine Wiederaufnahme der Ackernutzung und den Umbruch von Stilllegungsflächen, die sich als Grünland etabliert haben, spräche, dass Grünland im Sinne des Klimaschutzes nicht unrelevante Mengen CO₂ speichert (siehe Z. B. LUBW 2013).

4.3.7 Integrierte Verfahren zur Kaskadennutzung von Biomasse

Im sogenannten integrierten Verfahren zur Kaskadennutzung wird Gras im Vorfeld der energetischen Nutzung ausgepresst. Dem anfallenden Grassaft werden Proteine und Milchsäuren entzogen. Hauptprodukte der Grünen Bioraffinerie Österreich (www.energieinstitut-linz.at 2013) sind:

1. Milchsäure-Produkte als Grundstoff für Kunststoffe, Lösungsmittel, Lebensmittelindustrie etc.,
2. Protein-Produkte als hochwertiges Tierfuttermittel mit den Prädikaten "rein pflanzlich" und "gentechnikfrei",
3. Faserprodukte als Rohstoff für Dämmstoffe, Bauplatten, Materialien für den Garten- & Landschaftsbau, Spezial-Tierfutter etc.,
4. Biogas/Grüner Strom: Reststoffe des Verfahrens werden einer Biogasanlage zugeführt.

Das anfallende Biogas wird in einem Blockheizkraftwerk (BHKW) in Strom und Wärme umgewandelt. Das ausgegorene Substrat ist als Dünger verwendbar (siehe www.fabrikderzukunft.at 2009, www.energieinstitut-linz.at 2013).

Am Chemie-Standort Leuna in Sachsen-Anhalt wurde am 2. Oktober 2012 ein Bioraffinerie-Forschungszentrum eingeweiht (www.bmbf.de 2012).

4.3.8 Viehfütterung

Weber (2005) führt aus, dass die Milchviehfütterung als Grundfutter-Teilration noch möglich ist, wenn die Futterqualität mindestens 5 MJ NEL beträgt. Nach Auswertung von Literaturquellen (Weber 2005, Franke 2003, KTBL 2009) werden zumindest diese Werte in den meisten Teilgebieten der Muldeau erreicht (siehe Tab. 2 und Tab. 42). Daneben ist artenarmes Intensivgrünland (meistens >6 MJ NEL) und mesophytisches Überflutungsgrünland uneingeschränkt und eingeschränkt auch spät geschnittenes Quecken-Fuchsschwanz-Grünland in der Milchviehfütterung einsetzbar. Wechselfeuchtes bis trockenes Stromtalgrünland ist nur selten energiereich genug, um als Futter für Milchkühe genutzt zu werden (Weber 2005).

Tab. 2: mutmaßliche Energieerträge aus den Biomassen der Muldeaue
(nach Weber 2005, KTBL 2009, Franke 2003)

Teilgebiet	Energie-Konzentration MJ NEL/kg TS
Wallwiese	5,00
Fohlenweide-Prinzenwiese	5,70
Schuberts-Heger bis Hundesportplatz	5,49
Friedrichsgarten	5,00
Kreuzberg-Heger	4,85
Heger-Wiese bis Raumers Stillinge	5,17
Waldersee	5,19
Jonitzer Mulde bis Vorderer Tiergarten	5,02
Hinterer Tiergarten	5,31
Wiesen bei Kleutsch	5,03
Wiesen bei Sollnitz	5,11
Sollnitzer Stillinge, Mühlbruch, Schäfer-Heger	4,66

Bei ein- bis zweijährigen Färsen könnten alle Aufwüchse aus der Muldeaue genutzt werden, da diese auch Nährstoffkonzentrationen von ca. 4,5 MJ NEL verwerten. Wie bei trockenstehenden Mutterkühen können in der Färsenaufzucht pro Tag 7 kg Extensivheu zugefüttert werden. Rinder- und Jungbullenmast fällt hingegen für naturschutzorientierte Bewirtschaftung aus, da hier hohe Energiewerte und Krafffutter vonnöten sind (siehe Weber 2005).

4.3.9 Beweidung

Einige Beweidungsszenarien sind für Biotop- und Lebensraumtypen auch im Sinne einer Wiederherstellung und Sicherung der Offenländer verhältnismäßig gut geeignet.

Durch die landschaftlichen Veränderungen der Muldeaue im Mittelalter und fortwährend bis heute durch Rodung, Auenlehmbildung und Eindeichung führt die Mulde schnelle, hohe Hochwasserwellen, die eine Beweidung, weiter entfernt von schützenden Anhöhen oder Deichen, ausschlossen (Reichhoff 1997), da die Hochwasservorwarnzeiten nicht lang genug waren.

Rinder- und Jungbullenhaltung ist bei naturschutzorientierter Beweidung auszuschließen, da durch die Zufütterung mit Krafffutter die Wiesen eutrophiert würden. Mutterkuhhaltung ist per Umtriebsbeweidung möglich. Die Haltung von Schwarzbunten, Galloways und anderen Rinderrassen hängt davon ab, ob diese ein ruhiges Verhalten aufweisen, da gerade im Bereich des Denkmalschutzgebietes zu sichtbare Einfriedungen nicht durchsetzbar wären (Weber 2005).

Auch bei Schafen variieren die Ansprüche an das Grundfutter in Abhängigkeit vom Leistungsstadium. Die Form der Beweidung (Driftweide, Standweide verschiedener Flächengrößen, Umtriebsweide) sollte so ausgewählt werden, dass eine gleichmäßige Pflege der Wiesen erfolgt und eine Nachmahd in weiten Teilen unnötig wird (Weber 2005, Wegener 1998). Wie

schnell eine Wiese ausgehagert werden kann, hängt ebenfalls von der Beweidungsform ab, da unterschiedliche Mengen an Nährstoffen auf den Wiesen verbleiben.

Der Wechsel von einer Mähwiese hin zu einer Mähweide oder die gänzliche Umstellung auf Beweidung führen zur Schädigung regenerationsschwacher und zur Förderung störungstoleranter Arten. Die Verbisswirkung wird maximiert (von bisher nur Verbiss durch Wild) und Störungen durch Trittschäden führen zum Ausfall insbesondere aerenchymreicher pflanzlicher Gewebe. Die Verletzung der Vegetationsnarbe fördert Arten, die Störstellen zum Aufwuchs benötigen. Arten mit langlebigen Samenbanken, z. B. Ackerwildkräuter, werden unterstützt. Durch den selektiven Verbiss zugunsten gern gefressener Arten, werden die anderen Arten gefördert und bestimmen das Bild der Weide über die Weidezeit hinaus (Zerbe & Wiegleb 2009, Hrsg.).

Eine Pferdehaltung hängt sehr davon ab, ob Giftpflanzen (z. B. *Tanacetum vulgare*) in den Wiesen vorkommen oder nicht. In Teilen der Muldeae ist die Pferdehaltung zugelassen, da eine Verarbeitung der Tiere zu Lebensmitteln selten vorkommt.

4.3.10 Sukzession, Initialpflanzung, Aufforstung

Im Sinne der Überschneidung menschlicher Interessen (Erholung, Landschaftsbild usw.) und des Wertes, den die Natur aus sich selbst heraus innehat, können auch Managementstrategien für Menschen und andere Arten nützlich sein. Zu diesen Strategien gehört die Überlassung von Offenländern für die natürliche oder gelenkte Sukzession oder die Schaffung von standortgerechten Wäldern durch Initialpflanzungen. Initialpflanzungen können hierbei sowohl auf den sofortigen Aufwuchs eines Waldes hinzielen oder noch die Vorwald- oder Pionierwaldstadien bei der Pflanzenauswahl berücksichtigen. Die Sukzession (Prozessschutz) und die Aufforstung sind in diesem Kapitel zusammengefasst, da die Folge der Sukzession meist die Ausbildung eines waldgeprägten Klimaxstadiums ist.

Die natürliche Sukzession in Kulturlandschaften oder anthropogen überprägten Landschaften ist für Menschen in der Beobachtung der Vorgänge im Sinne eines Wissensgewinns nützlich. Dieser Wissensgewinn bezieht sich sowohl auf die Kenntnis der natürlichen Vorgänge an sich, ist aber auch nutzbringend in der Erarbeitung aufwandarmer Behandlungstechnologien für Nutzungsänderungen (Wegener 1998, Hrsg.). Die Vorgänge sind komplex und für jeden Naturraum neu zu bewerten (siehe z. B. Felinks et. al 2004 "...Standortfunktionen für natürliche Vegetation").

Pannach (2009, unveröffentlicht) sieht in der Muldeae bzw. im Dessau-Wörlitzer Gartenreich den Grund für (weitere) Sukzession im schon entstandenen naturschutzfachlichen Wert langjähriger Brachen. Die Nichtbeeinflussung des kulturhistorischen Landschaftsbildes und dass die entstandenen Lebensraumtypen durch Bewirtschaftung nicht oder nicht nennenswert aufgewertet werden können, sind Kriterien für die Eignung als Fläche für den Prozessschutz. Diese Kriterien sind auf andere Naturräume übertragbar. Der Umgang mit einer Kulturlandschaft im naturschutzfachlich dominierten Sinne mit Wirtschaftlichkeitserfordernissen ist deshalb immer eine Entscheidung über Varianten (siehe Kapitel 6.10.3).

Die Arbeitsgruppe Muldeae beim Regierungspräsidium und die Kulturstiftung Dessau-Wörlitz geben Waldentwicklungsflächen für die Muldeae nach "Naturschutzkonzept" und nach

"Denkmalrahmenplan" aus (2007, unveröffentlicht). Welche Flächen auf welchem Wege zu Wald entwickelt werden sollen, muss durch FFH-Managementplanung entschieden werden. Hier gingen die alten Konzepte eher als Vorschlag ein.

4.3.11 Nutzungsänderung

Umfangreiche Hinweise liegen für die optimale und suboptimale Bewirtschaftung von geschützten Biotopen, insbesondere von FFH-LRT und gesetzlich geschützten Biotopen, vor (siehe z. B. Tischew et. al 2010, Wegener 1998, Hrsg.). Da viele Grünländer mehrere Grünlandtypen in sich vereinen und auch FFH-LRT oft nicht in Reinform auf Grünländern vorkommen, kann im Sinne der Wirtschaftlichkeit der Wiesenpflege oder pfleglichen Nutzung eine Entscheidung darüber getroffen werden, welcher Biotoptyp oder welcher FFH-LRT besonders gefördert werden soll. Eine Änderung der Bewirtschaftung hin zu einer rentablen Nutzung muss also nicht immer als Bewirtschaftungsfehler, sondern kann als Kompromiss angesehen werden (Wegener 1998, Hrsg.). Ausschlaggebend sind die Ziele für ein Wiesenbiotop und die Ergebnisse der Evaluierung der Ziele. Die Flexibilität in der Auslegung naturschutzfachlicher Ansprüche zur Förderung bestimmter, vielleicht partiell suboptimaler Lebensräume sollte aber nicht so weit gehen, die naturschutzfachlichen Ziele zugunsten wirtschaftlicher Erwägungen aufzugeben. In Tab. 3 werden beispielhaft Pflanzengesellschaften, FFH-LRT und Biotoptypen der Muldeau aufgelistet und die durch veränderte Bewirtschaftung erreichbaren neuen Zielbiotope.

Tab. 3: Nutzungsänderungen – Zielbiotopänderung (nach Wegener 1998, Hrsg., Tischew 2010 & 2010b, LAU 2002, NatSchG LSA)

Pflanzengesellschaft, FFH-LRT, Biotoptyp	Ziel	optimale Nutzung/Pflege	geänderte Nutzung/Pflege	Neues Ziel, Zielbiototyp
FFH-LRT 6410 Pfeifengraswiesen auf kalkreichem Boden, torfigen und tonig-schluffigen Böden (Molinion caeruleae)	Optimaler EHZ, keine Bodenverdichtung, Kraut- und Blütenreichtum, Streuwiesencharakter	Mahd frühestens ab Mitte August bis Ende September	Mahd ab Ende Juni bei Orchideenbesatz und in Abhängigkeit vom Schutz gefährdeter Arten, ab Anfang Juni, wenn keine Orchideen usw. vorhanden	Umwandlung in FFH-LRT 6440 oder 6510, wenn diese auf der Fläche vorkommen, Erhaltung des Landschaftsbildes
FFH-LRT 6440 Brenndolden-Auenwiesen (Cnidion dubii)	Optimaler EHZ, Schutz von gefährdeten Arten wie Wiesenknopf, Aushagerung dominanter Arten	stark standorttypabhängig, frühe Mahd ab 1. Mai bei Besatz mit <i>Sanguisorba officinalis</i> , 2. Mahd Ende September; ansonsten: einschürige bis dreischürige Mahd je nach Nährstofflage sowie Feuchteverhältnissen und -dynamik; auch Beweidung im Juni mit Nachmahd möglich	zwei bis dreischürige Mahd ca. ab 20. Mai; intensive Beweidung (bei wechsellrockenen Verhältnissen) mit Nachmahd; Mulchen	Herstellung von FFH-LRT 6510 oder sonstigem mesophilen Grünland (GMA); Herstellung einer Feuchtwiese (GFY); Erhaltung des Landschaftsbildes
sonstige Feuchtwiese (GFY)	Erhalt des gesetzlich geschützten Biotops; Entwicklung zu FFH-LRT 6440, 6510 verschiedener Ausprägungen	zweischürige Mahd, keine Düngung, Mahdtermine abhängig vom Standorttyp und Artenbesatz	zwei- bis dreischürige Mahd, intensive Nutzung; Mulchen am standorttypgerechten Termin; Sukzession zu z. B. Landröhricht (NLB, NLC)	Erhaltung des Landschaftsbildes; Erhalt des gesetzlich geschützten Biotops, Überführung in ein anderes gesetzlich geschütztes Biotop (z.B. Röhricht)
Feuchtwiesenbrache (GFX)	Entwicklung einer artenreichen Feuchtwiese, Entwicklung von FFH-LRT 6440, 6510 oder 6410	Aushagerungsmahden, Aushagerung von Nährstoffen, dominanten Arten, Arten der Brachen, Mahd je nach Ziellebensraumtyp	zwei- bis dreischürige Mahd, intensive Nutzung; Mulchen am standorttypgerechten Termin; Sukzession zu z. B. Auenwäldern, Initialpflanzungen	Erhaltung des Landschaftsbildes; Umnutzung zu Wald

<i>Pflanzengesellschaft, FFH-LRT, Biotoptyp</i>	<i>Ziel</i>	<i>optimale Nutzung/Pflege</i>	<i>geänderte Nutzung/Pflege</i>	<i>Neues Ziel, Zielbiotoptyp</i>
FFH-LRT 6510 Magere Flachland-Mähwiesen	Optimaler EHZ; Entwicklung zu FFH-LRT 6440 bei feuchter Ausprä- gung; Aushagerung dominan- ter Obergräser	zweischürige Mahd je nach Standorttyp, 1. Mahd zwi- schen 15.05. und 30.06., 2. Mahd ca. 8 Wochen später	zweischürige Mahd, 1. Mahd ab Ende Mai; Beweidung mit Nachmahd; Mulchen zum standortgerechten Termin	Stabilisierung des EHZ, Minimalausprägung, Erhalt des Landschaftsbildes
Mesophiles Grünland (GMA)	Entwicklung zum FFH-LRT 6510	Aushagerungsmahden, Aushagerung von Nährstof- fen, dominanten Arten, zweischürige Mahd je nach Standorttyp, 1. Mahd zwi- schen 15.05. und 30.06., 2. Mahd ca. 8 Wochen später	Mahd und Kompostierung zum standortgerechten Termin; Beweidung mit Nachmahd; Intensive zwei- bis dreischürige Mahd, Düngung; Mahd alle 2-3 Jahre	Erhaltung des Landschaftsbil- des; Entwicklung einer Wiesenbra- che für Arten der Brachen
Mesophile Grünlandbrache (GMX)	Entwicklung zum FFH-LRT 6510	Aushagerungsmahden, Aushagerung von Nährstof- fen, dominanten Arten, zweischürige Mahd je nach Standorttyp, 1. Mahd zwi- schen 15.05. und 30.06., 2. Mahd ca. 8 Wochen später	Mulchen zum standortgerechten Termin; Sukzession; Intensive Nutzung nach Grund- instandsetzung	Erhaltung des Landschaftsbil- des und der bestehenden Artausstattung der mesophilen Wiesen; Schaffung von Lebensräumen für Arten der Pionierstadien; Erhalt des Landschaftsbildes
Mesophile Grünlandbrache (GMX) - Rubo- Calamagrostietum epigeji	Entwicklung zum mesophilen Grünland, Aushagerung von Calama- grostis epigejos	mehrschürige Mahd vor der Blüte von Calamagrostis epigejos, spätestens ab 01. Juni	Sukzession; Intensive Nutzung nach Grund- instandsetzung	
FFH-LRT 6120* Trockene, kalkreiche Sandrasen	Optimaler EHZ, hohe Prä- senz und Abundanz von Leit- bzw. Zielarten	episodische Störungen der Vegetationsdecke, kurze, intensive Koppelschafweide bei geschlossener Vegetati- on, Weideruhe im Sommer, Gehölzentnahme	Mulchen ab dem 01. Juni mit geringer Schnitthöhe für Boden- verletzungen, Gehölzentfernung	Minimalausprägung oder guter EHZ, hohe Präsenz und Abundanz von Leit- bzw. Zielarten, Erhaltung des Landschaftsbildes

<i>Pflanzengesellschaft, FFH-LRT, Biotoptyp</i>	<i>Ziel</i>	<i>optimale Nutzung/Pflege</i>	<i>geänderte Nutzung/Pflege</i>	<i>Neues Ziel, Zielbiotoptyp</i>
FFH-LRT 6520 Berg-Mähwiesen	Optimaler EHZ, Erhalt der Gebirgs-Frischwiesen oder Gold-haferwiesen	zweischürige Mahd auf wüchsigen Standorten, Herbst- und Winterschafweide, Nachweide mit Rindern	Brennen; Mahd und Kompostierung am unteren Rand der Fläche zum standortgerechten Termin; Mulchen zum standortgerechten Termin;	Minimalausprägung, Berg-Mähwiesen artenarmer Bestände
FFH-LRT 6230* Artenreiche montane Borstgrasrasen (und submontan auf dem europäischen Festland) auf Silikatböden	Optimaler EHZ, Vermeidung von Dominanzbeständen aus Borst-gras, Arnika, Bärwurz, Sparrige Binse	Hutung, Triftweide oder großräumige Standweide, gelegentliches Auflassen, Flämmen; einschürige Mahd im ab Mitte Juli	einschürige Mahd ab Mit Juli, Kompostierung am unteren Rand der Fläche; extensive Beweidung mit Rindern oder andere futtertolerante Arten	keine Änderung der Ziele und des Zielbiotops; Inkaufnahme der Ausprägung von Dominanzbeständen
Flutrinnen (GFE)	Erhalt des gesetzlich geschützten Biotops; Entwicklung zum FFH-LRT 6510	zweischürige Mahd ab dem 20. Mai, oder wie benachbarte LRT	Mulchen zu einem späten Termin; zweischürige Mahd zum landwirtschaftlich optimalen Zeitpunkt; Sukzession; Staffelmahd alle 2-3 Jahre	Erhaltung des Landschaftsbildes, Artenschutz; Nutzungsaufgabe zugunsten von Pionierarten; Erhalt von Brachestadien für Arten der Brachen
Streuobstwiese (HSA)	Erhalt des gesetzlich geschützten Biotops; Entwicklung zum potentiellen FFH-LRT	Mahd zum Erhalt der potentiellen FFH-LRT, Entwicklungs- und Pflegeschnitt	Mulchen, Pflegeschnitt; Kompostieren der anfallenden halmgutartigen oder holzigen Biomasse (am unteren Rand der Fläche)	Erhaltung des Landschaftsbildes, leichte Aushagerung

4.4 Die kontaminierte Muldeaue

Obwohl die Schadstoffbelastung der Muldeaue nicht im Fokus der Arbeit steht, bedarf es, aus Sorgfalt im Umgang mit dem Untersuchungsgebiet, einer besonderen Darstellung der Kontamination der Einzelflächen. Die Nutzungsempfehlungen hängen stark von einer eventuellen Kontamination mit halogenierten Kohlenwasserstoffen oder Schwermetallen ab.

Dem Verfasser wurden 2010 vom Landesamt für Umweltschutz umfangreiche Daten über die Kontamination der Muldeaue übergeben. Mündliche und schriftliche Anfragen beim Veterinäramt des Landkreises Anhalt-Bitterfeld und beim Veterinäramt des Landes Sachsen-Anhalt, die über aktuelle Kontaminationsdaten aus Tier- und Bodenuntersuchungen verfügen, wurden abschlägig beantwortet. Daher ist eine aktuelle Einschätzung der Schadstoffbelastung unmöglich. Hier soll auf die Schadstoffsenken hingewiesen werden, die durch Messungen zwischen 1992 und 2008 verortet werden konnten. Konkret handelt es sich um Messungen:

- der Schwermetallbelastung und Belastung Beta-HCH aus dem Jahr 1992; wobei nur auf die Schadstoffe Arsen, Blei, Cadmium, Quecksilber und HCH eingegangen wird,
- der Schwermetalle und Chlorkohlenwasserstoffe (CKW) aus dem Jahr 1997,
- der Dioxine/Furane zwischen 2002 und 2008.

In Anhang IV werden die toxikologischen Wirkungen der Schadstoffe benannt. In Tab. 61, Anhang IV werden die Flächen benannt, deren Belastung vor einer Nutzung analysiert werden sollte. Es handelt sich um ca. 60 Flächen von insgesamt 162 Grünlandflächen. In Karte 3 in Anhang I werden die Höchstmengenüberschreitungen für sieben ausgewählte Schadstoffe dargestellt. Scholz et. al (1991) haben Güteklassen für landwirtschaftlich genutzte Flächen im Überschwemmungsgebiet anhand von Trockensubstanzgehalten ($< 0,2$ mg/kg TS HCH, $> 0,2$ mg/kg TS HCH und $> 0,4$ mg/kg TS HCH) in Boden und Gras von Beta-HCH/kg festgelegt. Die Daten des Landesverwaltungsamtes sind ebenfalls mit einer Wertung versehen, die dahingeht, die Summe der Belastungen aus Arsen, Beta-HCH, Cadmium, Chrom, Kupfer, Quecksilber, Nickel, Blei und Zink zu klassifizieren. Dabei kommt es vor, dass, trotz einer Belastung mit Beta-HCH von 5 mg/kg TS, die Belastung als gering bewertet wird, wenn Arsen und Blei und die anderen genannten Stoffe nur gering vorhanden sind. In der vorliegenden Arbeit werden alle Messpunkte oder Flächen kartografisch hervorgehoben, die in den vorliegenden Untersuchungen aus den Jahren 1992 bis 2008 Grenzwertüberschreitungen für sieben ausgewählte Schadstoffe aufwiesen. Diese werden als untersuchungsbedürftig im Falle einer Nutzungsaufnahme angesehen. Grenzwertüberschreitungen beim Beta-HCH weisen auf mögliche Belastungen durch andere CKW's hin, da Scholz et. al (1991) feststellen, dass eine Reihe von signifikanten Korrelationen zwischen den HCH-Isomeren und HCB einerseits und den DDT-Kongeneren andererseits bestehen. Die sieben Schadstoffe sind: Arsen, Beta-HCH, Blei, Cadmium, Dioxine/Furane, o,pDDT und p,pDDT sowie Quecksilber. Ausgehend von den Grenzwerten ist die Wertung als gering belastet erst bei folgenden Mengen zulässig:

β -HCH, DDT u.a. 0,01 mg/kg TS,

Die kontaminierte Muldeaue

Dioxine/Furane	0,1 ng/m ³ ; Ausbringung auf landw. Flächen: 100 ng I-TEQ/kg TS,
Arsen	20 mg/kg TS, Kennzeichnungspflicht,
Blei	150 mg/kg TS, Kennzeichnungspflicht ab 100 mg/kg TS,
Cadmium	1,5 mg/kg TS, Kennzeichnungspflicht ab 1 mg/kg TS,
Quecksilber	1 mg/kg TS.

Die folgende kurze Beschreibung der Probleme, die aus der Kontamination in der Mulde entstehen, soll zeigen, dass jedwede Sanierung der Böden in der Mulde weder möglich noch bezahlbar ist. Die Kontamination der Böden zwischen Bitterfeld und Dessau resultiert aus Überschwemmungsereignissen der Mulde und ihrer Zuflüsse wie dem Spittelwasser (Brandt 2003). Eine Entfernung der Kontaminationsherde im Spittelwasser ist wünschenswert. Neben den Einleitern an den Fließgewässern kann das Werksgelände des Chemiekombinates Bitterfeld-Wolfen (CKBW) und können einige Halden als bedeutende Schadstoffquellen betrachtet werden (AfU 1996). Als vordringlichstes Schadstoff-Problem wird seit Jahren β -HCH (β -Hexachlorcyclohexan) benannt (u.a. Thieken 2002, Scholz 1991, Zimmermann 2008). HCH ist ein monozyklischer chlorierter Kohlenwasserstoff. Die Produktion von technischem HCH und Lindan erfolgte im CKBW bis 1982 (Thieken 2002).

Weder durch den Einsatz von Reduktionsmitteln (Zinkpulver, Eisenpulver, Natriumsulfat, Natriumdithionit), noch durch die Herstellung anaerober Verhältnisse, noch durch den Einsatz bestimmter Kulturpflanzen ließen sich außerhalb des Labors, also im Freiland, HCH-kontaminierte Böden dekontaminieren (Zimmermann 2008). Auch ein umfassender Bericht des Landesamtes für Umweltschutz Baden-Württemberg beschreibt keinen für das Freiland praktikablen Ansatz zur Dekontamination größerer Gebiete (Fiedler et. al. 1993).

Bei einem Verbleib der hochgradig kontaminierten Feinkornsedimente im Spittelwasserbach könnten diese bei episodischen Hochwässern von ungefähr 5jähriger Wiederkehr (HQ 5) aufgewirbelt und bei Fließgeschwindigkeiten von >1 m/s weiträumig in die Niederungszonen der Bitterfeldregion verfrachtet werden. Aufgrund der Stoffvielfalt ist es unmöglich, alle möglichen Ausgangs-, Zwischen- und Endprodukte und deren Produktionsmengen zu erfassen. Besondere Aufmerksamkeit gilt den beiden Organochlor-Pestiziden DDT und HCH (Lindan), da sie in Bitterfeld in großen Mengen produziert wurden und eine hohe Umweltrelevanz besitzen (Thieken 2002). Der Schlussbericht des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt zur Untersuchung schadstoffbelasteter Hochwassersedimente nach dem Hochwasser 2002 sagt aus, dass die Belastungssituation sich gegenüber dem Zeitraum vor dem Hochwasser nicht wesentlich verändert hat (Anacker et al. 2003). Dies gilt auch für organische Stoffe, von denen im wesentlichen HCH, PCB, DDT und Benzo(a)pyren aktuell noch von Bedeutung sind, wobei außer beim HCH alle anderen Stoffe in ihrer Konzentration unter den Prüfwerten der BuBoSchAltlastenVO (BBodSchV 1999) liegen. Dioxin wird ebenfalls aus den Sedimenten des Spittelwassers durch Hochwasserereignisse mobilisiert. Förster (2011) führt aus, dass bei Abflüssen von >200 m³/s sich die Mulde über den Radegaster Forst ausbreitet und auch durch die Spittelwasserniederung fließt. Die hohen Dioxinkonzentrationen in der Bitterfeldregion werden primär einem Stillwasserbereich von ungefähr 800 m Länge im Spit-

telwasserbach zugeschrieben, der eine Mächtigkeit von bis ca. 2 m Sediment hat. Da eine Beweidung der Muldeae an vielen Stellen ausgeschlossen ist, wird eine Verhinderung des Transfers von Dioxinen in die Nahrungskette gewährleistet.

In Sachsen-Anhalt gibt es punktbezogene Bodenbelastungen mit Dioxinen/Furanen und dl-PCB, die keine Rückschlüsse auf die Gesamtfläche zulassen (UBA 2010). In der Muldeae unterhalb des Spittelwassers wurden Messungen für Dioxin durchgeführt. Es liegen Daten des Landesamtes für Umweltschutz vor, die belegen, dass z. B. im Norden der Fohlenweide/Prinzenwiese, 2008 erhöhte Dioxinwerte gemessen wurden. In der Kleutscher Aue wurden 2002 und 2008 Messungen in Probenahmetiefen von 0-10 cm durchgeführt, die eine Überschreitung der Grenzwerte deutlich anzeigen (LAU unveröffentlicht, 2008).

Noch 2005 wurden vierfache Überschreitungen der Zielvorgabemengen für die Stoffe Arsen, Cadmium, Quecksilber, Zink, HCH, DDT festgestellt, für Stoffe wie Blei, Kupfer und PCB werden zwei- bis vierfache Überschreitungen im Muldesediment im Auftrag der Hamburg Port Authority gemessen (Heise et. al 2005). Über DDT liegen dem Autor, wie zu vielen anderen Stoffen, keine aktuellen Messdaten vor, da das Veterinäramt des Landes Sachsen-Anhalt diese nicht zur Verfügung gestellt hat. Die Gefährdung der Einwohner in der Bitterfelder und Dessauer Region durch Schwermetalle wurde von Schnabel und Cikryt (1992) analysiert. Bei der toxikologischen Risikoabschätzung in den Muldeauen stand Arsen (As) im Vordergrund, aber auch die z.T. erhebliche Quecksilberbelastung (Hg) des Bodens sowie erhöhte Cadmium (Cd)- und Bleikonzentrationen (Pb). Um genau zu ermitteln, welche der genannten Schadstoffe im Pflanzenaufwuchs der Muldeauen zu erwarten sind, beschrieb z. B. Brandt (2003), wie erheblich der Boden-Pflanze-Transfer von Umweltschadstoffen (in Abhängigkeit von Bodeneigenschaften) ist. Demnach hängt die elementspezifische Mobilität von Metallen und Schwermetallen von der Schadstoffverteilung in den unterschiedlichen Lithofaziesbereichen der Aue und von saisonal veränderlichen und hydrologisch geprägten Milieuverhältnissen (z. B. pH-Wert) ab. Für die Bewertung des Schadstoffpotentials ist vor allem die Betrachtung der Transferpfade zwischen Fließgewässer, Boden, Sicker- und Grundwasser von Bedeutung (Brandt 2003).

Die Art der Landbewirtschaftung kontaminierter Gebiete, wie der Muldeae, wird beeinflusst von pflanzenspezifischen und bodenspezifischen Faktoren. Die Menge und die Art der Schadstoffe sind mitentscheidend für den Boden-Pflanze-Transfer von Schadstoffen. Pflanzenorgane wie Wurzeln, Spross und Blätter sind meist belasteter mit Schwermetallen als Früchte und Samen. Höchste Schwermetallgehalte finden sich in den Wurzeln (Hildebrand & Turian 1996, Hrsg.). Bei der Quantifizierung des Schadstofftransfers ist zu berücksichtigen, dass bei organischen Verbindungen die systemische Aufnahme über die Wurzel häufig nur in geringem Umfang erfolgt und der Verschmutzungspfad den dominierenden Aufnahmepfad darstellt. Dies gilt insbesondere für bodennah wachsende Futterpflanzen wie z. B. Grünlandaufwuchs (LUA BB 2010).

4.5 Gras-Biomasse und Landschaftspflegematerial

Halmgutartige Biomasse sind die aus ein- und mehrjährigen Nicht-Holz-Pflanzen resultierenden organischen Aufkommen. Halmgutbrennstoffe werden aus saisonal, maximal einjährigem

Aufwuchs oder aus Rückständen und Nebenprodukten bestimmter annueller oder perennierender Feld- und Wiesenkulturen gewonnen. Hierzu zählen Stroh und weitere Erntereste aus der Landwirtschaft sowie Halmgüter aus der Landschaftspflege. Biomassen können als Energieträger sowohl thermochemisch als auch biochemisch genutzt werden (Kaltschmitt et al. 2009). Halmgüter aus der Landschaftspflege werden bei Kaltschmitt et al. (2009) als Landschaftspflegematerial bezeichnet, da gleichzeitig oft holzartige Biomasse anfällt. Zum Landschaftspflegematerial zählt auch nicht zur Verfütterung geeignetes Gras von landwirtschaftlichen Flächen. Grasschnitt von Naturschutzflächen ist nicht in jedem Falle gut geeignet. Einerseits fallen die Ernteerträge oft niedrig aus. Kaltschmitt et al. (2009) beschreibt u. a. Erträge von Magerrasen, Wiesen-Fuchsschwanz-Flächen, Rohrglanzgrasbeständen und Feuchtwiesen zwischen 5 und 23 t (FM/ha/a). Andererseits werden sowohl ungünstige verbrennungstechnische Eigenschaften (u.a. hoher Wassergehalt, geringer Ascheschmelzpunkt) angenommen, als auch ein geringer Gasanteil durch hohe Verholzungsanteile für den Einsatz in Biogasanlagen. Hier werden die späten Mahdtermine als Auslöser angesehen. Dennoch werden in vielen deutschen Bundesländern gegenwärtig erhebliche Mengen an Landschaftspflegematerial zu Biogas verarbeitet.

In Baden-Württemberg wurden z. B. im Jahr 2015 rund 167.000 ha – dies entspricht 26 % der gesamten derzeitigen Dauergrünlandfläche – nicht mehr für die Tierfütterung benötigt. Derzeit sind 21 % des Dauergrünlandes – das sind rund 135.000 ha überschüssig. Eine Umwandlung der Grünlandüberschussflächen in Ackerland ist aber zukünftig nur noch für bis zu 8 % der Dauergrünlandflächen möglich. Eine alternative Nutzungsoption für Grünlandüberschussflächen ist die Bereitstellung von Grassilage für die Biogasgewinnung. Da die Nutzung von Grassilage als Co-Substrat mit Maissilage und Gülle in bestimmten Anlagentypen wirtschaftlich ist, ließe sich dieses Potential auch ausschöpfen. Vor allem an Standorten mit begrenzt verfügbarer Fläche zum Anbau von Energiemais könnte Grassilage zur Realisierung größerer Biogasanlagen und damit zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit von Biogasanlagen beitragen (Rösch et al. 2006).

Aus Sicht der Verfahrenstechnik und -kosten weist Grassilage Vorteile gegenüber den anderen Substratarten auf. Besonders hohe Biogaserträge liefert Grassilage von ertragreichen Standorten, an denen drei bis vier Schnitte mit guten Substratqualitäten erzielt werden können. Aber auch die Vergärung von Gras zweischnittiger Wiesen kann aufgrund standörtlicher und klimatischer Bedingungen und trotz geringer Düngemittel-Intensität noch zu relativ guten Biogasausbeuten führen (Rösch et al. 2006). Die Biogas- und Stromerträge für nach Herkunft, Ertrag und Schnitthäufigkeit unterschiedliche Grassilagen sind in Tab. 4 dargestellt. Es ist erkennbar, dass der Stromertrag aus Grassilage pro Tonne TS nur zwischen 13 % und 19 % geringer ist als pro Tonne Maissilage. Auf die Fläche bezogen lassen sich mit Grassilage allerdings nur 42 % bis 65 % des Stromertrags von Maissilage erzielen (Rösch et al. 2006).

Tab. 4: Biogas- und Stromerträge aus Grassilage von Wiesen (Rösch et al. 2006)

Parameter	Schnitthäufigkeit			
	Einheit	zweischürig	dreischürig	Maissilage
Nettoertrag	t TS/a	5,75	7,3	13,5
oTS-Gehalt	%	89	89	94
Biogasertrag	m ³ /t oTS	540	560	620
Methangehalt	%	53	53	54
Stromertrag (Wirkungsgrad BHKW 34 %)	kWh/t TS	866	898	1070
	kWh/ha	4980	6511	14445

4.5.1 Leistungen/Erlöse aus der gewonnenen Biomasse

Die Gaserträge von Grassilage und Landschaftspflegegras schwanken stark, je nachdem, an welchen Terminen die Ernte erfolgt (KTBL 2010). Das Gras der frühen Erntetermine ermöglicht eine höhere Gasausbeute, da der Ligninanteil/Verholungsgrad geringer ist. Die Ernte am 15. Juni muss also als geringerwertig angesehen werden. Die zweite Ernte, Mitte August, ermöglicht die höchsten Gaserträge. Ende September geerntetes Gras ist von minderer Qualität. Die Mahd am 1. Juni nimmt eine Zwischenstellung in Bezug auf die Gaserträge ein. Das KTBL-Heft 88 (KTBL 2010) gibt für Grassilage verschiedene Gas- und Methanerträge an.

4.5.2 Bedeutung der Gras-Biomasse und des Landschaftspflegematerials im EEG

Eine weitere wichtige Rolle bei der Einschätzung, ob es sich lohnt, Gras als Energielieferant zu verwenden, spielt das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) und die darin durch Einspeisevergütung ablesbare Bedeutung des Landschaftspflegematerials bzw. der halmgutartigen Biomasse. Das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) hat u.a. den Zweck, eine im Sinne des Klima- und Umweltschutzes nachhaltige Entwicklung der Energieversorgung zu ermöglichen. Der Anteil der erneuerbaren Energie an der Stromversorgung soll sich bis 2030 auf 50 % und bis spätestens 2050 auf 80 % erhöhen.

Das EEG hat sich in den letzten Jahren immer wieder geändert, um die eine oder andere erneuerbare Energiequelle stärker in den Fokus der Förderung und Entwicklung zu rücken. Mit der Änderung des EEG ab 2012 wurde z. B. Mais als Substrat für Biogaserzeugung auf 60 Masseprozent begrenzt (Priepke 2012). Für die Betreiber von Anlagen zur Erzeugung von Strom und Wärme aus erneuerbaren Energieträgern sind vor allem die Einspeisevergütungen maßgeblich für die Berechnung der Wirtschaftlichkeit ihrer Anlagen. Die Vergütungen verringerten sich ab 2013 jährlich zum 1. Januar, für Strom aus Biomasse um 2,0 % (EEG 2012, § 20, Abs. 2, 5.). Vergütungen sind ab dem Zeitpunkt zu zahlen, da der aus erneuerbarer Energie betriebene Generator erstmals Energie erzeugt und ins Netz einspeist. Für Strom aus Biomasse im Sinne der Biomasseverordnung betrug die Vergütung (§ 27 EEG 2012):

- bis einschließlich einer Bemessungsleistung von 150 Kilowatt 14,3 Cent pro Kilowattstunde,
- bis einschließlich einer Bemessungsleistung von 500 Kilowatt 12,3 Cent pro Kilowattstunde,

- bis einschließlich einer Bemessungsleistung von 5 Megawatt 11,0 Cent pro Kilowattstunde,
- bis einschließlich einer Bemessungsleistung von 20 Megawatt 6,0 Cent pro Kilowattstunde.

Am Ende muss die Frage beantwortet werden, ob und in welchem Maße sich die Bergung der Biomasse aus der Mulde, vor dem Hintergrund aller Bedingungen der Managementplanung und der Kosten für die Grundinstandsetzungsmaßnahmen, lohnt. Die Vergütung erhöht sich, wenn der Strom entsprechend des jeweiligen Einsatzstoff-Energieertrages aus Einsatzstoffen der Anlage 2 zur BiomasseVO erzeugt wird. Gras gehört zur Einsatzstoffvergütungsklasse I (§ 27 EEG 2012) und wurde zusätzlich vergütet mit:

- bis einschließlich einer Bemessungsgrenze von 500 kW, 6,0 Cent pro kWh,
- bis einschließlich einer Bemessungsgrenze von 750 kW, 5,0 Cent pro kWh.

Für Gras (aus der Landwirtschaft) wird in der BiomasseVO ein Methanertrag von 100 m³ pro Tonne Frischmasse und ein Energieertrag von 16,1 GJ pro t TM angegeben. Zur Einsatzstoffklasse II gehören z. B. Blühstreifen, Ackerrandstreifen, Schonstreifen und generell Landschaftspflegematerial einschließlich Landschaftspflegegras. Ebenfalls in die Einsatzstoffklasse II fallen Rinder- und Schweinegülle sowie Stroh. Für Landschaftspflegematerial wird ein durchschnittlicher Methangasertrag von 43 m³ pro t Frischmasse angegeben und ein Energieertrag von 19 GJ pro t TM. Die zusätzlichen Vergütungen betragen nach EEG 2012:

- bis einschließlich einer Bemessungsgrenze von 5 MW, 8,0 Cent pro kWh,
- für Gülle bis einschließlich einer Bemessungsgrenze von 500 kW, 8,0 Cent pro kWh,
- für Gülle bis einschließlich einer Bemessungsgrenze von 5 MW, 6,0 Cent pro kWh.

Ab August 2014 (EEG 2014 § 44) sank die Einspeisevergütung auf:

- bis einschließlich einer Bemessungsleistung von 150 kW 13,66 Cent pro Kilowattstunde,
- bis einschließlich einer Bemessungsleistung von 500 kW 11,78 Cent pro Kilowattstunde.

Es wäre demnach notwendig, die Energieerträge der Biomassen der Mulden genau zu deklarieren, um zu klären, ob es sich um Landschaftspflegematerial, um unter landwirtschaftlichen Bedingungen geerntetes Gras oder um Abfälle handelt. Zumindest bei der Wiedereinrichtung der Flächen ist eine Klassifizierung des Erntegutes als Landschaftspflegematerial zu rechtfertigen, weil hier auch Materialien „geerntet“ werden müssen, die holzartig sind. Eine Klassifizierung ohne labortechnische Untersuchung wird auf Seite 184 anhand der kartierten Lebensraumtypen und der Mahdtermine vorgenommen. Sie kann in der:

- Karte 3 – Zielzustände – Nutzungsvarianten – Managementszenarien
- Karte 4 – Biomassepotential, Gaserträge und Kontamination"

überblickshaft nachvollzogen werden.

Zur Berechnung der einstoffbezogenen Vergütung ist der Anteil der Einsatzstoffe im Sinne der Einsatzstoffvergütungsklassen an der Stromerzeugung anhand des Energieertrages nach Anlage 2 der BiomasseVO zu ermitteln. Die Einsatzstoffmengen werden mit dem Energieertrag aus Anlage 1, 2 und 3 multipliziert, um den Anteil des Einsatzstoffes an der gesamten Stromerzeugung zu errechnen. Siehe zur Klassifizierung der Einsatzstoffklassen weitere Informationen der BiomasseVO in der seit dem 1. Januar 2012 gültigen Fassung.

Der Vergütungsanspruch für die jeweiligen Einsatzstoffklassen besteht nur, wenn im ersten des auf die Inbetriebnahme der Anlage folgenden Kalenderjahres mindestens 25 % des erzeugten Stromes in Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) erzeugt wurde. Danach sollen mindestens 60 % in KWK erzeugt werden. Alternativ zu dieser Bedingung kann pro Kalenderjahr ein Anteil von Gülle in Höhe von 60 % zur Erzeugung des Biogases eingesetzt werden. Der Anteil von Mais und anderen Getreiden darf den Anteil von 60 Masseprozent an der zur Biogas-erzeugung genutzten Biomasse nicht überschreiten.

Für Strom aus Anlagen mit einem Anteil von getrennt erfassten Bioabfällen im Sinne der Abfallschlüssel Nummer 20 02 01, 20 03 01 und 20 03 02 der Bioabfallverordnung in dem jeweiligen Kalenderjahr von durchschnittlich mindestens 90 Masseprozent gewonnen worden ist, beträgt die Vergütung: bis einschließlich einer Bemessungsleistung von 500 kW 15,26 Cent pro kWh. Der Anspruch auf finanzielle Förderung besteht allerdings nur, wenn die Einrichtungen zur anaeroben Vergärung der Bioabfälle unmittelbar mit einer Einrichtung zur Nachrotte der festen Gärrückstände verbunden sind und die nachgerotteten Gärrückstände stofflich verwertet werden (EEG 2014 § 45). Für die Muldeau würde dies vermutlich bedeuten, dass am Ende eines solchen Prozesses eine Rückführung in die Muldeau nötig wäre. Allerdings gibt es Erkenntnisse, dass eine Rotte die Schadstoffmengen verringern kann (Klaß, M. 1997, unveröffentlicht).

4.6 Landwirtschaftliche Flächenprämien - Direktzahlungen

Die EU sieht in der Agrarpolitik eine Entkoppelung der Direktzahlungen von der Produktion als Flächen- oder Tierprämien vor und fördert seit ca. 2004 die Betriebe mit Prämien in Form spezifischer Prämienansprüche, sogenannter Zahlungsansprüche. In der Zentralen InVeKos Datenbank (ZID) sind die Flächen für Zahlungsansprüche im Rahmen der Betriebsprämienregelung in Deutschland erfasst. Die Zuteilung von Zahlungsansprüchen erfolgt durch die Agrarverwaltungs- bzw. Prämienstellen der Länder.

Da die Grünländer der Muldeau schon seit 1994 nicht mehr im Status landwirtschaftlicher Produktionsflächen sind, liegen auch keine Zahlungsansprüche für die Grünländer vor. Ein diesbezüglicher Antrag wurde nie gestellt. Die Grünländer in der Muldeau sind in der InVeKos Datenbank dennoch mindestens seit 2009 als Grünland (GL) ausgewiesen. Die Biomasse-Kalkulationsdatei gab 2013 für Sachsen-Anhalt ca. 320 €/ha und 2014 ca. 295 €/ha GAP-Prämien aus (LEL 2013).

Durch die Einführung des Greening in der neuen Förderperiode ab 2015 wird eine Verbindung der Direktzahlungen für landwirtschaftliche Flächen mit Umweltauflagen geschaffen. Zur Umsetzung des mit der Reform der Gemeinsamen Agrarpolitik für den Zeitraum ab 2015

Landwirtschaftliche Flächenprämien - Direktzahlungen

geschaffenen neuen Systems der Direktzahlungen in Deutschland wurde das Direktzahlungen-Durchführungsgesetz (DirektZahlDurchfG) erlassen. An die Stelle der bisherigen Betriebsprämie treten dabei in Deutschland ab dem Jahr 2015 folgende Zahlungen (www.netzwerk-laendlicher-raum.de, 2015):

- eine Basisprämie,
- eine Zahlung für Klima- und Umweltschutz förderliche Landbewirtschaftungsmethoden (so genannte "Greeningprämie"), im Falle der Mulde: Dauergrünland-Erhalt und Flächennutzung im Umweltinteresse,
- eine Umverteilungsprämie (siehe oben),
- eine Zahlung für Junglandwirte,
- eine vereinfachte Zahlung für Kleinerzeuger.

Tab. 5 zeigt, welche Prämien für die Jahre 2015 bis 2019 zu erwarten sind, wenn von einem ca. 1000 ha großen Betrieb ausgegangen wird, der nicht von einem Junglandwirt betrieben wird. Die Zahlungen sinken kontinuierlich.

Tab. 5: Mögliche Betriebsprämien 2013-2014 und Direktzahlungen 2015-2019 pro Hektar
(Quelle: www.netzwerk-laendlicher-raum.de, 2015)

Prämienarten	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Gesamtprämie	320,38	295,98	275,51	273,69	269,49	265,59	261,71
Betriebs-/Basisprämie	311,64	290,20	186,39	185,16	181,55	178,15	174,77
Greeningprämie			87,11	86,53	85,96	85,47	84,98
Umverteilungsprämie		1,95	2,01	2,00	1,98	1,97	1,96
Junglandwitezuschlag			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Finanzielle Disziplin	- 8,74	- 3,83					
Prämie inkl. Finanzieller Disziplin	311,64	292,15	275,51	273,69	269,49	265,59	261,7

Direktzahlungen werden nur noch an aktive Landwirte vergeben. D. h. Antragsteller, deren landwirtschaftliche Flächen hauptsächlich solche Flächen sind, die auf natürliche Weise in einem für die Beweidung oder den Anbau geeigneten Zustand erhalten werden und die auf diesen Flächen nicht die von den Mitgliedstaaten festgelegte Mindesttätigkeit ausüben, sollen nach dem EU-Recht keine Direktzahlungen erhalten. Betriebsinhaber, die neben der landwirtschaftlichen Tätigkeit weiteren, in einer Negativliste aufgeführten Aktivitäten nachgehen, erhalten grundsätzlich keine Direktzahlungen, sofern sie nicht nachweisen, dass sie doch als aktive Landwirte gelten (siehe BMEL 2015). Es wäre also zu prüfen, welche Bedingungen z. B. die Stadt Dessau-Roßlau erfüllen müsste, um von Direktzahlungen zu profitieren. Direktzahlungen für reine "Pflegeflächen" werden vermutlich auch nicht gezahlt.

4.7 Aufwuchsmengen und -qualität ermitteln und messen

Für Planungsarbeiten und ökonomische Berechnungen in größeren Grünlandgebieten bzw. in Landschaften mit Grünlandanteilen werden bei Nutzungsänderungen Angaben zu Auswirkungen auf Erträge und Futterqualität benötigt (Käding et al. 2006).

Von Pflanzengesellschaften und Pflegezeitspanne (siehe Kapitel 6.5.1) sind Massen und Beschaffenheit des Aufwuchses abhängig. Der Verwendungszweck des Aufwuchses entscheidet wesentlich über die einzusetzenden Verfahren mit. In Abhängigkeit vom Verwendungszweck des Aufwuchses sind bestimmte Anforderungen an dessen Beschaffenheit zu stellen (vgl. Prochnow et al. 1996).

Aus der vorliegenden Literatur können verschiedene Methoden zur Messung und zur Ermittlung von Aufwuchsmengen bei Grünland beschrieben werden. Einige Messsysteme für Grünlanderträge werden erst seit wenigen Jahren verwendet. Fehlerquellen werden vor allem in der Bestimmung des Trockenmasseanteils gesehen. Um den von einer Fläche zu erwartenden ökonomischen Nutzen zu ermitteln, müssen neben der Ermittlung des Ertrages auch die Energiekonzentration und der Rohproteingehalt einer Erntemenge festgestellt werden.

Für die Muldeae relevante Aufwuchs- und Qualitätsmessungen können ebenfalls bei Käding (2006), Franke (2003), aber auch bei Weber (2005) nachvollzogen werden. Deren Messergebnisse weisen große Parallelen zu den Untersuchungen in der Muldeae auf (siehe Kapitel 6.10.1). Weber (2005) sieht den durchschnittlichen Ertrag einer Zweischnittwiese bei 60 dt/ha TM und stellt auch die höchsten Erträge bei den Rohr-Glanzgrasröhrichten mit bis zu 140 dt/ha TM fest. Ähnliche Ergebnisse erzielen Käding (2006) und Prochnow et al. (1996). In Sachsen wurden auf Glatthaferwiesen Erträge zwischen 45 dt TM/ha und 129 dt TM/ha erzielt. Dabei lag der Anteil der Trockenmasse an der Frischmasse bei 60,9 % bis 65,6 % (vgl. LfUG 2008). Franke (2003) untersuchte in seiner Dissertation Grünland an der unteren Mittelbe hinsichtlich seiner Vegetationsökologie und landwirtschaftliche Nutzbarkeit. Der hier gewährte Überblick über Pflanzengesellschaften, Standortverhältnisse, Phytomasseproduktion und Futterqualität der Grünlandbestände an der unteren Mittelbe dient in der vorliegenden Arbeit zur Abschätzung der Energieerträge aus den Grünlanderträgen der Unteren Muldeae. Franke (2003) stellt fest, dass die Grünlandvegetation der Elbtalaue vor allem durch die hydrologischen Bedingungen (Anzahl Überflutungstage) und das Nutzungsregime beeinflusst werden. Die Bodeneigenschaften spielen eine untergeordnete Rolle. Die Daten von Franke sind deshalb wertvoll, da die untersuchten Wiesen nah dem Untersuchungsgebiet dieser Arbeit liegen und gleiche Bedingungen aufweisen, abgesehen von der Tatsache, dass Frankes Flächen in regelmäßiger Nutzung sind, was Schätzungen der Erträge nach Wiederaufnahme der Nutzung in der Muldeae zulässt.

4.7.1 Graserntemenge über Bestandshöhen kalkulieren

Die Schnittrife von Ackergras und Dauergrünland wird in vielen Bundesländern durch die Messung der Aufwuchshöhe ermittelt (siehe Statistische Bundesamt 2010, Thüringer Landesamt für Statistik 2010). Es wird davon ausgegangen, dass der optimale Erntezeitpunkt stets ein Kompromiss zwischen maximalem Ertrag und optimalem Futterwert ist und von der Jahreswitterung in den einzelnen Grünlandregionen unterschiedlich beeinflusst wird. Mit einer langjährigen Untersuchung an 5 Standorten in NRW wurde als Faustzahl berechnet, dass die Bestände in diesem Stadium eine Aufwuchshöhe von knapp 70 cm erreichen und Erträge von 50 dt Trockenmasse/ha bei Energiekonzentrationen von 6,4 - 6,5 MJ/kg TM liefern. Es wird aber darauf hingewiesen, dass die Messungen an sehr leistungsfähigen Standorten vorge-

nommen wurden und daher die Bestände an weniger leistungsfähigen Standorten andere Schnittrifeterminale aufweisen können (vgl. Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen 2010). Im AG-FUKO-Info 2008 der HANSA Landhandel GmbH & Co. KG wird die Methode zur Ertragsmessung über Bestandshöhen präzisiert. Mit Hilfe von standortabhängigen Regressionsgleichungen können demnach für verschiedene Standortgruppen genaue Beziehungen zwischen der Aufwuchshöhe im Bestand und dem Trockenmasseertrag je ha ermittelt werden. Dabei werden Narbenschäden (Lückigkeit und Verkrautung) nicht berücksichtigt. Es wird von dichten, weidelgrasreichen Grasnarben mit einem TS-Gehalt von 16-20 % ausgegangen (vgl. AG-FUKO 2008). Als Standortgruppen werden Marsch, Moor, Sand und Lehmböden angegeben (siehe Tab. 6 in Kapitel 4.7.1).

Tab. 6: Standortbezogene Ertragsschätzung nach Regressionsgleichung (AG-FUKO im FUKO-Info 2008 nach SOMMER, 1996)

Standortgruppe	Regressionsgleichung	Aufwuchshöhe		
		18 cm	30 cm	40 cm
Formel	Y= Ertrag in dt TM/ha; x = Aufwuchs			
Marsch	$Y = -2,4145 + 1,3768 \cdot x$	22 dt TM	39 dt TM	53 dt TM
Moor	$Y = 0,5713 + 1,0422 \cdot x$	19 dt TM	32 dt TM	42 dt TM
Sand	$Y = -2,5239 + 1,0417 \cdot x$	16 dt TM	29 dt TM	39 dt TM
Lehm	$Y = 0,2207 + 1,1158 \cdot x$	20 dt TM	34 dt TM	45 dt TM

Bei weniger homogenen Aufwüchsen kann mit 80 bis 100 kg Trockenmasse/ha je cm Aufwuchshöhe gerechnet werden. Täglich kommen in der wüchsigen Jahreszeit ab April/Mai bis etwa 1 dt je ha an Trockenmasse hinzu, was einem Zuwachs von etwa 500 - 600 kg Frischmasse bei ca. 16-20 % Trockensubstanz entspricht (AG-FUKO Info 2008). Im selben FUKO-Info wird eine Methode zur aktuellen Aufwuchsmengenmessung vorgestellt. Das beschriebene Verfahren wird im Rahmen der Reifeprüfung für Grünland in mehreren Bundesländern in ähnlicher Form zur Ertragsermittlung und Probenahme durchgeführt (vgl. AG-FUKO 2008). Bei der Messung im Feld wird die Frischmassemenge gewogen. Die Erfassung von 4 repräsentativen Quadratflächen von je 0,25 m² auf 100 m² Grasfläche erlaubt eine genaue Abschätzung. Als praktikabel wird ein Holzrahmen in Dachlattenstärke (4-5 cm) mit den Seitenlängen 50 cm für die Einzelmessung angesehen. Die Schnitthöhe sollte der tatsächlichen Schnitthöhe des Mähwerkes entsprechen. Das Ergebnis von 4 Quadratschnitten (insg. 1 m²) in kg ergibt mit 100 multipliziert die Frischmasse in dt je Hektar Gesamtfläche (AG-FUKO 2008). Vom Statistischen Bundesamt (2010) wird für eine Schätzung des Grünlandes (Klee, Luzerne, Feldgras/Grasanbau auf dem Ackerland, Dauerwiesen und Mähweiden) nachfolgende Vorgehensweise empfohlen, die einer Formel nach Voigtländer & Voss (1979) folgt, wonach 1 cm Aufwuchs in etwa 1 dt TM/ha entspricht:

- an 5 repräsentativen Stellen wird die Bestandshöhe mit dem Zollstock gemessen,
- die Spitzen der Obergäser bleiben dabei unberücksichtigt,
- vom Durchschnittswert der 5 Messungen wird die verbleibende Stoppelhöhe abgezogen,
- bei lückigen Beständen wird das Ergebnis mit dem Faktor 0,7 nach unten korrigiert.

Auf einem Sandboden Schleswig-Holsteins wurden die Möglichkeiten der Ertragsschätzung auf Dauergrünland mit Hilfe eines Höhenmessgerätes (GRASSTEC Rising Platometer) untersucht (Trott et al. 2002). In die Untersuchung gingen Schnitt-, Weide- und Mähweidesysteme mit unterschiedlicher Stickstoffdüngung und Nutzungsfrequenz ein. Es ergab sich ein linearer Funktionszusammenhang zwischen dem Trockenmasse-Ertrag (TM) und der gemessenen Höhe ($r^2 = 0,83$). Die Genauigkeit der Schätzung hängt u.a. von der Anzahl der Feldwiederholungen ab. Insbesondere bei niedrigem Ertragsniveau (<10 dt TM/ha) ist eine ausreichende Schätzgenauigkeit nur mit hohem Messaufwand erreichbar (Trott et al. 2002).

Das genannte Gerät der Firma GRASSTEC (Charleville, Co. Cork, Irland) wurde speziell für den Anwendungsbereich Grünland entwickelt. Z. B. in Neuseeland werden Geräte des gleichen Typs standardmäßig in der Grünlandbewirtschaftung eingesetzt (weitere Details zur Untersuchung der Methode bei Trott et al. 2002).

4.7.2 Aufwuchsmengenermittlung durch Messung des Trockenmasseertrages

Durch schonende Trocknung der Frischprobe im Backofen (6 – 8 Stunden bei 60 – 80°C) kann der TS-Gehalt bestimmt werden. Die Einwaage muss unmittelbar nach der Feststellung des Frischmasseertrages (nach Aufwuchsmessung) erfolgen, damit über den Trockensubstanzgehalt und den Frischmasseertrag der Trockenmasseertrag berechnet werden kann. Die Formel zur Bestimmung des Trockenmasseertrages aus Frischmasse lautet:

Frischmasseertrag in kg FM/m² x Trockensubstanz in % = Trockenmasseertrag in dt/ha.

Franke (2003) wog die gesamte oberirdische Phytomasse eines Quadratmeters. Aus dem Verhältnis des Frischgewichtes der Teilproben zum Gewicht nach Trocknung wurde die Trockensubstanz pro Hektar errechnet und über die Wiederholungen je Probefläche gemittelt (siehe Franke 2003 für weitere Informationen).

Anger et al. (2004) untersuchten die Variabilität in der Futterqualität von spät genutzten Primäraufwüchsen überwiegend beweideter Extensivgrünlandflächen (Festuco-Cynosuretum und Mesobromion - Sandtrockenrasen). Die Beerntung der Primäraufwüchse auf den 17 untersuchten Extensiv-Weiden erfolgte durch Schnitt auf ca. 5 cm Stoppellänge mit jeweils vier Wiederholungen von 1 m² Größe. Eine repräsentative Probe jeder Wiederholung wurde bei 60 °C bis zur Gewichtskonstanz getrocknet. Zur Analyse der untersuchten Futterqualitätsparameter wurde das Trockengut unter Verwendung eines Lochsiebes von 1 mm Maschenweite vermahlen. Durch Bestimmung der Restfeuchte bei 105 °C wurden die ermittelten Pflanzeninhaltsstoffe auf die absolute TS-Konzentration umgerechnet.

4.7.3 Kombinierte Methoden zur Ermittlung der Trockensubstanz, des Rohproteins, der Rohfaseranteile und des Rohfettes

Demmel et al. (1999) beschreiben eine Methode zur Ertragsermittlung von Grünland mit Hilfe eines kontinuierlich arbeitenden Durchsatz- und Ertragsmesssystems für ein gezogenes Scheibenmäherwerk mit Aufbereiter und Schwadenleger auf Basis der Bandwaagetechnik. Zusammen mit einem DGPS-Empfänger liefert das System georeferenzierte Ertragsdaten.

Aufwuchsmengen und -qualität ermitteln und messen

Die Standardabweichungen der relativen Fehler der mit dem Messsystem ermittelten lokalen Ertragsdaten zu 12 m² Referenzparzellen schwanken je nach Schlag und Ertragsniveau zwischen 9 % und 12 %. Das entwickelte Masse-Fluss-Messsystem für ein gezogenes Scheibenmähwerk mit Aufbereiter und Schwadenförderer (Querförderband) wurde in das Mähwerk integriert und 2001 in Klee gras getestet. Aus dem Durchsatz und der Flächenleistung (Geschwindigkeit * Ertragsbreite) wird der Flächenertrag berechnet und zusammen mit den vom DGPS-Empfänger gesendeten Positionsinformationen mit 1 oder 5 Hz aufgezeichnet (Demmel et al. 1999). Zur Ermittlung des Trockenmasseertrages ist, wie im Feldhäcksler oder im Mähdrescher, die kontinuierliche Feuchteermittlung notwendig (vgl. Demmel 1999). Diese und die Bestimmung von Rohprotein, Rohfaser und Rohfett wurde bis 1999 überwiegend (außer im Grünland) mit der Nah-Infrarot-Reflexionsspektroskopie (NIRS) vorgenommen, die jedoch für heterogenes Material unbefriedigende Ergebnisse lieferten (vgl. Uray 1999). Nahinfrarotspektroskopie (NIRS) ist ein Verfahren zur Bestimmung des Wassergehaltes in vielen landwirtschaftlichen Produkten.

Schellenberg et al. (2003) zeigen eine Methode zur indirekten Ertragserfassung mittels Kapazitätsmessung auf. Der kapazitive Widerstand ist eine physikalische Eigenschaft, die aus der Abhängigkeit der Masse des Grünlandaufwuchses und seines Wassergehaltes, und zwar stets im Vergleich zur Umgebungsluft, die keine oder - je nach Feuchte - nur eine sehr geringe Leitfähigkeit besitzt, gemessen wird (Schellenberg 2003). Nach Proplanta (www.proplanta.de) wurden 2010 in den Betrieben die Frischmasseerträge bei Silomais und Grasanwelkgut mittels Sensortechnik am Feldhäcksler erfasst. Die Messung des Trockensubstanzgehalts erfolgt je nach Hersteller mit verschiedenen Systemen, wie etwa der Nahinfrarotspektroskopie oder der Leitfähigkeitsmessung. Eine Verrechnung beider Werte liefert den Trockenmasseertrag pro Hektar. Damit sei erstmals mit vertretbarem Aufwand eine Ertragsermittlung bei Silomais und Grünland möglich und die bisherige Lücke bei der Ertragskartierung geschlossen. Mit Hilfe der Ertragskartierung, die bei fast allen Techniken mit der Georeferenzierung durch GPS möglich ist, könnten über mehrere Jahre Ertragszonen in den Schlägen identifiziert und die Bewirtschaftung daran angepasst werden (vgl. proplanta 2010).

4.7.4 Ertragsschätzung anhand von biotischen Parametern, Standort- und Bewirtschaftungsmerkmalen

ANGER et al. (2003) unternahmen die „Effizienzkontrolle einer naturhaushaltlich verträglichen Grünlandbewirtschaftung...“ und stellen in Büchs (2003, Hrsg.) eine Modellkalkulation und Ergebnisse vor. Sie gehen davon aus, dass die Akzeptanz der Grünlandschutzprogramme auf Seiten der Landwirtschaft nicht nur von der Höhe der Ausgleichszahlungen, sondern wesentlich von der erzielbaren Futterqualität auf unter Schutz stehenden Grünlandflächen und der Verwertbarkeit der Extensivaufwüchse im Grünlandbetrieb gekennzeichnet wird. Es war daher das Ziel umfangreicher Untersuchungen. Neben einfach ermittelbaren naturschutzrelevanten Parametern zur Bewertung der Futterqualität spät genutzter Grünlandbiotop wurden Vorschläge zur Verbesserung der Akzeptanz abgeleitet. Ein einfaches Bewertungskriterium einer Schutzmaßnahme stellt die Erfassung der Grünlandgesellschaft mit ihrer Artenzahl dar (Anger et al. 2003). Gegenüber intensiv genutztem Grünland ergeben sich auf Extensivgrünlandflä-

chen demnach zwar unvermeidbare Qualitätseinbußen durch fehlende Düngung usw. Im Vergleich zu den meist obergrasreichen Beständen mit eher geringer Futterqualität geht qualitativ höherwertiges Futter i.d.R. auf kräuterreiche Bestände zurück. Jahresunterschiede treten dann auf, wenn die Aufwüchse zum vorgeschriebenen Nutzungstermin physiologisch jünger als üblich sind und damit noch einen höheren Blattanteil und weniger verholzte Stängelanteile besitzen (Anger et al. 2003).

Käding et al. (2006) untersuchten die Ertrags- und Futterqualität des Grünlandes in Nordostdeutschland anhand von Standort- und Bewirtschaftungsmerkmalen und stellen ein Handbuch für Modellanwender und eine auf Microsoft-Access basierende Anwendung zur Ermittlung des Ertrages und der Futterqualität vor. Sie sehen eine Notwendigkeit für Planungsarbeiten und ökonomische Berechnungen in größeren Grünlandgebieten bzw. in Landschaften mit Grünlandanteilen, um bei Nutzungsänderungen Angaben zu Auswirkungen auf Erträge und Futterqualität vornehmen zu können (vgl. Käding et al. 2006). Ertrag, Energiekonzentration und Rohproteingehalt werden durch folgende Faktoren beeinflusst (Käding et al. 2006):

- Wasserverhältnisse (Wasserstufen),
- Nährstoffversorgung (N, P, K),
- Nutzungsintensität (Häufigkeit, Nutzungsart),
- Vegetationstyp,
- Klima (Lage),
- Standort (Boden).

Liegen keine Bodenuntersuchungen vor, kann die Gehaltsklasse nach jährlich verabreichten Nährstoffmengen eingruppiert werden. Bei unterschiedlichen Nährstoffklassen an Phosphor und Kalium gilt die geringste Versorgungsklasse (Minimumgesetz). Die Wasserverhältnisse der Grünlandflächen werden in Wasserstufen nach Petersen (1952) angegeben bzw. nach Grundwasserstand oder Niederschlagsmenge (ohne Grundwassereinfluss) eingeschätzt.

Tab. 7: Wasserverhältnisse nach Grundwasserstand oder Niederschlagsmenge (Käding et al. 2006)

Wasserstufen	Wasserverhältnisse	Grundwasserstand und Flur in der Vegetationsperiode	Niederschlagsmenge/a (ohne GW-Einfluss)
3- bis 5-	trocken	>90	<600 mm
2+ bis 2-	frisch	40-90 cm	600-800 mm
3+ bis 5+	feucht bis nass	<40 cm	>800 mm

Liegen exakte Vegetationsaufnahmen vor, kann die Wasserstufe auch indirekt über Zeigerwerte bzw. Feuchtezahlen von Pflanzenarten oder -gesellschaften (nach Ellenberg) bestimmt werden. Insgesamt sind bei Käding (2006) für 14 Vegetationstypen Erträge und Futterqualitäten ausgewiesen. Die Wasserversorgung des Grünlandes ist für Verbreitung und Mengenan-teile der Einzelarten im Bestand entscheidend. Im Modell werden dem jeweiligen Standort nur standorttypische Vegetationstypen zugeordnet und daraus die unterschiedlichen Erträge

ermittelt. Das Ertragsoptimum ist für die einzelnen Pflanzengesellschaften differenziert (siehe die Daten für 11 Wiesentypen in Tab. 8).

Tab. 8: Mittlere Trockenmasseerträge (dt/ha) auf pleistozänen Lehm- und Tonstandorten in Abhängigkeit von Vegetationstyp und Wasserstufe (Käding et al. 2006)

Vegetationstyp	Wasserstufen						
	4-	3-	2-	2+	3+	4+	5+
Großseggengesellschaften	-	-	-	-	99,4	99,0	81,8
Rohrglanzgras-Wasserschwaden-Röhricht	-	-	-	-	105,8	95,0	47,2
Rohrglanzgras-Quecken-Grasland	-	53,5	62,1	71,1	69,7	55,4	-
Flutrasen	-	-			34,1	29,7	27,3
Kohldistelwiese	-	-	83,5	87,6	68,0	54,9	-
Rasenschmielen-Auenwiese/-weide	-	-	69,0	72,4	56,2	45,9	-
Wiesenfuchsschwanz-Wiese	-	-	78,7	85,6	65,9	54,0	-
Rispen-Quecken-Grasland	-	62,6	81,4	82,1	63,2	51,8	-
Rotschwengel-Rispengrasland	32,4	42,1	42,1	32,4	25,2	-	-
Glatthaferwiese	45,0	58,3	78,0	78,0	-	-	-
Knautgras-Rispen-Grasland	54,0	65,9	85,6	85,6	63,2	-	-

5 Methodenbaukasten für wirtschaftliches Management von Grünland unter Berücksichtigung naturschutzfachlicher Vorgaben

Der Ermittlung der naturschutzfachlichen und sonstigen Handlungsbedarfe und die daraus resultierenden Handlungsgrundsätze können für alle Grünlandbiotop- und lebensraumtypen gemäß der Leistungsbeschreibung zur Erstellung von FFH-Managementplänen der jeweiligen Bundesländer ermittelt werden (z. B. www.sachsen-anhalt.de 2012). Den klassischen und aktuellen Vorgaben der Managementplanung zu folgen, erleichtert den Umgang mit Behörden, Naturschutzverbänden, öffentlich wie privat von der Planung Betroffenen (unter anderem der Landwirte).

In die naturschutzfachliche Planung, die ohnehin fast alle raumbedeutsamen Erfordernisse einschließt, sollten z. B. Vorgaben und Ziele der Wasserwirtschaft (Hochwasser- und Trinkwasserschutz) oder z. B. des Schutzes von Orten in Gebirgen (Erhalt von Schutzwald) oder auch des Denkmalschutzes in Erholungsgebieten einfließen. Die klassische Managementplanung verknüpft mit anderen raumbedeutsamen Erfordernissen beinhaltet dann:

- Beschreibung des Untersuchungsgebietes,
- Auswertung der bestehenden Planungen und sonstigen Informationen über das UG,
- Leitbildentwicklung für das UG,
- Entwicklung naturschutzfachlicher Ziele für die Einzelflächen im UG,
- Entwicklung von flächenkonkreten Bewirtschaftungsvorschlägen zur Zielerreichung.

Hier setzt, im Sinne des wirtschaftlichen Managements von Grünland unter Berücksichtigung naturschutzfachlicher Vorgaben, eine erste Änderung an. Die Entwicklung von flächenkonkreten Bewirtschaftungsvarianten zur Zielerreichung (innerhalb des MAP-Schemas) soll landwirtschaftliche Erfordernisse frühzeitig berücksichtigen und die Grundlage für die landwirtschaftliche Kalkulation verschiedener Nutzungsvarianten liefern. Auf Grundlage der flächenkonkreten Bewirtschaftungsvarianten kann dann eine variantenabhängige Biomassepotentialanalyse (Aufwuchs-, Ernte- und Qualitätsmessung) erfolgen. Hier setzt die landwirtschaftliche Betriebsplanung an, die:

- mögliche Verwertungswege erschließt,
- eine Ernte- und Verwertungskette entwirft und die logistischen Erfordernisse plant,
- die landwirtschaftliche Kalkulation in den Bewirtschaftungsvarianten beinhaltet,
- der Ermittlung der möglichen Deckungsbeiträge (Kosten-Nutzen-Rechnung) dient.

Auf jeder Stufe der landwirtschaftlichen Betriebsplanung kann es gegebenenfalls zum Ausschluss von Bewirtschaftungsvarianten kommen, die:

- entweder keinen Verwertungsweg ermöglichen (z. B. Beweidung mit Schafen – fehlende Abnahmemöglichkeit von Wolle und Fleisch),
- einer handhabbaren oder verfügbaren Erntelogistik offensichtlich widersprechen (z. B. fehlende Mähgeräte für Gebirge oder Feuchtfelder),

- in der landwirtschaftlichen Kalkulation die finanziellen Möglichkeiten der Investoren, Landwirte und Fördermittelgeber überfordern,
- unter gleichsamer Einhaltung der unmittelbaren naturschutzfachlichen Erfordernisse eine andere, wirtschaftlichere Bewirtschaftungsvariante als lukrativer erscheinen lassen,

Es kann ebenso vorkommen, dass kein landwirtschaftlicher Betrieb im Umkreis des Untersuchungsgebiets für die angestrebte Bewirtschaftungsvariante zur Verfügung steht oder das nötige Fachpersonal fehlt.

Nachdem die Entscheidung für eine oder flächenspezifisch mehrere Bewirtschaftungsvarianten gefallen ist, kann innerhalb der Bewirtschaftungsvarianten im Sinne einer auskömmlichen landwirtschaftlichen Nutzung oder auch im Sinne einer besseren Zielerreichung im Naturschutz nachjustiert werden (z. B. Anpassung der Mulchtermine und der Lagerung des Mahdgutes innerhalb der Flächen, siehe Kapitel 4.3.2). Gegebenenfalls sollte eine Ziel- und Nutzungsänderung erwogen werden, wenn keine der Bewirtschaftungsvarianten nur ansatzweise trägt (z. B. Überlassung der natürlichen Sukzession oder Aufforstung). Diese Entscheidung kann auch für Teilflächen erfolgen, die sich, z. B. aus Gründen der Erreichbarkeit der Flächen, die ansonsten machbaren Deckungsbeiträge zu negativ werden ließe. Die Aufgabe von wertvollen Grünlandflächen kann aber nur letztes Mittel sein. Bei FFH-LRT gilt ohnehin ein Verschlechterungsverbot, was bestimmte Varianten ausschließt.

Nach einer vollständigen oder teilweisen Ziel- und Nutzungsänderung müssen die Biomassepotentialanalysen neu berechnet und die Bewirtschaftungsvarianten gegebenenfalls angepasst werden.

Abb.1 zeigt eine schematische Darstellung des methodischen Vorgehens bei der Planung für wirtschaftliches Management von Grünland unter Berücksichtigung naturschutzfachlicher Vorgaben als Reißverschlussprinzip, da alle Teilplanungen im besten Fall ineinander greifen und miteinander erarbeitet werden sollten.

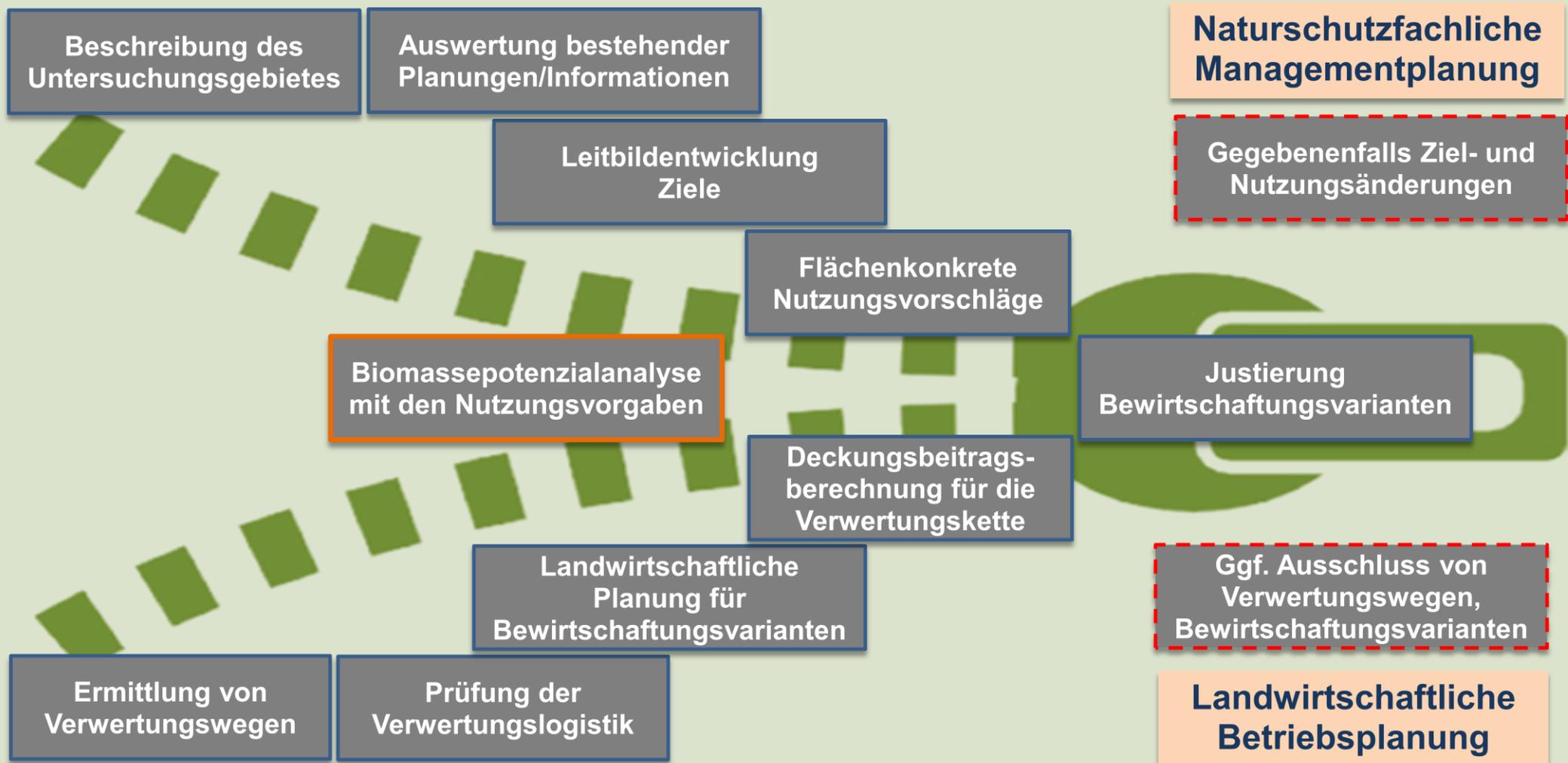


Abb. 1: Schematische Darstellung des wirtschaftlichen Managements von Grünland unter Berücksichtigung naturschutzfachlicher Vorgaben

5.1 Gliederung und Informationsquellen

5.1.1 Naturschutzfachliche Planung

In der naturschutzfachlichen Managementplanung sollten die jüngsten und weitestgehenden Pläne des Untersuchungsraumes die Grundlage der Gliederung bzw. Unterteilung des Untersuchungsgebietes sein. Darüber hinaus können Erfahrungen aus der traditionellen Landwirtschaft Grundlage einer frühzeitigen Einrichtung von Teilgebieten nach erntelogistischen Gesichtspunkten ermöglichen. Die Benennung der Teilflächen nach ortsüblichen Flurnamen oder Landmarken erleichtert den Beteiligten und Betroffenen deren räumliche Zuordnung. Zu den Planungsgrundlagen zählen neben den aktuellsten Managementplänen oder sonstigen Plänen:

- die Landschaftsplnungen der Region mit: z. B. der Beschreibung der „Potentiell natürlichen Vegetation“, der wertvollen Biotope sowie der Biotop- und Nutzungstypen,
- Informationen über Geologie, Boden und Wasserhaushalt,
- Informationen über die Landschaftsgliederung,
- Informationen aus den Pflege- und Entwicklungsplänen (PEP),
- Informationen zur „Selektiven Biotoptypenkartierung“,
- Informationen über gesetzlich geschützte Biotope,
- die Color-Infrarot-(CIR-)Biotoptypenkartierung,
- Informationen zum aktuellen Zuschnitt der Schutzgebiete,
- FFH-Biotoptypenkartierung des Offenlandes,
- Informationen zu Biotopverbundkonzepten,
- sonstige Informationen (z. B. Denkmalrahmenplanung), um eine genaue Kenntnis des aktuellen Status, des historischen Bestandes und der naturschutzfachlichen Gegebenheiten abzuleiten,
- eigene vegetationskundliche oder sonstige Erhebungen,
- eigene kartografische Bearbeitung auf Grundlage von Begehungen oder Luftbildern,

Die Überprüfung der recherchierten Informationen durch eigene Erhebungen und der Vergleich verschiedener Planungs- und sonstigen Unterlagen hilft Widersprüche oder sogar Konflikte zwischen den Planungen aufzudecken und Maßnahmen flächenkonkreter zu planen.

5.1.2 Landwirtschaftliche Planung

Die Auswertung der genannten Daten und die flächengetreue Zusammenstellung

- der Flächengrößen,
- der Flächenzuschnitte,
- der Ergebnisse der Biotop- und Lebensraumtypenkartierung,
- der Zugänge zu den Flächen,
- und der Eigentumsverhältnisse

dienen der Erarbeitung der Erntemengen-Ermittlung und der Wirtschaftlichkeitsanalyse von Erntevorgängen.

Die möglichen Methoden zur Aufwuchs- und Ertragsermittlung, also der Feststellung der Biomasse mengen und deren Qualität, werden in Kapitel 4.7 ausführlich vorgestellt. Die Methode zur Erntemengenmessung und Biomassepotentialanalyse muss für Untersuchungsgebiete technisch praktikabel und vom Aufwand her machbar konzipiert werden. Welche Methoden Anwendung finden, ist abhängig von:

- dem Wissen über natürliche Grundlagen (Boden, Grundwasser, Klima, Wiesentyp),
- den Nutzungsempfehlungen (Schnitthäufigkeit, Termin, Schnitthöhe),
- der Größe und Zugänglichkeit der Untersuchungsflächen (die Methode muss u.U. in großen, auch schwer zugänglichen Untersuchungsflächen anwendbar sein).

Die durch Anwendung einer Methode zustande kommenden Fehler müssen sich durch die Kombination mehrerer Methoden und durch den Abgleich mit Literaturangaben minimieren lassen.

5.2 Leitbild

Die Erarbeitung eines Leitbildes sollte der Idee folgen, alle vorliegenden Planungen zugunsten einer möglichst nutzungsdominierten Planung zusammenzuführen. Das Leitbild für das UG sollte möglichst konkret sein, aber auch Raum für verschiedene Nutzungsszenarien bieten.

5.3 Managementplanung

Die Bewertung des Erhaltungszustandes (EHZ) der FFH-Schutzgüter und des Bestandes der nutzbaren Biotoptypen im UG anhand des kartierten Pflanzenarteninventars nimmt für FFH-Gebiete, falls noch kein Managementplan vorliegt, den weitaus größten Teil der Arbeit und der Arbeitszeit in Anspruch. Sie bildet die naturschutzfachliche Grundlage für jede Maßnahmenempfehlung (www.sachsen-anhalt.de 2012). Die Beschreibung und Bewertung der biotischen Gebietsausstattung außerhalb von Schutzgebieten sollte unter den gleichen Gesichtspunkten, die für die FFH-LRT gelten, geschehen, um eine Vergleichbarkeit der Flächen miteinander zu ermöglichen, auch wenn nicht die gleichen Anforderungen in Bezug auf den EHZ bestehen. Zur Managementplanung gehören zugleich die Beschreibung der Gefährdungen und Beeinträchtigungen und entsprechender Maßnahmen und Nutzungsregelungen, die den Erhalt und die Wiederherstellung der LRT sicherstellen. In dieser Bewertung werden:

- Flächengröße, CIR-Biotoptypen und Vorkommensort der LRT genannt,
- die pflanzensoziologische Zuordnung eingeschätzt,
- die Ausprägung des LRT bestimmt,
- alle kartierten LRT auf die Anwesenheit und Häufigkeit von Pflanzenarten überprüft, die für den LRT charakteristisch sind und solchen, die den LRT kennzeichnen,
- die Überprüfung der Gefährdung von Arten unter Zuhilfenahme der Roten Liste vorgenommen,

- der Erhaltungszustand bestimmt und das Entwicklungspotential eingeschätzt.

Innerhalb der beschriebenen Erhaltungszustandsbewertung soll eingeschätzt werden, ob das jeweilige Offenland für die Nutzung als Biomassequelle bzw. Grünland geeignet ist. In den Begehungen der Flächen kann festgestellt werden, ob z. B. Aufforstungsmaßnahmen stattgefunden haben oder die Degradierung/Sukzession so stark fortgeschritten ist, dass keine Nutzung mehr sinnvoll erscheint.

Die Erarbeitung von flächenkonkreten Bewirtschaftungsvorschlägen zielt darauf ab:

- optimale Mahdtermine,
- die kurz- und mittelfristige Schnitthäufigkeit und
- eventuelle Staffel- oder Streifenmahd festzusetzen,

die als Behandlungsgrundsatz für bestimmte Wiesentypen oder FFH-LRT aufgestellt worden sind.

Resultat der Nutzungsempfehlungen ist ein flächenkonkreter Bewirtschaftungsplan mit Anweisungen, wie er später in der Ausarbeitung der Wirtschaftlichkeitsanalyse Verwendung findet, über:

- die Mahdtermine,
- die Staffelmahd,
- die Mahdmethode,
- die Grundinstandsetzungs- und Wiederherstellungsleistungen.

Für das Fallbeispiel Muldeau wurde ein System von Referenzzuständen bzw. Zielzuständen (19 Wiesentypen) aus den vorhandenen Inventar an Biotop- und FFH-Lebensraumtypen entwickelt. Dieses ist geeignet, sowohl flächenkonkrete Nutzungsempfehlungen auf der Ebene der Grünlandflächen zu bündeln, als auch die Biomassepotentialanalyse zu systematisieren (siehe Tab. 18 und Tab. 30). Es empfiehlt sich, solch ein System aufzubauen, wenn biotoptypengetreue Aufwuchsmessungen und Nutzungsempfehlungen entstehen sollen, aber die einzelnen Grünländer einen Komplex verschiedener Wiesenbiotope in Bezug auf abiotische Standortbedingungen und Erhaltungszustand aufweisen.

5.4 Grundlagen einer Wirtschaftlichkeitsberechnung

Um die Wirtschaftlichkeit einer Biomassenutzung abzuschätzen, müssen zunächst die Bedingungen für eine Ernte unter Einhaltung naturschutzfachlicher Vorgaben erörtert werden. Die naturschutzfachlichen Vorgaben sind einer der Faktoren, die die Wirtschaftlichkeit limitieren. Die Recherche von Wirtschaftlichkeitsfaktoren, wie:

- landschaftliche Bedingungen und resultierende Erntelogistik,
- Wege zu Verarbeitungsanlagen,
- Qualität der Biomasse;

und die Nutzungsmöglichkeiten einschränkende Faktoren, wie:

- Naturschutz und Denkmalpflege,
- Technologie der Verarbeitungsanlagen,
- Kontamination

fürte zur Entwicklung oder zum Ausschluss möglicher Verwertungsszenarien und verschiedener technischer Ansätze. Nutzungsanpassungen in den Varianten können z. B. in folgenden Maßnahmetypen erfolgen:

- Sukzession, Initialpflanzung, Aufforstung,
- Maximale Ackernutzung,
- Mulchen und Kompostierung auf kontaminierten Flächen (Aushagerung),
- Mahd zu verschiedenen Terminen zur Biogasherstellung,
- Mahd als Streifenmahd statt Staffelmahd.

Gesucht wird die Verfahrenskombination zu den niedrigsten Kosten zur Erreichung naturschutzfachlicher Ziele.

Um in der Diskussion mögliche Verwertungsszenarien auf verschiedene Landschaften anzuwenden, die z. B. die verschiedenen technischen Ansätze, regionale Traditionen, rechtliche Grundlagen und Preise berücksichtigen, ist es notwendig zunächst für das UG etwaige Bedingungen abzuleiten und Verfahrenskombinationen zu berechnen. Die Nutzungsempfehlungen bzw. vorgeschlagenen Maßnahmen können verbal und kartografisch verdeutlicht werden.

Die Erntelogistikette, d.h. die maschinelle Ausstattung der genannten Arbeitsschritte, wird in Bezug zu den untersuchungsgebietsabhängigen, limitierenden Faktoren der Ernte entwickelt (z. B. landschaftliche Gegebenheiten). Im Zuge der Darstellung einer konkreten Logistikette für das UG werden die maschinellen Erfordernisse mit den zur Verfügung stehenden Erntemaschinen verknüpft und die Preise für Erntemaschinen verglichen. Zugrunde zu legen sind vor allem die Angaben von Maschinenringen verschiedener Bundesländer und aus den Faustzahlen für die Landwirtschaft (KTBL 2009). Die Auswahl der Maschinen für das UG können auch auf Gesprächen mit Landwirten vor Ort beruhen. Für wirtschaftliche Erwägungen spielt die Entfernung von infrage kommenden Verarbeitungsanlagen eine nicht unerhebliche Rolle. Die Fahrtstrecken zwischen den Teilgebieten und dem avisierten Standort einer Verwertungsanlage variieren.

5.4.1 Deckungsbeitragsberechnung

Grundlage der Wirtschaftlichkeitsberechnung ist eine Deckungsbeitragsberechnung. Der Deckungsbeitrag ist eine objekt- und zeitraumbezogene Erfolgsgröße (Einhauer 2006). Es gilt die Definition: einfacher Deckungsbeitrag = variable Leistungen - variable Kosten.

Der einfache Deckungsbeitrag eines Kostenträgers (Produkts) errechnet sich aus den Leistungen abzüglich den variablen Kosten des betreffenden Kostenträgers. Während die Fixkosten definitionsgemäß in der Betrachtungsperiode konstant sind, wird der Gewinn eines Betriebes umso höher sein, je höher der Gesamtdeckungsbeitrag ist. Eine Maximierung des Gesamtdeckungsbeitrages ist daher bei konstanten Fixkosten gleichbedeutend mit einer Gewinnmaximierung (Einhauer 2006).

6 Fallbeispiel Muldeaue

6.1 Angewandte Methoden

6.1.1 Gliederung und Informationsquellen

Die Gliederung folgt in allen Teilen der Gliederung des Denkmalrahmenplanes für das „Gartenreich Dessau-Wörlitz“ aus dem Jahre 2007 (Reichhoff 2007), da die Denkmalrahmenplanung für das Dessau-Wörlitzer Gartenreich bei Beginn des Promotionsprojektes als am weitesten fortgeschrittene oder jüngste Planung im Untersuchungsraum angesehen werden konnte. In Kapitel 6.2 werden Teilgebiete beschrieben, die räumliche Grundlage von Nutzungsempfehlungen und Wirtschaftlichkeitsanalysen sind (siehe auch Anhang I, Karte 1 – Untersuchungsgebiet – Überblick):

1. Dessau-Nord (entspricht dem Teilgebiet des Denkmalrahmenplanes L8 – Friedrichsgarten und Braunsche Lache), d.h. Wallwiese, Fohlenweide und Prinzenwiese, Schuberts-Heger, Am alten Wasser, Braunsche Lache, Schumanns-Kolk, Böhmen-Hau, Südlich Jagdbrücke und Friedrichsgarten,
2. Dessau-Stadt, Hinterer Tiergarten, Dessau-Süd (entspricht dem Teilgebiet des Denkmalrahmenplanes L9 – Tiergarten, Kreuzberge und Törten mit dem darin liegenden Gebiet und G9 – Neue Promenade), d.h.
 - Wasserstadt, Rehsumpf, Promenade und Vorderer Tiergarten;
 - Hinterer Tiergarten östlich Alleebücke, Elenns-Kolk, Baumgarten, Berberlache, Ochsenfleck, Berber, Kiebitz-Heger, Quellenschacht, Hinterer Tiergarten am Kleutscher Weg und am Kirschholz, Posern-Wiese, Wiese östlich Judengraben, An der Maltewitz-Lache, Halber Mond, Holländer Hutung;
 - Lorkgraben, Kreuzberg-Heger, Heger-Wiese und Törten und Raumers Stillinge,
3. Dessau-Waldersee (entspricht dem Teilgebiet des Denkmalrahmenplanes L10 – Luisium und Pelze mit dem darin liegenden Gebiet G10 - Luisium), d.h.: Hintere Hainichte, Schilflache, Vordere Hainichte, Jonitzer Hutung, Plankenlinie, Saugartenallee und Tiergarten Luisium,
4. Kleutscher und Sollnitzer Muldeaue (entspricht dem Teilgebiet des Denkmalrahmenplanes L13 – Kleutsch und Sollnitz), d.h. Mühlbach bei Kleutsch und Hofsee, Kleutscher Mulde, Kleutscher Aue, Mühlbach bei Sollnitz und Sollnitzer Deich, Großer Werder, Am Mühlbruch und am Schlossberg, Schäfer-Heger und Sollnitzer Stillinge.

Nach umfangreichen Recherchen wurden folgende Informationen als Datengrundlagen für die vorliegende Arbeit identifiziert:

- die Karte über die „Potentiell natürliche Vegetation“, die Karte „Für Naturschutz wertvolle Biotope“, die Karten „Geologie“ und „Boden“, die Karte „Biotop- und Nutzungstypen“, die Karte „Landschaftsgliederung“ der Stadt Dessau-Roßlau aus dem Landschaftsplan 2003 (Reichhoff 2003),
- die als Text verfassten Inhalte aus dem Landschaftsplan der Stadt Dessau-Roßlau 2003

- (Maßnahmenvorschläge der Arbeitsgruppe Muldeae des Regierungspräsidiums Dessau (RP Dessau) aus dem Jahre 1995,
- Reichhoff 2003) zu Leitlinien, Maßnahmen und wertvollen Biotopen,
- Inhalte des Muster-Managementplans für das FFH-Gebiet „Untere Mulde“ im Landkreis Anhalt-Bitterfeld (UMD 2002),
- Information aus dem Pflege- und Entwicklungsplan (PEP) des NSG „Untere Mulde“ der Stadt Dessau (Reichhoff 1995, Entwurf),
- Informationen zur „Selektiven Biotoptypenkartierung“ im Bereich der Muldeae (Kartierung durch das Landschaftsplanungsbüro Reichhoff im Auftrag des Landesamtes für Umweltschutz (LAU) 1991),
- Informationen über gesetzlich geschützte Biotope nach § 22 NatSchG LSA und § 30 BNatSchG,
- Color-Infrarot-(CIR-)Biotoptypenkartierung des Landes Sachsen-Anhalt aus dem Jahre 2005,
- Informationen zum 2010 aktuellen Zuschnitt der Schutzgebiete in der Muldeae, zur Verfügung gestellt durch das Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (LAU),
- FFH-Biotoptypenkartierung des Offenlandes durch Hendrik Pannach für das LAU LSA 2004 und 2005, zur Verfügung gestellt durch das Landesamt für Umweltschutz (LAU 2010, unveröffentlicht),
- Aussagen zu FFH-LRT aus dem Muster-Managementplan für das FFH-Gebiet „Untere Mulde“ (UMD 2002),
- Informationen zum Biotopverbundkonzept in Sachsen-Anhalt aus dem Sonderheft „Ökologisches Verbundsystem in Sachsen-Anhalt“ der Reihe „Naturschutz in Sachsen-Anhalt“ 2006,
- Informationen aus dem „Denkmalrahmenplan Gartenreich Dessau-Wörlitz“, erstellt durch LPR Landschaftsplanung Dr. Reichhoff GmbH (2007)
- anonymisierte Liegenschaftsdaten der Stadt Dessau-Roßlau,
- Kontamination der Einzelflächen (u.a. Scholz et al 1991, LAU 2005, unveröffentlicht),
- Begehungsergebnisse und Aufwuchsmessungen.

Zu den vorliegenden Daten aus der Kartierung der LRT im Jahre 2005 (LAU 2010, unveröffentlicht) werden auf Referenzflächen neue vegetationskundliche Daten erhoben.

6.1.2 Auswertung kartografischer und natürlicher Grundlagen

Nach der Auswertung kartografischer Grundlagen für die Ermittlung des Untersuchungsrahmens – hiermit ist das Offenland der Muldeae gemeint – wurden alle Offenländer, insofern sie als nutzbar im Sinne einer landwirtschaftlichen Verwertung des Mahdgutes erschienen:

1. aus dem Luftbild im GIS in Handarbeit kartographiert,
2. durch Begehung und Prüfung der aktuellen Nutzung als Untersuchungsgebiet noch einmal kartografisch eingegrenzt und nachbearbeitet,

3. genau verbal beschrieben in Hinsicht auf ihre potentiell natürliche Vegetation, die Böden sowie ihre räumlich präzise Ausstattung mit (Offenland-)CIR-Biototypen und FFH-Lebensraumtypen.

Die Auswertung der Daten zur potentiell natürlichen Vegetation (pnV) (Offenland-)CIR-Biototypen und FFH-Lebensraumtypen wird überblickshaft in Kapitel 6.3.6 dargestellt. Die Auswertung für die Teilflächen wird beispielhaft für das Gebiet Dessau-Nord und Dessau-Waldersee in Anhang 0 vorgenommen. Die im Text genannten Codes für die CIR-Biototypen und die Übersetzung derselben sind dem Katalog der Biototypen und Nutzungstypen für die CIR-luftbildgestützte Biototypen- und Nutzungstypenkartierung des Landes Sachsen-Anhalt (LAU 1992) entnommen. Diese Daten werden ausgewertet und eingearbeitet in die flächengerechte Zusammenstellung:

- der Flächengrößen,
- der Flächenzuschnitte,
- der Überschneidungen und Widersprüche zwischen CIR-Biototypen und FFH-LRT,
- der Ergebnisse der Selektiven Biotypenkartierung und
- der Zugänge zu den Flächen,

2010 und gegenwärtig als Acker genutzte Flächen wurden nicht bei der Ermittlung der natürlichen Grundlagen berücksichtigt. Flächen, die zum Beginn des Untersuchungszeitraumes noch als Grünland bestanden, aber z. B. als Stilllegungsfläche (AAu/#m) in der CIR-Bewertung bezeichnet wurden, sind Teil des Untersuchungsraumes. Änderungen über den Untersuchungszeitraum hinweg haben sich z. B. ergeben, da viele ehemals im Luftbild als Grünland identifizierte Fläche, als sogenannte Stilllegungsflächen galten und nach Auslauf der Stilllegungsprämien sowie durch die Intensivierung des Energiepflanzenanbaus wieder in ackerbauliche Nutzung genommen wurden. In eine GIS-Datenbank zur späteren kartografischen Darstellung flossen demgemäß GIS-Daten aus den schon genannten Datengrundlagen ein oder wurden anhand von Literaturrecherchen in die Datenbank eingetragen und soweit wie sinnvoll und möglich miteinander verschnitten. Es sind für die Arbeit folgende Kartenblätter entstanden:

- Karte 1 – Untersuchungsgebiet – Überblick
- Karte 2 – FFH-Lebensraum- und Biototypen,
- mit Hinweisen auf die Planungsgrundlage:
 - Nutzungsszenario A (maximale Biomasse- oder Grünlandbereitstellung),
 - Nutzungsszenario B (minimale Grünlandbereitstellung),

Nutzungsszenario C (mittelfristig möglichen Nutzungen) mit Staffelmahdterminen,

- Karte 3 – Zielzustände – Nutzungsvarianten – Managementszenarien
- Karte 4 – Biomassepotential, Gaserträge und Kontamination.

6.1.3 Auswertung der Planungen

Die Planungen (Nutzungsansprüche) im Gebiet wurden zunächst zusammenfassend beschrieben und dann für die Teilgebiete sowohl kartografisch (im GIS) miteinander verschnitten und sichtbar gemacht, als auch verbal für jedes Teilgebiet (in Kapitel 6.3) beschrieben.

Die in Kapitel 6.1.2 genannten planerischen Grundlagen stellen die wichtigsten Quellen für die zusammenfassende Beschreibung der Planungen dar. Da sich auch Richtlinien und Gesetze auf die Muldeau beziehen lassen und Auswirkungen auf das UG entfalten, wird z. B. auch die Biotoptypenrichtlinie des Landes Sachsen-Anhalt sowie das Bundes- und Landesnaturschutzgesetz in diesem Kapitel aufgeführt.

6.1.4 Erarbeitung von Handlungsgrundsätzen

Der naturschutzfachliche und denkmalpflegerische Handlungsbedarf und die daraus resultierenden Handlungsgrundsätze wurden für alle Grünlandlebensraumtypen (LRT) gemäß der Leistungsbeschreibung zur Erstellung von FFH-MAP in Sachsen-Anhalt ermittelt (www.sachsen-anhalt.de 2012).

Als denkmalpflegerisch sind z. B. die Forderungen des Denkmalrahmenplanes (Reichhoff 2007) anzusehen, die hier ebenfalls eine naturschutzfachliche Komponente, in Bezug auf die Erhaltung des Landschaftsbildes, aufweisen. In der vorliegenden Arbeit wurde eine Bewertung des EHZ vorgenommen, unabhängig davon, ob die Grünländer in den FFH-Gebieten "Untere Muldeau", "Dessau-Wörlitzer Elbauen" liegen oder nicht. 218 FFH-Offenland-LRT wurden entsprechend behandelt und weitere ca. 20 LRT oder Offenlandbiotop, die nicht in den genannten FFH-Gebieten liegen. Die Beschreibung und Bewertung der sonstigen biotischen Gebietsausstattung geschieht unter den gleichen Gesichtspunkten, die für die FFH-LRT gelten. Zur Managementplanung gehören zugleich die Beschreibung der Gefährdungen und Beeinträchtigungen und entsprechender Maßnahmen und Nutzungsregelungen, die den Erhalt und die Wiederherstellung der LRT sicherstellen. In dieser Bewertung werden:

- Flächengröße, CIR-Biotoptypen und Vorkommensort der LRT genannt,
- die pflanzensoziologische Zuordnung eingeschätzt,
- die Ausprägung des LRT bestimmt,
- alle kartierten LRT auf die Anwesenheit und Häufigkeit von Pflanzenarten überprüft, die für den LRT charakteristisch sind und solchen, die den LRT kennzeichnen,
- die Überprüfung der Gefährdung von Arten unter Zuhilfenahme der Roten Liste vorgenommen,
- der Erhaltungszustand bestimmt und das Entwicklungspotential eingeschätzt.

Neben Empfehlungen für eine Offenland-Biomasse-Nutzung werden für eine große Anzahl von Lebensraum- und Biotoptypen alternative Nutzungen vorgeschlagen, die sich aus den unterschiedlichen gesichteten Planungen oder aufgrund eigener Einschätzungen nach Begehungen ergeben. Es stellen sich Fragen wie:

1. Ist aus planerischer und rechtlicher Sicht eine Offenhaltung der Flächen geboten?

2. Kann vom DRP zugunsten einer wirtschaftlicheren forstlichen Nutzung abgewichen werden?
3. Ist die Sukzession auf den Teilflächen soweit fortgeschritten, dass mittelfristig keine Grünlandnutzung möglich ist?

In den Begehungen der Flächen konnte festgestellt werden, ob Aufforstungsmaßnahmen stattgefunden hatten oder die Degradierung/Sukzession so stark fortgeschritten war, dass keine Nutzung mehr sinnvoll erscheint. Auf die schriftliche Darstellung dieser Bewertung für alle Gebiete in der vorliegenden Arbeit wird aufgrund der Fülle der Ausarbeitung verzichtet, sie kann aber beim Autor eingesehen werden. Ein Bsp. findet sich in Anhang 0 für Teile des Gebietes "Dessau-Nord".

6.1.5 Abschätzung des Biomassepotentials

Es werden drei Nutzungsszenarien dargestellt, die sich darin unterscheiden, welche der Planungen im Gebiet Vorrang erhalten und was mittel- bis langfristig umsetzbar erscheint:

- Im "Bewirtschaftungsszenario A" wird die maximale Biomasse- oder Grünlandbereitstellung dargestellt, die darauf beruht, dass alle Planungen zur Aufforstung von Offenländern nicht ausgeführt werden, aber alle Planungen zur Wiederherstellung von Offenland.
- Im "Bewirtschaftungsszenario B" werden alle geplanten und naturschutzfachlich nicht zu beanstandenden Aufforstungen und gegenwärtigen wie in der Planung befindlichen Ackerflächen dargestellt. Hier würde die minimale Grünlandbereitstellung erfolgen.
- Im "Bewirtschaftungsszenario C" werden die gegenwärtig und mittelfristig möglichen Nutzungen vor dem Hintergrund einer ausgewogenen denkmal- und naturschutzfachlichen Planung dargestellt. Diese Variante liegt zwischen den beiden Extremvarianten A und B.

Diese alternativen Vorschläge gehen später in die Diskussion über wirtschaftliche Biomasse-nutzung unter Einhaltung naturschutzfachlicher Auflagen ein. Die Benennung und Abgrenzung von Wiesentypen und Vegetationsgesellschaften zur flächengetreuen Aufwuchs- bzw. Erntemengenschätzung ist abhängig von vorhandenen Kartierungsdaten und der Lage des angesprochenen Offenlandes im Bereich des FFH-Gebietes 129 "Untere Mulde", des FFH-Gebietes 067 "Dessau-Wörlitzer Elbauen", des Mustermanagementplans von 2002 für den südlichen Bereich des FFH-Gebietes "Untere Mulde", des NSG "Untere Mulde" oder im LSG/Biosphärenreservat. Als Datengrundlage gelten hier auch eigene Vegetationskartierungen auf Referenzflächen. Die im Feld und in der Auswertung eigener Daten angewandten Methoden sind im Überblick:

- Mehrjährige Messungen der Aufwuchshöhen (Methode des Bundesamtes für Statistik und eigene Modifizierung der Methode),
- einmalige Überprüfung der TM-Erträge auf Referenzflächen durch Mahd auf 1x1 m,
- Biotop- und LRT-flächengetreue Berechnung des tatsächlichen Biomassepotentials,

- Vergleich mit Literaturdaten,
- Anwendung verschiedener Berechnungsmethoden.

In Auswertung der genannten Biotopdaten wurde eine Einteilung der Offenländer nach Feuchtgraden und Nährstoffbedingungen sowie eine Klassifizierung der Flächen im Sinne der AG-Fuko (2008) und nach Käding (2006) vorgenommen, soweit es die Datenlage (Landschaftsplan für Dessau Roßlau, Reichhoff 2003) zulässt. Bei der Klassifizierung nach AG-Fuko (2008) wurde, trotz aller Unterschiede, flächendeckend von lehmigen Standorten ausgegangen. Dies wirkte sich auf die Kennzahlen in der angewandten Regressionsgleichung aus. Im zweiten Schritt wurden die Deckungsgrade der Grünländer nach einer Abschätzung der im Freiland vorgefundenen Bedingungen und anhand von Luftbildern festgelegt. In Modifizierung der Methode des Statistischen BA (2010) und der Methode von Käding (2006) wurden im GIS Schätzwerte der Deckung zwischen 7 und 10 vergeben. Der Wert 7 (70 %) bedeutet die geringste Deckung (70 %), 8 und 9 (80 % und 90 %) gehen auf die abziehenden Grundflächen durch Gehölze und Solitäreichen zurück. Wenn nur wenige Solitäreichen vorhanden waren, wurde meist von einer Gräserbedeckung von 90 % ausgegangen, insofern keine anderen Gründe gegen die Einstufung sprachen. Wenn zahlreiche Eichen und Gehölze (z. B. Schlehenbüsche) die Nutzung einschränken, wird eine 7 (70 %) oder 8 (80 %) vergeben. Das bedeutet real, dass zwischen 70 % und 100 % der Wiesen nicht nur mit Gras bedeckt sind, sondern auch abgeerntet werden können. Im Zusammenhang mit der Benennung von wertvollen Grünländern werden Einschränkungen bei der Ernte des Aufwuchses benannt, die sich auf den Ertrag auswirken.

Die Aufwuchsmengenermittlung bezieht sich zunächst nur auf eine Mahd. Die Messung des zweiten Aufwuchses wäre zwar möglich, hätte aber nur unrealistische Ergebnisse geliefert, da der erste Schnitt ab dem 15. Juni erfolgte und nicht gleichzeitig auf allen Flächen. Der Schnitt erfolgte unabhängig vom Wiesentyp, von der Dauer der Vegetationsperiode bis zum ersten Schnitt usw. Auf allen Grünländern des Untersuchungsgebietes und dabei auf allen im Teilgebiet vorkommenden Lebensraumtypen oder CIR-Grünlandtypen usw. wurde mit einem Zollstock an 3 verschiedenen Stellen in den Wiesen, die möglichst mindestens 30 Schritte voneinander entfernt waren oder klar andere Bedingungen aufwiesen, die Aufwuchshöhe in 5-cm-Schritten gemessen. Die Spitzen der Obergräser und die Stoppelhöhe werden bei der Berechnung des Ertrages abgezogen. Im Untersuchungsgebiet soll von einer Stoppelhöhe von 10 cm ausgegangen werden. Bei einer Bestandshöhe von 80 cm, einer Spitzenlänge von 10 cm und einer Stoppelhöhe von 10 cm wird z. B. ein verbleibender Aufwuchs von 60 cm erzielt. Das ergäbe 60 dt Trockenmasse pro ha Grünland.

Mit den Probenahmen wurden Aufwuchsmengen der Jahre 2011, 2012 und 2014 für die verschiedenen nutzbaren Offenlandtypen gemessen. Einige Offenländer wurden als nicht nutzbar klassifiziert. Z. B. sind nicht alle Flächen mit Baumgruppen und Feldgehölzen nutzbar, obwohl unter den Bäumen gelegentlich auch krautige Vegetation möglich ist. Das gleiche gilt für Röhrichte und einige Stilllegungsflächen. Die Aufwuchszahlen für passende Wiesentypen von Käding (2006) dienten als Richtwerte zum Vergleich mit den eigenen Messungen und wurden den eigenen Berechnungen (nach Statistisches BA und Fuko-Info) gegenübergestellt.

Wenn Wiesentypen im UG nicht genau den Wiesentypen von Käding (2006) entsprechen, werden durchschnittliche Werte für den Vergleich gebildet.

Formel nach der Methode des Statistischen Bundesamtes (2010):

Ertrag in dt TM/ha = Aufwuchs in cm * Deckungsgrad in %/100 * Fläche in ha.

Angewandte Formel nach der Methode der AG-FUKO (2008):

Ertrag in dt TM/ha = (0,2207 + 1,1158) * Aufwuchs * Fläche in ha * Deckungsgrad in %/100.

Auf die Darstellung der Ergebnisse nach der angewandten Methode der AG-Fuko (2008) wurde später verzichtet, da diese sehr weit von den Vergleichswerten von Käding abwichen und auch von den eigenen Messwerten und den Ergebnissen aus der Trocknung von Material aus Referenzflächen.

Da der entwickelte methodische Ansatz auf die eigenen Nutzungsszenarien angewandt wurde, die sich z. B. auch auf Planungen zur teilweisen Rodung von Gehölzen bezogen, musste auch eine Festlegung für das Biomassepotential von wiederherzustellenden Flächen getroffen werden. Hier wird grundsätzlich von 50 dt TM/ha ausgegangen. In der Ermittlung der potentiellen Aufwuchsmengen wird nur von den momentan als ungenutztes Offenland gekennzeichneten Flächen ausgegangen, da einige Flächen bereits wirtschaftlich, hauptsächlich als Acker, genutzt werden. Bei der Einbeziehung von Aufwuchsmengen der Äcker für den Fall einer Umwandlung in Grünland werden 60 dt TM/ha angenommen. Die Aufwuchs- und Erntemengenermittlung wird in Teilgebiete geclustert, die dem mutmaßlichen Ernteverlauf entsprechen, da die Erntemenge (Frischmasse), neben anderen Kennzahlen, die Erntekosten beeinflusst. Die Erntemengen werden im Durchschnitt der drei Messjahre dargestellt für die Methoden nach AG-FUKO (2008) und des Statistischen Bundesamtes (2010) sowie für die Berechnungen auf Grundlage der Referenzwerte (siehe folgendes Kapitel).

6.1.5.1 Ermittlung der Trockenmasseerträge

Zur Überprüfung der Genauigkeit bei der Aufwuchs- und Erntemengen durch Bestandshöhenmessung wird die Ermittlung der Trockenmasseerträge von Referenzflächen durch Trocknung im Trockenofen vorgenommen. Auf diesen Flächen wird zuvor eine Kartierung der Vegetation nach Braun-Blanquet-Deckungsgraden vorgenommen (siehe Tab. 9).

Tab. 9: Schätzskalen Braun-Blanquet (1964) und Londo (1976)

Bedeckungsanteil-Klasse Londo in %	Mittlere Bedeckung in %	Braun-Blanquet	Anmerkungen zu Braun-Blanquet
0-1	0,5	r	1 Exemplar, spärlich
0-1	0,5	+	1-5 Exemplare, Bedeckung < 1%
1-3	2	1	>5-50 Exemplare, Bedeckung < 5%
3-5	4	1 2m	>5-50 Exemplare, Bedeckung <5% > 50 Exemplare, aber Bedeckung < 5%
5-15	10	2a	5-15 % Bedeckung

<i>Bedeckungsanteil-Klasse Londo in %</i>	<i>Mittlere Bedeckung in %</i>	<i>Braun-Blanquet</i>	<i>Anmerkungen zu Braun-Blanquet</i>
15-25	20	2b	15-25 %
25-35	30	3	
35-45	40	3	25-50% Bedeckung
45-50	47,5	3	
50-55	52,5	4	
55-65	60	4	50-75% Bedeckung.
65-75	70	4	
75-85	80	5	
85-95	90	5	75-100% Bedeckung
95-100	97,5	5	

Die Zahl der Referenzflächen ergibt sich aus der Anzahl der vorkommenden Wiesen-LRT in ihren Ausprägungen und der mutmaßlich untersuchungsgebietstypischen Flächen (Flächen mit unklarer Datenlage), die 2005 nicht kartiert wurden, sowie ausgewählten naturschutzfachlich wertvollen Wiesen im UG. Durch Trocknung der Frischproben im Trockenofen (6-8 Stunden bei 60-80°C) wird der TS-Gehalt bestimmt. Die Einwaage der Frischmasse muss unmittelbar nach der Feststellung des Frischmasseertrages (per Aufwuchsmessung) erfolgen, damit über den Trockensubstanzgehalt in % und den eingewogenen Frischmasseertrag in kg FM/m² der Trockenmasseertrag in dt/ha berechnet werden kann. Die Formel zur Bestimmung des Trockenmasseertrages aus Frischmasse lautet:

Frischmasseertrag in kg FM/m² x Trockensubstanz in % = Trockenmasseertrag in dt/ha.

Aus den Werten der Trockenmasseerträge der Referenzflächen sollen sich Referenzaufwuchsmengen für alle Wiesentypen im Vergleich zwischen den per Aufwuchsmessung ermittelten Trockenmasseerträgen und den Aufwuchsmengen nach Käding (2006) ergeben.

6.1.6 Landwirtschaftliche Kalkulation

6.1.6.1 *Darstellung einer Verwertungskette für das UG*

Im gesamten Dokument sind die Staffelmahdtermine auf einen Abstand von ca. 15 Tagen festgelegt, so dass eine zweite Mahd am Termin der ersten Mahd für andere Flächen stattfindet. Die verbleibende Schlaggröße, die bei der zweiten Anfahrt der Wiese noch zu mähen bleibt, wird dabei nicht oder nur partiell berücksichtigt. Die nutzbaren Wiesen werden so zusammengefasst, wie sie bei einer Bewirtschaftung zusammenhängend gemäht würden.

Erntelogistik "frei Fermenter" und Preise

Die Fahrtstrecken zwischen den Teilgebieten und dem avisierten Standort einer Biogasanlage variieren zwischen 4 km und 20 km (siehe Tab. 10). Für Fahrten auf die Flächen und zur Biogasanlage müssen diese Angaben verdoppelt werden. Die Anfahrt vom Maschinenstützpunkt und zurück wird vernachlässigt.

Tab. 10: Fahrtstrecken zu den Teilgebieten im UG (Quelle: googlemaps)

Teilgebiet	Fahrtstrecke in km
Wallwiese/Fohlenweide-Prinzenwiese	9
Schuberts-Heger bis Braunsche Lache	9
Friedrichsgarten	7
Kreuzberg-Heger 1 und 2	4
Heger-Wiese/Raumers Stillinge/Törten	6
Dessau-Waldersee	11
Jonitzer Mulde bis Vorderer Tiergarten	7
Hinterer Tiergarten	11
Grünländer bei Kleutsch	14
Grünländer bei Sollnitz	17
Mühlbruch bis Sollnitzer Stillinge	20

Als Ertragszahlen soll der Durchschnitt aus den Jahren 2011, 2012 und 2014 gebildet werden. Ausgehend von Mewes (2010) wird der erste Schnitt einmal mit 40 % des Ertrages angenommen. Daneben soll eine konservativere Ertragsschätzung von einer Gleichverteilung der Erträge (50/50 %) zwischen erstem und zweitem Schnitt ausgehen. Welche Erträge in der Muldeau tatsächlich im zweiten Schnitt aufkommen, kann in dieser Arbeit nicht geklärt werden, da die ersten Mulchungen immer um den 15. Juni herum vorgenommen wurden. Ein zweiter Schnitt erfolgte nur auf naturschutzfachlich wertvollen Flächen. Der zweite Schnitt im Rahmen der ELER-geförderten Maßnahmen richtete sich nicht nach den in dieser Arbeit dargelegten naturschutzfachlichen Vorgaben. Für die Berechnung der Frischmasse (FM in t) wurde in den ersten Berechnungen pauschal ein Trockenmasseanteil (TM-Anteil) an der Erntefrischmasse von etwa bei 25 % für die frühen Ernten und die zweite Ernte im August angenommen. Die Ernten Mitte Juni und Ende September werden mit 35 % Trockenmasseanteil berechnet. Aufgrund der Trockenmassebestimmung auf Referenzstandorten durch Einwaage und Trockensubstanzmessung im Trockenschrank wurden für die späteren Berechnungen reale FM- und TM-Beträge verwendet, die zwischen 25 % und 32 % lagen. Für den Transport ist entscheidend, dass der Anwelkgrad der Biomasse um 35 % (bis 45 %) liegt (www.dow.com), d.h. jede Tonne Frischmasse ergibt ein geringeres Ladegewicht von ca. 10 %. Wenn die Frischmasse mit 25 % TM geerntet wird, wird sie als fertige Silage etwa 35 % TM enthalten. Wenn die Frischmasse mit 35 % TM geerntet wird, wird sie dann etwa 45 % Trockenmasse als Silage enthalten (siehe z. B. LfL 2011).

Kalkulation für das Bewirtschaftungs-, oder Ernteszenario C

In der Kalkulation für das Ernteszenario C soll zunächst eine Deckungsbeitragsrechnung für die Biomassebereitstellung frei Biogasanlage erfolgen, die sich an den Teilflächen im UG orientiert. Technisch gesehen müssen folgende Arbeitsschritte berücksichtigt werden:

- Grundinstandsetzung/Pflege,
- Mahd mit Kreiselmäher,
- Häckseln und Bergung,
- Transport,

- Silierung,
- Entnahme und Transport zum Fermenter.

Als Preisansatz für Maschinen und Lohnarbeit werden Maschinenringpreise (z. B. www.mrzeven.de, stader-landwirtschaft.de, <http://www.kbm-info.de>) und Preise des Ministeriums für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg (MLR 2011) angenommen, die über ihre Landesanstalt für Entwicklung der Landwirtschaft und der ländlichen Räume (LEL) eine Biomasse-Kalkulations-Basisdatei veröffentlicht haben (siehe www.landwirtschaft-mlr.baden-wuerttemberg.de). Das Mähgerät mit Kreiselmähwerk gewährleistet einerseits eine, im naturschutzfachlichen Sinne, relativ schonende Mahd, ist aber auch im welligen Gelände der Muldeae zur Einhaltung bestimmter Schnitthöhen geeignet. Für stark welliges Gelände empfiehlt es sich, nur die gezogenen Mähwerke einzusetzen, da das frontale Mähwerk beschädigt werden kann (von der Bodenverletzung abgesehen).

Die Arbeitsgeschwindigkeit bei voller Mähbreite sollte in den baumfreien und ebenen Wiesen etwa bei 5,0 ha/h (Gesamtarbeitszeitbedarf) liegen. In Bereichen mit Gehölzen, starken Bodenwellen und daher eingeschränkter Mähbreite sind Mähleistungen von maximal 3,0 ha/h (Gesamtarbeitszeitbedarf) zu erwarten (siehe z. B.: www.buerger-grebe.de, www.dow.com, KTBL 2009). Das Häckseln und der Transport sollen hier mit selbstfahrenden Feldhäckslern geschehen, die den Schwad aufnehmen, häckseln und zum Abtransport auf Häckselgutwagen pumpen. Die Größe des Hängers richtet sich nach der für den jeweiligen Baumbestand möglichen Höhe der Wagen. Niedrige Wagen sind erforderlich (auf ca. 300 ha, siehe Tab. 65 in Anhang VII) in:

- Hudewäldern
- auf sonstigen Wiesen mit dichtem Baumbestand des Deckungsgrades < 8,
- Flächen, die nur durch dichten Wald zu erreichen sind.

Die großen Anhänger für die Muldeae sind etwa 4 m hoch und können ca. 40 m³ (NL ca. 9 t) fassen. Die niedrigen, unter Baumbestand eingesetzten Anhänger, sollten ca. 3/4 (ca. 33 m³ (NL ca. 7 t)) der maximalen Menge transportieren können, also etwa 3 m hoch sein. In sehr schwierigem Gelände (Prallhangbereiche der Flutrinnen, nasse Landröhrichte) sollte eine Mähraupe mit Container Verwendung finden. In nassen, naturschutzfachlich sensiblen Bereichen und auf Streuobstwiesen kann auch Handmahd oder Mahd mit leichter Technik notwendig werden, sollte aber aus finanziellen Gründen nur selten in Betracht kommen. Die in der Berechnung verwendeten Maschinenpreise in der Ertekette sind:

- 1 Kreiselmäher (mit einem Frontmähwerk und 2 gezogenen Mähwerken), komplett mit Aufbereiter, 8,5 m für: 185,77 €/h (Preis ohne Diesel),
 - bei einer Erntegeschwindigkeit von 5 ha/h,
 - bei nur gezogenen Mähwerken von 3 ha/h,
- ein selbstfahrender Feldhäcksler mit ca. 8,5 Arbeitsbreite und Fahrer für: 230,00 €/h (Preis ohne Diesel),

- zwei Häckselgutwagen mit jeweils 9 t NL oder 7 t NL. mit Schlepper und Fahrer für: 36,00 €/h (Preis ohne Diesel),
- 1 Siloverteilgerät (Radlader oder ähnliches) für: 16,50 €/h (Preis ohne Diesel).

Die Kalkulation der Wiedereinrichtungsmaßnahmen bzw. Grundinstandsetzungsarbeiten richtet sich an den marktüblichen Preisen für landschaftspflegerische Arbeiten aus:

- Entbuschung/Roden: 60 €cent/m² incl. Entsorgung,
- Grundinstandsetzung von Grünland: 12 €cent/m² mit Maschinen zuzüglich notwendiger Handmähd bis 25 €cent/m² (bei höherem Entholzungsanteil) incl. Entsorgung,
- "Handmähd", egal ob mit Maschinen oder Freischneider, ohne Entsorgung: 16-30 €cent/m².

Jährlich wird das Absuchen der Flächen nach Altholz, Holzwurf, Windbruch notwendig (1 €cent/m²). Mehrkosten entstehen durch Leerfahrten, weil die Flächen nicht quadratisch sind, sondern teilweise sehr schwer zu handhabende Zuschnitte aufweisen. Dazu kommt, dass bei ablaufendem Hochwasser die Mahden um die Senken und Flutrinnen herum erfolgen müssen. Beim verfolgten Ansatz wird versucht, ohne die pauschale Verwendung eines Erschwerniszuschlages, genau einzukalkulieren, wie sich die aus Erntebedingungen resultierende nutzbare Erntetechnik auf die Preise auswirkt. Der Hektarpreis ändert sich nur gering, wenn mehr Technik zu einer Verringerung der Gesamterntezeit beiträgt. In der Praxis ist es nicht wahrscheinlich, dass mehrere Erntezüge zeitgleich, etwa von Norden, Süden und im Hinteren Tiergarten zum Einsatz kommen. Die gesamte Erntezeit wird daher an den jeweiligen Terminen mit jeweils zwei Mähfahrzeugen mit Aufbereiter, zwei Häckslern und sechs Transporteinheiten gerechnet werden, die, von Dessau-Nord aus, die Ernte beginnen. Dazu kommt das Siloverteilgerät (Walzenschlepper oder Radlader) zur Verteilung des Mahdgutes im Silo. Für jede Maschineneinheit sollte ein Lohnarbeiter (demnach 9 Arbeitskräfte) gerechnet werden. Transportkosten für die Strecken zur Biogasanlage werden meist in Nutzlast-Tonnen mal Fahrtzeit (t/h) oder in Stunden angegeben. Fixe Kosten wie Versicherung, Pacht, Beiträge zur Berufsgenossenschaft und Zahlungen an Unterhaltungsverbände werden nur soweit gerechnet, wie die Biomasse-Kalkulations-Basisdatei dies vorsieht. Hier werden die fixen Kosten auf ca. 600 €/ha beziffert, die sich zusammensetzen aus:

- festen Maschinenkosten (AfA, Versicherung, diese entfallen, da Maschinenringpreise für die landwirtschaftliche Kalkulation verwendet werden),
- festen Kosten sonst. Gebäude (ohne Biomasse-Lagerraum),
- Kosten für Fläche und Zahlungsanspruch (Pachtansatz),
- sonstigen Festkosten,
- dem Wagniszuschlag 10 %,
- Feldverlusten.

Zu allen Erntekosten kommen dann noch einmal Kosten für:

- Festkosten Silo (AfA, Unterhaltung),

- Silage Entnahme,
- Silage-Transport Silo - Fermenter,
- Lohnansatz Entnahme+Transport,
- Verluste und Wagniszuschläge für die Silage.

Berechnung von Ernte-Varianten innerhalb des Bewirtschaftungs-, u. Ernteszenarios C

Für das Ernteszenario C werden folgende Varianten berechnet:

1. Ernte mit 30 % Staffelmahd auf allen Flächen und Erntetermin 15. Juni für alle Nicht-LRT oder nicht für FFH-LRT ausgewiesenen Potentialflächen,
2. Ernte unter Verschiebung der Erntetermine auf den 15. bis 25. Mai für die meisten Nicht-LRT oder nicht für FFH-LRT ausgewiesenen Potentialflächen,
3. Ernte unter Änderung der Staffelmahdflächen in ganzjährig bestehende Streifenmahdflächen, die nur Anwendung finden auf Flächen mit Deckungsgrad 10,
4. Ernte unter gemeinsamer Änderung der Erntetermine und der Staffelmahdflächen, wie in Pkt. 2. und 3.

Diese Varianten werden sowohl in Bezug auf die Biogasausbeute, als auch auf die Gesamtdeckungsbeitragsberechnung in Hinblick auf eine wirtschaftliche Machbarkeit von Ernten unter Einhaltung naturschutzfachlicher Vorgaben diskutiert.

Biogasherstellung

Die Verwertung in der Biogasanlage geschieht in bestimmten Biogasanlagen deren Bauart und Größe auf der verfügbaren Biomasse beruht. Auf Grundlage der tatsächlichen Erntemenge "frei Fermenter" wird der Anlagentyp und die Anlagengröße festgelegt. Um die Ausbeute aus der Biomasse und schließlich den Ertrag errechnen zu können wurde Recherchen zur Biomasse-Qualität und Gasausbeute in Abhängigkeit vom Erntetermin und vom Wiesentyp vorgenommen. Aus diesen Literaturdaten (Z. B. (KTBL 2010) wurde ein flächenkonkretes Modell zur Biogasausbeute für das UG entwickelt. Die Berechnung der Gasausbeute für das UG wurde für das wahrscheinlichste, das heißt mittelfristig durchführbare Ernteszenario C (siehe Kapitel 6.10.1) vorgenommen. Aus den Angaben des Kapitels 4.5 werden mittlere Gaserträge aus den potentiellen Ernten der Muldeae prognostiziert (siehe Tab. 11).

Tab. 11: Festlegung zum Biogas- und Methanertrag an den verschiedenen Ernteterminen in Nettoliter pro Kilogramm Trockenmasse und Nettokubikmeter pro Tonne Frischmasse (Quelle: KTBL 2010)

Ernte	Biogasertrag		Methanertrag
	NI/kg oTM	Nm ³ /t FM	NI/kg oTM
01. Mai	350	130	180
20. Mai	400	170	200
01. Juni	300	100	150
15. Juni	200	85	100
15. August	600	190	320
30. September	200	85	100

Es wird davon ausgegangen, dass die errechneten Frischmasseertragszahlen (25-35 % TM), die Grundlage für die Erntekostenberechnung waren, hier ebenfalls anwendbar sind. Da der gemessene Trockenmasse-Ertrag Grundlage der hier vorgenommenen Berechnungen ist, ist es nicht wesentlich, ob der Frischmasseanteil 25 % oder 35 % beträgt. Bei höherem Trockenmasseanteil wird der Anteil der Frischmasse geringer und die Ernte billiger, die Methanerträge, gemessen an der organischen Trockenmasse, bleiben gleich. Die Gaserträge, gemessen an der Frischmasse, werden geringer. Bei gleichbleibenden Fixkosten wird dann der Preis pro Tonne Frischmasse höher. Dass die zweite Mahd des am 20. Mai geschnittenen Grases in einem größeren Abstand vom 1. Mahdtermin als bei der Mahd vom 15. Juni stattfindet, wird nicht berücksichtigt. Um die Kosten der Ernte den Leistungen, das heißt, den Erlösen aus der Verstromung der Silage in einer Biogasanlage und dem dazu gehörigen BHKW, gegenüberstellen, müssen einige Festlegungen getroffen werden. Die Kapazität einer 500-800 kW-Anlage würde für den anfallenden Grünschnitt aus der Mulde ausreichen. Zwei Anlagen sollen für verschiedene Jahre betrachtet werden, die sich aus den Erntemengen in Bezug auf die Erntemengenverhältnisse zwischen 1. und 2. Ernte ergeben:

- eine 500 kW bzw. 750 kW-Anlage, die 2013 ans Netz ging,
- eine 500 kW bzw. 750 kW-Anlage, die 2014 ans Netz ging.

Zur Berechnung der Kosten und Leistungen werden der KTBL Biogasrechner verwendet und einige Korrekturen vorgenommen bei Faktoren, die der Biogasrechner nicht vorsieht (www.daten.ktbl.de/biogas 2013). Folgende Vorgaben werden vorausgesetzt (siehe Tab. 12).

Tab. 12: Kennwerte für eine Biogasanlage und notwendige Anlagen (Quelle: www.ktbl.daten.de/biogas 2013)

Fermentation	500 bis 750 kW
Substrate	zw. 12.437 FM/a und 16.223t FM/a
Substratzufuhr Trockenmasse (TM)	28,4% bis 31,8 % der FM
Substratzufuhr Organische Masse (oTM)	90,0 % der TM
Mittlere Verweilzeit im Fermenter	92 bis 103 d
Erforderlicher Fermenterraum (Nettovolumen)	3.642 bis 4.929 m ³

Aus diesen Eckdaten ergeben sich die Erträge und Leistungen der Biogasanlagen. Der KTBL-Biogasrechner geht von verschiedenen Biogaserträgen in Nm³/t FM aus, die für das jeweilige Ernte-Szenario für die Muldeae eingestellt werden. Es wird davon ausgegangen, dass mit dem Verkauf der Gärreste ein Zugewinn erzielt werden kann (Gesamtstickstoff 0,55 €/kg, Phosphat 0,45 €/kg, Kalium 0,35 €/kg). Die Wärme soll mit 7 €/kWh verkauft werden. Das entspricht etwa dem Arbeitspreis für Wärme der Dessau-Roßlauer Stadtwerke (Stadtwerke Dessau 2013).

In den Erntekosten ist der Preis für die Ausbringung der Gärrestgülle enthalten. Im KTBL-Biogasrechner werden zwei Möglichkeiten der Vermarktung offeriert, die Direktvermarktung und die EEG-Einspeisevergütung. Im vorliegenden Fall ergibt sich der Deckungsbeitrag des Produkts Biogas aus den Kosten für die Silageherstellung (siehe Tab. 50 und Tab. 51) und den möglichen Erlösen für Biogas.

Die variablen Kosten (Preis der Ernte) sind sehr abhängig von den genannten landschaftlichen Gegebenheiten, dem Wetter und, im Falle der Muldeae, auch von Hochwasserereignissen. Jährlich anfallende Kosten entstehen durch landschaftsspezifische Ereignisse und die Bedingungen in den bzw. die Ausstattung der Offenlandbiotope:

- Grundinstandsetzung oder Wiederherstellung nach Hochwasserereignissen,
- Handmohd auf Feuchtflächen und in Randbereichen,
- Mahd in unwegsamem Gelände,
- Mahd zwischen Solitäreichen,
- Mahd auf Flächen mit ungünstigen Flächenzuschnitten und Senken,
- Grundinstandsetzung oder Wiederherstellung nach Sturm auf Solitäreichenwiesen.

Die Deckungsbeitragsberechnung enthält also:

- eine Kostenrechnung Ernte inklusive aller Arbeitskräfte für die festgelegte Erntelogistikette:
 - Berechnung der (Staffel-)Mahdflächen pro Termin,
 - Berechnung aller maschinellen Arbeitsschritte pro Mahdtermin,
 - Berechnung der Transportkosten pro Mahdtermin,
 - Berechnung der Silierkosten pro Mahdtermin,
- Kostenrechnung Grundinstandsetzungsarbeiten, Handmahd, Wiedereinrichtung,
- Erlösdarstellung für Biogas und Gärreste für im Jahre 2013 und 2014 ans Netz gehende Biogasanlagen auf Grundlage des EEG 2012,
- Leistungs- und Kostendarstellung für die im Jahre 2013 und die im Jahre 2014 errichtete Biogasanlage.

Die Berechnung der Erntekosten geschieht auf Grundlage Biomasse-Kalkulations-Basisdatei der Landesanstalt für Entwicklung der Landwirtschaft und der ländlichen Räume (LEL 2006). Zur Berechnung der Erträge, Leistungen und Kosten der Biogasanlagen wird der online verfügbare Wirtschaftlichkeitsrechner Biogas verwendet (daten.ktbl.de/biogas 2013). Die

genaue Festlegung aller logistischen Erfordernisse soll eine Berechnung des Deckungsbeitrages und damit eine Abschätzung der Wirtschaftlichkeit der Ernte in der Mulde unter Einhaltung naturschutzfachlicher Vorgaben ermöglichen. In der Diskussion werden alle gewonnenen Erkenntnisse in Bezug auf die notwendigen Strukturen, Preise und Leistungen für den Erhalt von Kulturlandschaften erörtert und soweit möglich auf andere Gebiete übertragen. Da sich die Rahmenbedingungen, für ab Juni 2014 ans Netz gegangene Anlagen, gravierend verschlechtert haben, wird auch diese Auswirkung erörtert. Da für die Berechnung der Gasausbeute ein Modell zugrunde liegt, werden eventuelle Qualitätseinbußen durch Hochwasserereignisse oder Wetter nicht in die Deckungsbeitragsberechnung aufgenommen. Gut darstellen ließen sich Ernteauffälle und die Auswirkungen auf den Deckungsbeitrag in verschiedenen Zeiträumen der Vegetationsperiode, die in dieser Arbeit nicht dargestellt werden können. Möglich wären zwei Varianten: Hochwasser und Ernteaufschlag im Mai-Juni sowie Hochwasser und Ernteaufschlag im August/September.

6.2 Beschreibung der Teilgebiete des Untersuchungsgebietes

Die Beschreibung des Untersuchungsgebietes ist in 4 Teile gegliedert und in 6 Gebietskapitel unterteilt (siehe Reichhoff 2007), in Klammern stehen die gegenwärtig als Grünland nutzbaren Flächen:

1. Dessau-Nord (116 ha),
1. Dessau-Stadt (71 ha),
2. Hinterer Tiergarten (204 ha),
3. Dessau-Süd (72 ha),
4. Dessau-Waldersee (89 ha),
5. Kleutscher und Sollnitzer Mulde (137 ha).

6.2.1 Dessau-Nord

Wallwiese, Fohlenweide, Prinzenwiese, Schuberts-Heger, Am alten Wasser, Braunsche Lache, Schumanns-Kolk, Böhmen-Hau, Jagdbrücke und Friedrichsgarten

Die Wallwiese liegt westlich der B 184 und westlich der Bahnlinie, die von Dessau nach Roßlau führt. Ihre Grenzen sind ferner die Muldemündung im Norden und der Fährsee im Süden. Über die B 184 führt, kurz vor der Muldequerung, eine Zufahrt auf die Fohlenweide und Prinzenwiese und auf die Wallwiese. Fohlenweide und Prinzenwiese befinden sich östlich der B 184, im Norden Dessaus, zwischen dem Schumanns-Kolk und dem Lauf der Mulde, kurz vor der Mündung der Mulde in die Elbe. Die Prinzenwiese wird im Süden und Osten von einem schmalen Gehölzstreifen und einem temporär wasserführenden Altwasser begrenzt. Im Norden liegt, im Übergang zur Fohlenweide, eine breite Ruderalflur auf ehemals bebautem Grund (siehe Abb. 2).

Östlich der Fohlenweide, liegt, eingerahmt von Gehölzen, der Schuberts-Heger, der über Böhmen-Hau und Braunsche Lache erreicht werden kann. Die Braunsche Lache ist von der nördlich von ihr gelegenen Fläche Am Alten Wasser fast vollständig durch einen schmalen Gehölzstreifen abgegrenzt. In der Mitte der Fläche Am Alten Wasser erstreckt sich ein von Gehölzen umstandenes Altwasser der Mulde, deren Flusslauf im Osten die Wiese abschließt. Einige östliche und südöstliche Teilflächen der Braunschen Lache sind ebenfalls durch Gehölze räumlich getrennt von der zentral gelegenen Wiese. Der Schumanns-Kolk und die Böhmen-Hau liegen in dieser Weise nordwestlich bzw. westlich der Braunschen Lache und nördlich eines Industriegeländes an der B 184. Die Wiese Schumanns-Kolk ist über die B 184 und die Wiese Am Alten Wasser erreichbar. Zur Braunschen Lache, die im Osten ebenfalls vom Lauf der Mulde begrenzt wird, gehören die schon angesprochenen, an der Mulde gelegenen kleineren Teilflächen, u.a. eine Streuobstwiese, die über Wege an der Jagdbrücke erreicht werden (siehe Abb. 3).



Abb. 2: Wallwiese, Prinzenwiese-Fohlenweide und Schuberts-Heger (Quelle: Stadt Dessau-Roßlau, Google 2013)

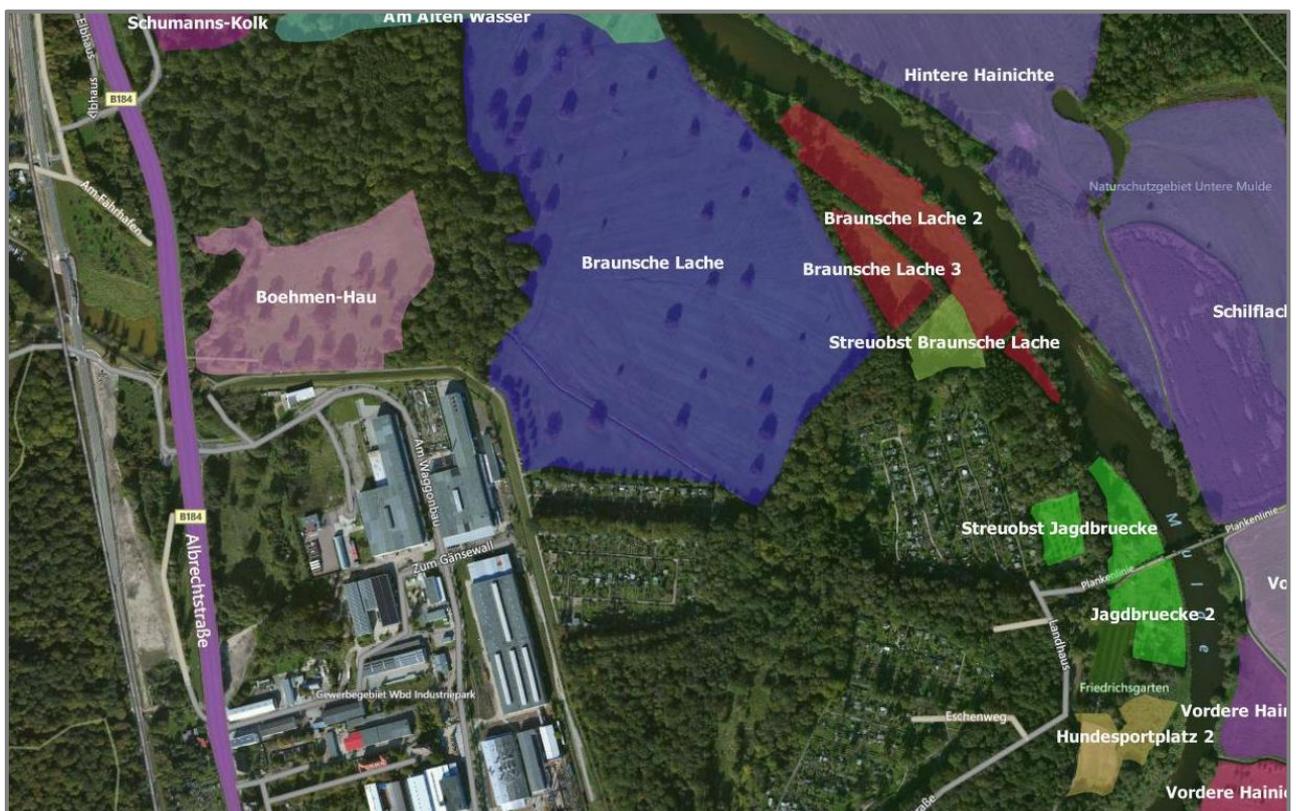


Abb. 3: Braunsche Lache, Am Alten Wasser, Schuhmanns-Kolk, Böhmen-Hau, Jagdbrücke und Hundesportplatz (Quelle: Stadt Dessau-Roßlau, Google 2013)

Die Flächen südlich der Braunschen Lache teilen sich in drei Teilflächen auf:

- in eine unmittelbar nördlich des Landhauses, an der Jagdbrücke gelegene Streuobstwiese, erreichbar über Walderseeallee und den Parkplatz am Landhaus,
- in eine Wiese, östlich des Landhauses und südlich des dort befindlichen Hundesportplatzes, ebenfalls erreichbar über die Walderseeallee,
- in die als Friedrichsgarten bezeichneten Flächen im Bereich der Wörlitzer Brücke, erreichbar über den Zugang zur Wörlitzer Brücke.

Die Flächen südlich der Braunschen Lache teilen sich in drei Teilflächen auf:

- in eine unmittelbar nördlich des Landhauses, an der Jagdbrücke gelegene Streuobstwiese, erreichbar über Walderseeallee und den Parkplatz am Landhaus,
- in eine Wiese, östlich des Landhauses und südlich des dort befindlichen Hundesportplatzes, ebenfalls erreichbar über die Walderseeallee,
- in die als Friedrichsgarten bezeichneten Flächen im Bereich der Wörlitzer Brücke, erreichbar über den Zugang zur Wörlitzer Brücke.

Im Norden geht die Wiese am Friedrichsgarten in einen Auenwald über, im Süden befinden sich Sportanlagen, im Westen endet die Wiese am Hochwasserschutzwall (Reichardwall), im Osten an der Mulde. Durch die Wiese ziehen sich mehrere größere Gehölzgruppen (siehe Abb. 4). Alle Wiesen im Teilgebiet gehören der naturräumlichen Einheit der Holozänen Auen an und darin dem Walderseer Muldetal (Reichhoff 2003). Der vorherrschende Boden auf der Wallwiese, Fohlenweide und Prinzenwiese ist Gley-Vega aus Fluvilehm. Im Norden der Fohlenweide geht die Gley-Vega in Auenregosol über. Die nordöstliche Hälfte des Schubert-Hegers, die Wiese am Schumanns-Kolk und die Böhmen-Hau sowie der westliche Randstreifen der Wiese Am alten Wasser verfügen über Gley-Vega-Böden aus Fluvilehm. Der größte Teil dieser Wiese, die südwestliche Hälfte des Schubert-Hegers und alle Teilflächen der Braunschen Lache sind mit Vega und Gley-Vega aus Fluvilehm und Fluvischluff ausgestattet, wie auch die beiden Wiesen am Landhaus. Am östlichen Rand schließt an beide Flächen Auenregosol an. Die Wiese am Friedrichsgarten gedeiht auf Vega und Gley-Vega aus Fluvilehm und Fluvischluff (Reichhoff 2003).

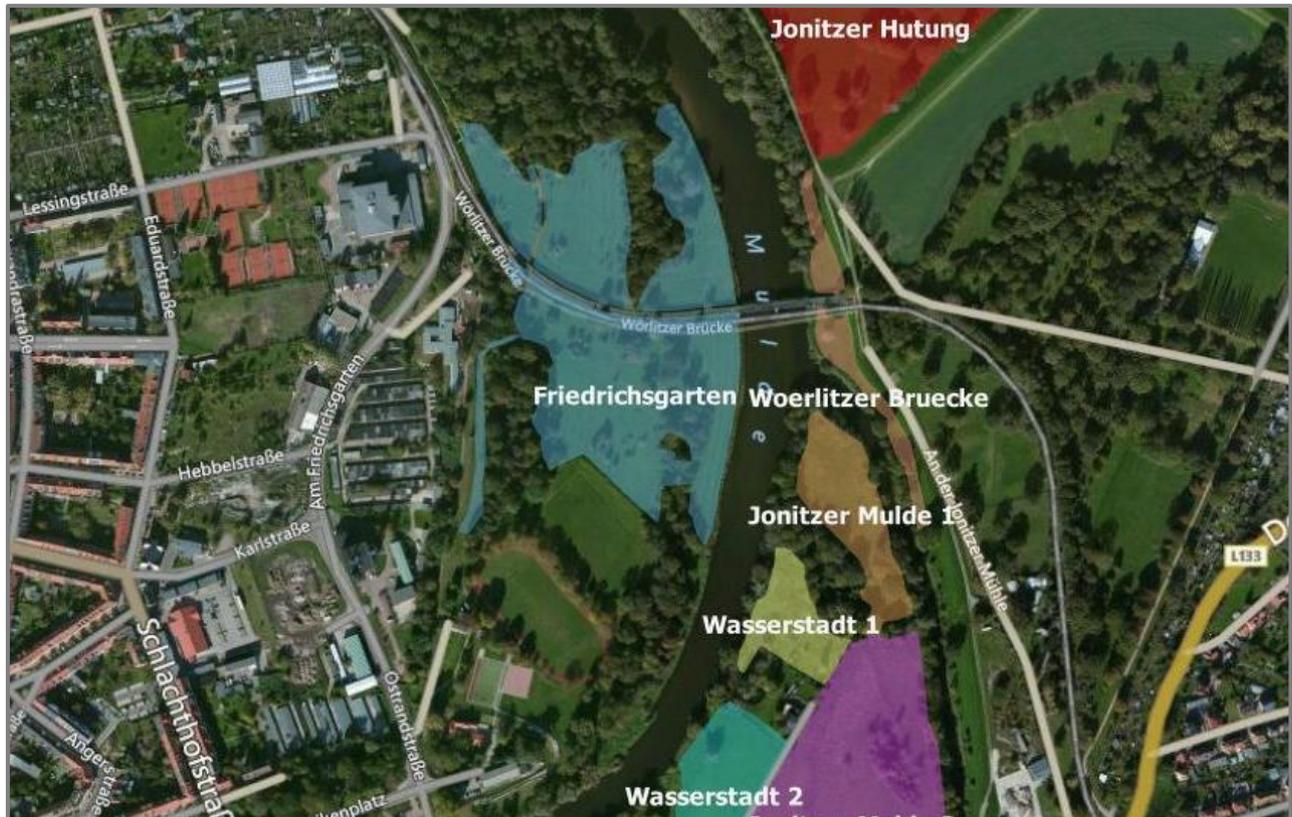


Abb. 4: Wiese am Friedrichsgarten (Quelle: Stadt Dessau-Roßlau, Google 2013)

6.2.2 Dessau-Stadt

Wasserstadt, Rehsumpf, Promenade und Vorderer Tiergarten

Die in diesem Kapitel beschriebenen Flächen liegen fast alle auf einer Insel zwischen Jonitzer Mulde und Hauptmulde. Rehsumpf 3 und Jonitzer Mulde 3 sind insofern auch "verinselt", als sie durch ihre Lage nördlich des Autobahnzubringers vom Hinteren Tiergarten abgeschnitten sind. Es handelt sich um stadtnahe Flächen, mit einer hohen Bedeutung als Erholungsraum, die durch jahrhundertelange Nutzungen und Umnutzungen stärker überprägt sind, als die stadtfremden Offenländer. Sie besitzen eine ebenso große Bedeutung als Teil des Denkmalschutzgebietes, wie andere für Besucher des Gartenreiches sichtbare Räume.

Unterteilt wird der Vordere Tiergarten durch die Zubringerstraße (B 185) zur Autobahn A 9, die auch als Straßenverbindung nach Dessau-Waldersee und Dessau-Mildensee dient. Die Straße überquert die Mulde, Jonitzer Mulde und die Muldeau in Ostwestrichtung.

Der Autobahnzubringer und die angrenzenden Straßen sind die Zuwegungen auf die Wiesen des Vorderen Tiergarten und der Wasserstadt. Die Wiesen am Dipold und am Rehsumpf, nördlich der Bundesstraße, können über die Wasserstadt erreicht werden. Die Wiesen des Tiergartens werden durch eine in den Vorderen Tiergarten (zum Küchengarten) führende Straße erschlossen (siehe Abb. 5 bis Abb. 6). Ein Teil der Grünländer ist mäßig bis stark verbuscht oder ruderalisiert. Sie können nur durch erhebliche Wiedereinrichtungsmaßnahmen als landwirtschaftliche Fläche aktiviert werden.



Abb. 5: Dessau-Stadt Nord (Wasserstadt) (Quelle: Stadt Dessau-Roßlau, Google 2013)



Abb. 6: Dessau-Stadt Süd (Vorderer Tiergarten) (Quelle: Google-Luftbilder)

Die Wiesen im Bereich des Dipolds, der Wasserstadt und des Vorderen Tiergartens gehören der naturräumlichen Einheit der Holozänen Auen an, und darin dem Walderseer Muldetal. Die Flächen südlich des Autobahnzubringers werden zum Törten-Mildenseer Muldetal gezählt. Für die Flächen nördlich wie südlich des Autobahnzubringers wird Vega und Gley-Vega aus Fluvischluff und Fluvilehm, aber, im Bereich zwischen Alleebrücke und Promenade, auch Gley-Vega aus Fluvilehm als Bodenform im Landschaftsplan angegeben (Reichhoff 2003).

6.2.3 Dessau-Süd

Lorkgraben, Kreuzberg-Heger, Heger-Wiese, Wiesen bei Törten und Raumes Stillinge

Die Wiesen am Lorkgraben und der sogenannte Kreuzberg-Heger liegen östlich der Ludwigshafener Straße und nördlich des Stadtteils Dessau-Törten. Über diese Ludwigshafener Straße und über die Kreuzbergstraße sind die Flächen befahrbar. Sie bilden mit den Wiesen des Kreuzberg-Hegers einen nur von Wegen und wenigen Gräben unterbrochen zusammenhängenden Offenlandbereich der Muldeauen. Der hier beschriebene Kreuzberg-Heger wird in zwei Bereiche unterteilt:

- eine nördlich der Kreuzberge gelegene breite Wiese und
- einen östlich der Kreuzberge gelegenen Wiesenstreifen.



Abb. 7: Lorkgraben und Kreuzberg-Heger (Quelle: Stadt Dessau-Roßlau, Google 20013)

Die Wiesen am Lorkgraben sind stärker durch Gehölze und Gräben fragmentiert als der Kreuzberg-Heger. Dieser wird im Norden und im Osten vom Lauf der Mulde begrenzt. Auf der von der Kreuzbergstraße aus östlichen Wiesenfläche stocken einige Obstbäume und Auengehölze, die das südliche Ende des Teilgebietes markieren (siehe Abb. 7 und Abb. 8).

Die Heger-Wiese und die Wiesen bei Törten liegen östlich des Deiches des Stadtteils Dessau-Törten und südlich des Kreuzberg-Hegers. Sie wird im Osten durch die Mulde begrenzt. Im Süden läuft die Fläche zwischen einem Auwald (Brückhau) und dem Hochwasserschutzdeich (Am Hang) aus. Die Heger-Wiese kann über den Dohlenweg in Dessau-Törten (Vogelsiedlung) erreicht werden. Dieser trennt das Grünland in einen nördlichen und einen südlichen Teilbereich.

Als Wiesen bei Törten werden hier zwei Grünlandbereiche bezeichnet, die südlich der Heger-Wiese teilweise aneinander angrenzen. Sie werden im Osten von Wald eingerahmt, im Westen und Süden stehen Deiche (Am Hang, Törtener-Deich). Die Flächen liegen teilweise im Wald oder in Aufforstungsbereichen. Daher wurde die ursprünglich im Luftbild kartierte Fläche stark reduziert. Eine der Flächen liegt zwischen dem Hanggraben und dem Deich „Am Hang“. Die Wiesen sind über eine Zufahrt an der Möster Straße zu erreichen (siehe Abb. 8). Törten 2 wurde nach der Kartierung gestrichen oder auf andere Flächen aufgeteilt.

Als Raumers Stillinge wird hier ein Bereich, bestehend aus mehreren Teilflächen, bezeichnet, der sich südlich und südöstlich an die Heger-Wiese und die Flächen bei Törten anschließt. Raumers Stillinge bezeichnet einen weitgehend verlandeten Altarm im Bereich der Wiesen. Die Wiesen um die Raumers Stillinge werden im Norden vom Lauf der Mulde begrenzt, im Osten von der Bundesautobahn A 9, im Süden sowie im Südwesten von Auenwäldern und Aufforstungsflächen. Die Wiesen können über den Dohlenweg in Dessau-Törten (Vogelsiedlung) und über eine Zufahrt an der Möster Straße erreicht werden (siehe Abb. 9).

Der Kreuzberg-Heger und die hier so benannte Lorkgrabenwiese, die Heger-Wiese, die Wiesen bei Törten sowie die Wiesen rund um die Raumers Stillinge gehören der naturräumlichen Einheit der Holozänen Auen an, und darin dem Törten-Mildenseer Muldetal. Als Boden ist Vega und Gley-Vega aus Fluvilehm und Fluvischluff ausgebildet sowie für die Wiesen bei Törten und die Raumers Stillinge Gley-Vega aus Fluvilehm (Reichhoff 2003).

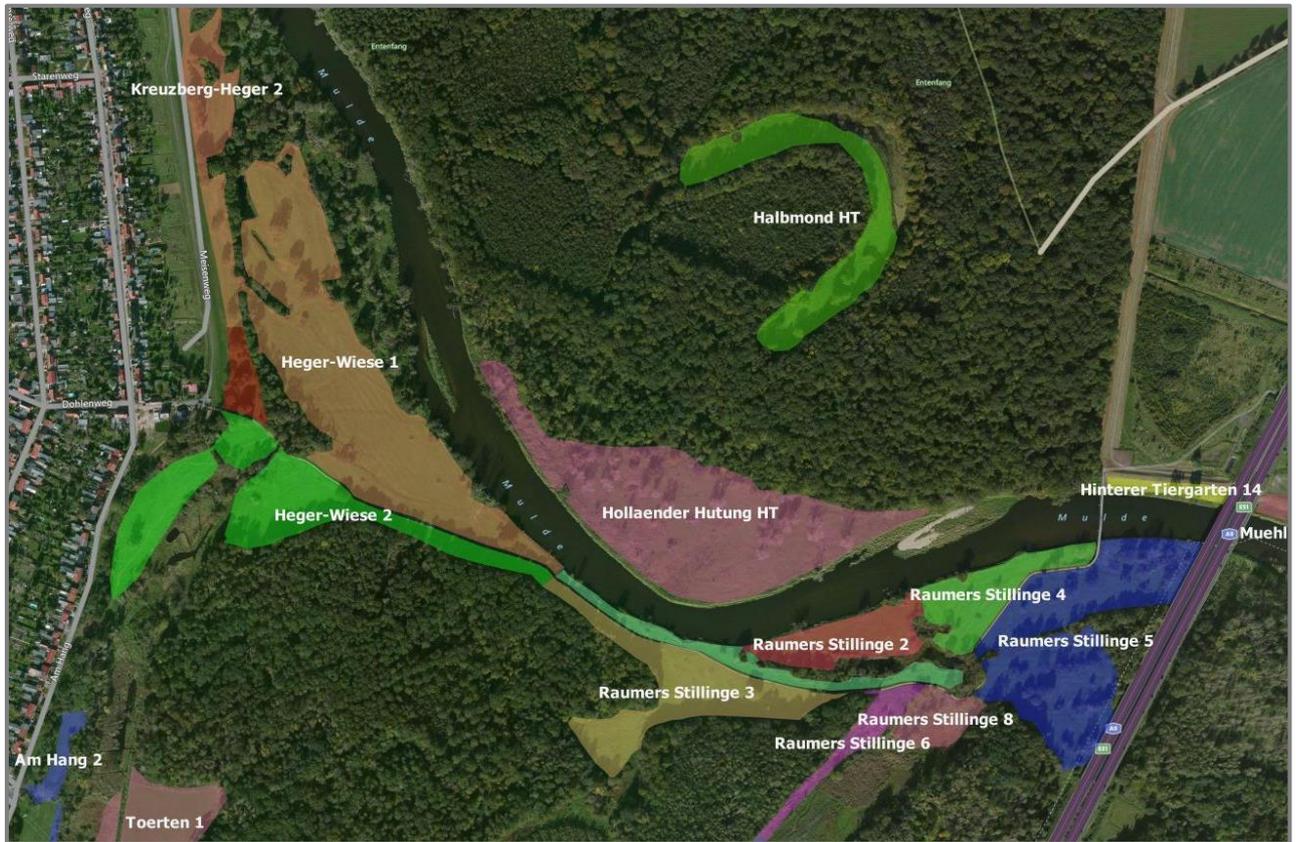


Abb. 8: Heger-Wiese (Quelle: Stadt Dessau-Roßlau, Google 2013)



Abb. 9: Heger Wiese, Törten und Raumers Stillinge (Quelle: Stadt Dessau-Roßlau, Google 2013)

6.2.4 Hinterer Tiergarten

Hinterer Tiergarten östlich Alleebücke, Elenns-Kolk, Baumgarten, Berberlache, Ochsenfleck, Berber, Kiebitz-Heger, Quellenschacht, Hinterer Tiergarten am Kleutscher Weg und am Kirschholz, Posern-Wiese, Wiese östlich Judengraben, An der Maltewitz-Lache, Halber Mond, Holländer Hutung

Der Hintere Tiergarten wird im Westen durch die Jonitzer Mulde vom Vorderen Tiergarten abgegrenzt. Im Westen und Süden schließt der Hauptstrom der Mulde das Gebiet des Hintere Tiergartens vollständig ab. Etwa auf Höhe der Querung der A 9 über die Mulde stößt der Mildenseer Hauptdeich von Norden her auf das Muldeufer, der den Tiergarten von den östlichen Ackerflächen trennt. Im Norden wird der Rehsumpf seit den dreißiger Jahren durch den Autobahnzubringer vom Hintere Tiergarten separiert, im Osten zweigt der Poetenwall vom Autobahnzubringer ab und bildet die Grenze des Tiergartens bis zum Scholitzer See (einem Altarm der Mulde). An diesem setzt dann auch der Mildenseer Hauptdeich an (siehe die Abb. 10 bis Abb. 12).

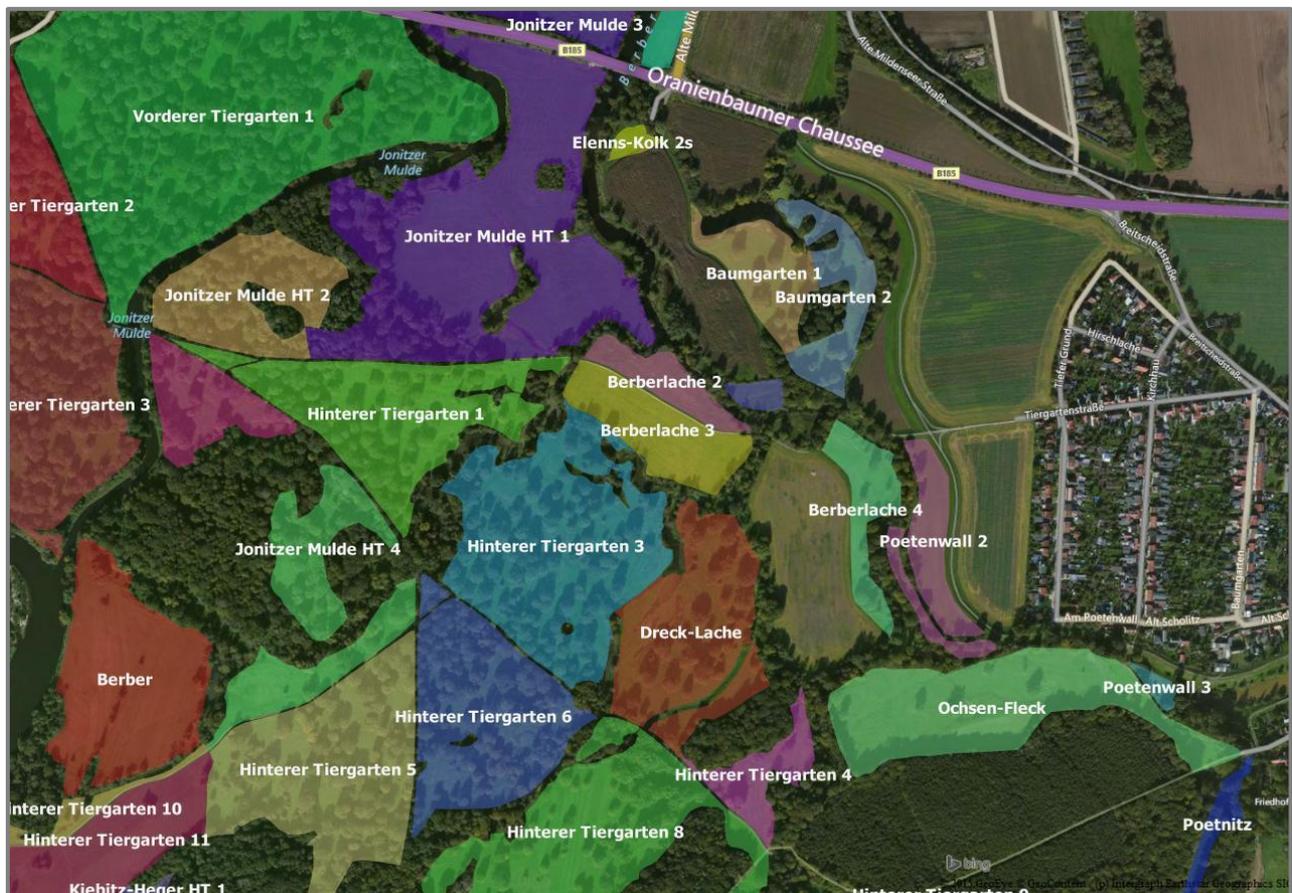


Abb. 10: Nördlicher Hinterer Tiergarten (Quelle: Stadt Dessau-Roßlau, Google 2013)

Der Hintere Tiergarten kann über die Alleebücke im Vorderen Tiergarten, über die Tiergartenstraße am Poetenwall in Mildensee, über die Straße an der Pötnitzer Kirche (in Mildensee) und zwei Zugänge in der Nähe der Autobahnquerung über die Mulde bzw. am Kolkgraben erreicht werden. Die Brücke südlich des Paul-Greifzu-Stadions ist nicht geeignet, Mähgeräte über die Mulde zu setzen.

Auch im nördlichen Hinteren Tiergarten kommen wieder Ackerbrachen (AAu/.M) vor, die im Luftbild noch als Grünland zu erkennen sind. Sie wurden in den letzten Jahren wieder in Ackernutzung genommen. Von den in der Tabelle genannten Teilflächen wurde in den letzten Jahren die Flächen am Elenns-Kolk 2 und an der Berberlache wieder als Acker genutzt. Der südliche Hinterer Tiergarten ist überwiegend von Hartholzauewald bedeckt.

Die Wiesen im Bereich des Hinteren Tiergartens gehören der naturräumlichen Einheit der Holozänen Auen an, und darin dem Törten-Mildenseer Muldetal. Die zentralen Bereiche des nördlichen und mittleren Hinteren Tiergartens, etwa beginnend an der Alleebrücke und südlich der Berberlache und sich verbreiternd zwischen Posernwiesen und Berber sind mit Gley-Vega aus Fluvilehm ausgestattet. Für die nördlichen, östlichen und westlichen Flächen (etwa ab Berberlache, Posernwiese und südlich Alleebrücke) wird Vega und Gley-Vega aus Fluvischluff und Fluvilehm im Landschaftsplan angegeben. Die Bereiche des Kiebitz-Hegers und westlich des Trocken-Hegers werden von Gley aus Sand bedeckt. Im Süden des Hinteren Tiergartens, im Bereich der Holländer Hutung kommt Auenregosol vor (Reichhoff 2003).



Abb. 11: Mittlerer Hinterer Tiergarten zwischen Stadion und Poetenwall (Quelle: Stadt Dessau-Roßlau, Google 2013)



Abb. 12: Südlicher Hinterer Tiergarten (Quelle: Stadt Dessau-Roßlau, Google 2013)

6.2.5 Dessau-Waldersee

Hintere Hainichte, Schilflache, Vordere Hainichte, Jonitzer Hutung, Plankenlinie, Saugartenallee und Tiergarten Luisium

Die Flächen der Hinteren Hainichte und der Schilflache liegen im Nordosten des Untersuchungsgebietes, werden im Westen von der Mulde und im Osten von der Walderseeallee begrenzt, einer im Waldrand verlaufenden, vom Schloss Luisium ausgehenden Sichtachse (siehe Abb. 13). Die Flächen der Vorderen Hainichte, der Jonitzer Hutung und die Fläche am Asidgraben liegen zwischen der Allee Plankenlinie und dem „Großnaundorfer Wall- Teilabschnitt Birnbaumfahrt bis Deich ASID“ östlich des Gestüts am Welterbepark Luisium. Die Wiesen namens Tiergarten Luisium, Plankenlinie und Saugartenallee befinden sich nördlich des Luisiums und östlich und westlich der Saugartenallee. Zwei der Flächen, die im Kapitel beschrieben werden, sind unmittelbar am Muldeufer und in der Nähe der Wörlitzer Brücke zu finden (siehe Abb. 14). Die Flächen werden über Kreisstraße, Birnbaumweg, Plankenline und Saugartenallee erreicht. Große Flächen, die im Luftbild noch als Grünland zu erkennen sind, wurden in den letzten Jahren wieder in Ackernutzung genommen.

Die Wiesen im Bereich der Hinteren Hainichte, der Schilflache und des Luisiums gehören der naturräumlichen Einheit der Holozänen Auen an, und darin dem Walderseer Muldetal. Für die Flächen an der Mulde wird Vega und Gley-Vega aus Fluvischluff und Fluvilehm, für die Flä-

chen nördlich und unmittelbar westlich des Luisiums wird Gley-Vega aus Fluvilehm im Landschaftsplan angegeben (Reichhoff 2003).

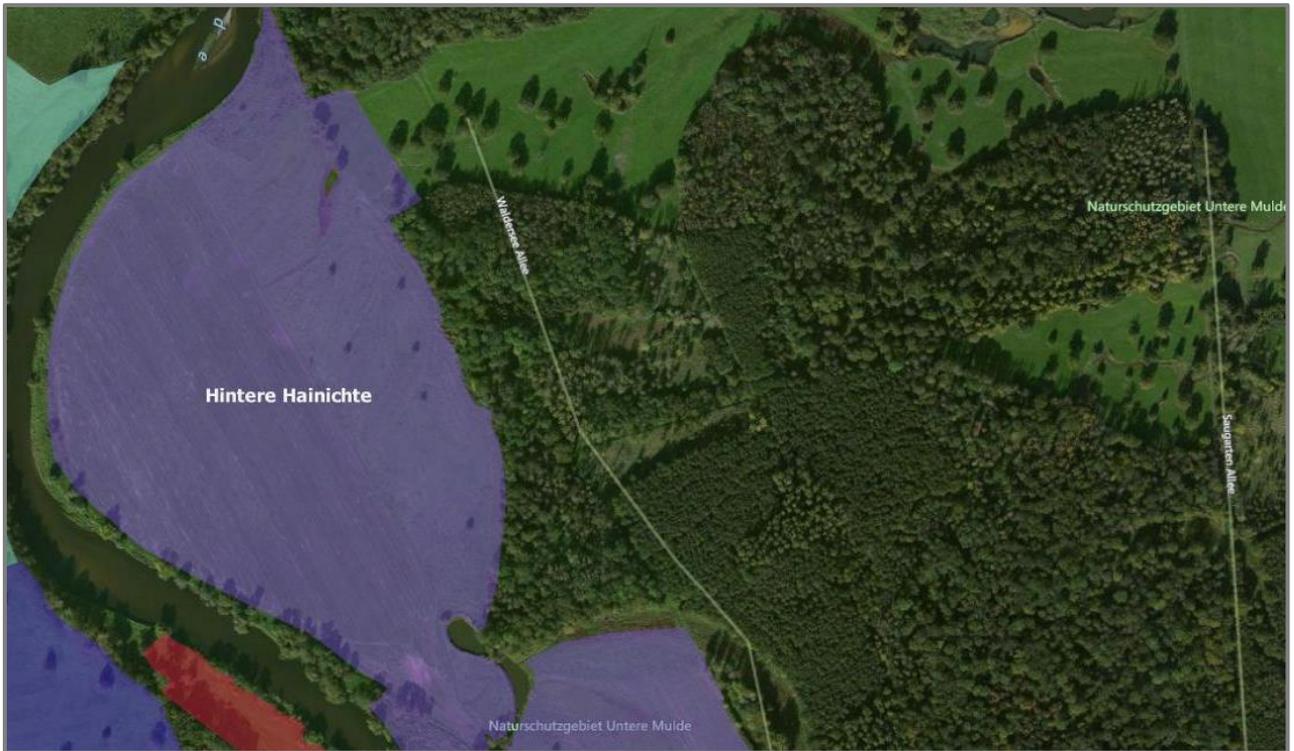


Abb. 13: Hintere Hainichte (Quelle: Stadt Dessau-Roßlau, Google 2013)

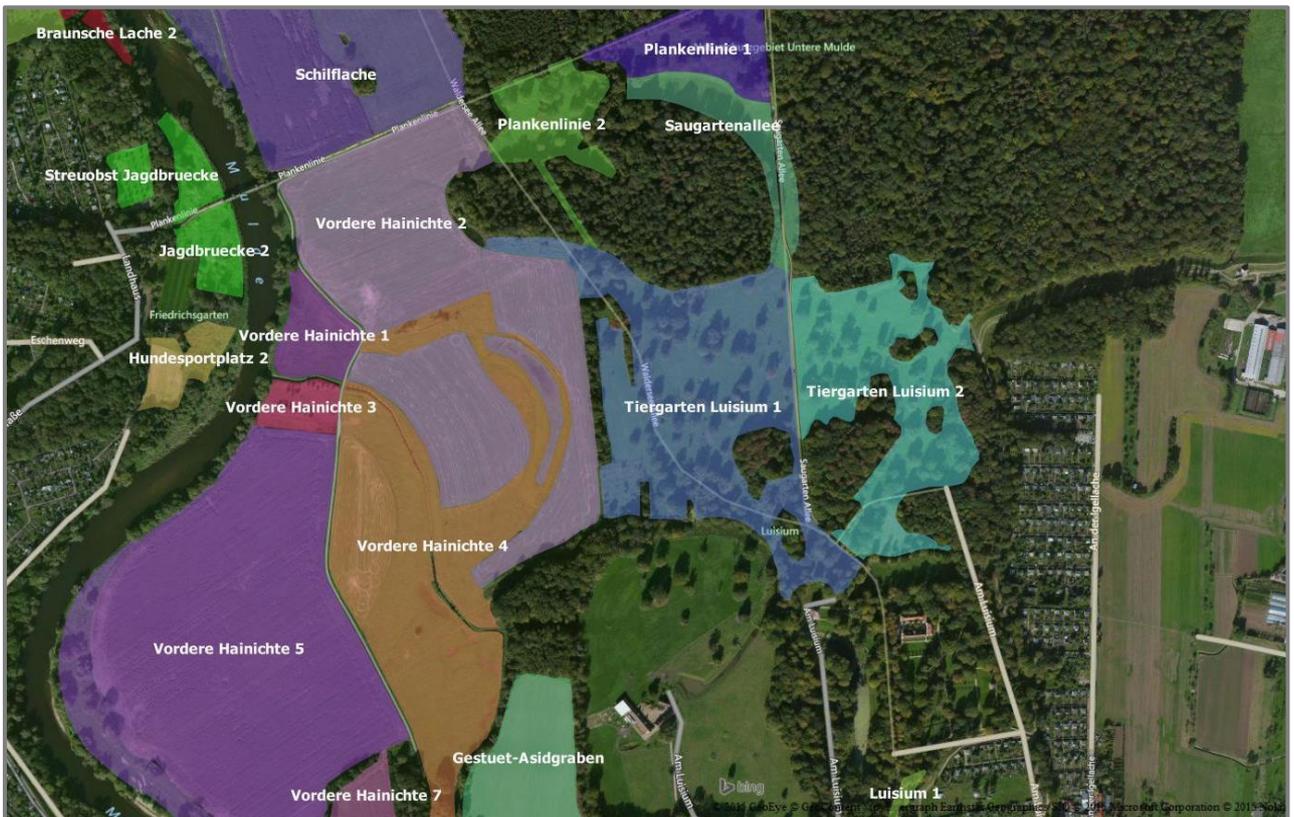


Abb. 14: Schilffläche und Plankenlinie (Quelle: Stadt Dessau-Roßlau, Google 2013)

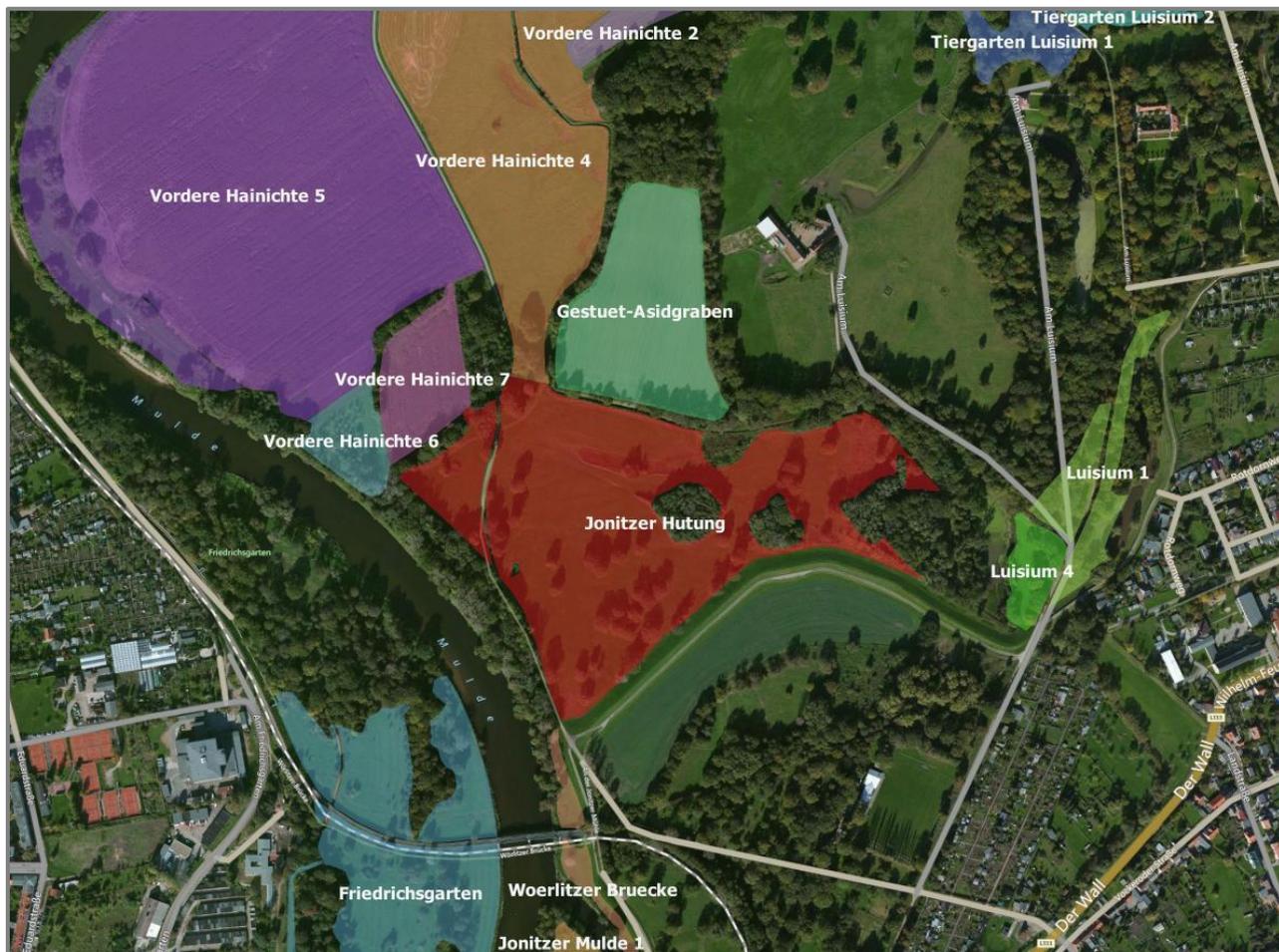


Abb. 15: Vordere Hainichte und Jonitzer Hutung (Quelle: Stadt Dessau-Roßlau, Google 2013)

6.2.6 Kleutscher und Sollnitzer Aue

Mühlbach bei Kleutsch und Hofsee, Kleutscher Mulde, Kleutscher Aue, Mühlbach bei Sollnitz und Sollnitzer Deich, Großer Werder, Am Mühlbruch und am Schlossberg, Schäfer-Heger und Sollnitzer Stillinge

Die Kleutscher und Sollnitzer Flächen liegen im Süden und Südosten der Stadt Dessau-Roßlau, zwischen den Ortsteilen Kleutsch und Sollnitz und dem Flusslauf der Mulde. Die östlichste Begrenzung bildet die Landesstraße 135 (L 135), insofern die Deiche der Mulde bis an die Landesstraße heranreichen. Das ist zwischen Sollnitz und Kleutsch der Fall und dann noch einmal im Süden des Untersuchungsgebietes an der Stadtgrenze Dessau-Roßlaus. Im Norden wird das Teilgebiet „Kleutscher und Sollnitzer Muldeaue“ durch die Autobahn A 9 begrenzt.

Im Zusammenhang zu sehende Wiesenkomplexe sind (siehe Abb. 16 bis Abb. 19):

1. die Wiesen im Offenland, westlich und südlich von Kleutsch mit den 10 Flächen am Kleutscher Mühlbach mit der Fläche Mühlbach 1 im Süden von Kleutsch (Mühlbach Kleutsch 1-10, Mühlbach 1, Am Hofsee),
2. die Wiesen im Offenland der Mulde bei Kleutsch, die an die Äcker in der Muldeaue um Kleutsch anschließen (Mulde Kleutsch 1-3),

3. die Grünländer, die sich um das Auwaldgebiet der Kleutscher Aue gruppieren oder im Waldgebiet liegen (Kleutscher Aue 1-6, Mühlbach 2, 3 und 4, Sollnitzer Deich 1),
4. die Wiesen im Gebiet zwischen Sollnitzer Deich und Mulde im Bereich des Sollnitzer Umfluters, der Ackerflächen um Sollnitz und an der Mulde (Großer Werder 1-5, Sollnitzer Deich 2, 3 und 4, Am Großen Werder),
5. die Offenländer am Rande des ausgedehnten Waldgebietes der Baumer Heide rund um die Sollnitzer Stillinge, am Schlossberg und am Ufer der Mulde (Am Mühlbruch, Schlossberg, Sollnitzer Stillinge 1-4, Schäfer-Heger).

Die Zuwegung zu den Grünländern kann über den Hinteren Tiergarten und die Vororte Mildensee, Kleutsch und Sollnitz gefunden werden:

1. die Wiesen im Offenland, westlich und südlich von Kleutsch, werden über die Straße „Am Hofsee“ in Kleutsch und über Feldwege, die am Kleutscher Deich entlangführen, erreicht.
2. die Wiesen im Offenland der Mulde bei Kleutsch werden über die Straße „Am Hofsee“ in Kleutsch erreicht.
3. Die Grünländer, die sich um das Auwaldgebiet der Kleutscher Aue gruppieren oder im Waldgebiet liegen, werden von Süden her erreicht über die Feldwege am Schillingsbusch nördlich von Sollnitz oder die Straße südlich des Sollnitzer Sees II. Von Norden gelangt man über den Biberweg aus Kleutsch auf die Feld-, Wald-, und Wanderwege, die zu den Grünländern führen. Die kürzesten Zuwegungen zu den Flächen am Mühlbach führen über die L 135 und die Wege am Schillingsbusch nördlich von Sollnitz.
4. Die Wiesen im Gebiet zwischen Sollnitzer Deich und Mulde sind über die Straße „Zum Anger“ in Sollnitz, die Feldwege südlich von Sollnitz und die Feldwege nördlich von Sollnitz zu erreichen (die aus der Kleutscher Forst kommen). Diese Feldwege, ausgehend von der Straße „Am Anger“, führen auch in den Norden der Flächen „Am Mühlbruch“.
5. Die Offenländer am Rande des ausgedehnten Waldgebietes der Baumer Heide sind zu erreichen über einen Waldweg, der, von Sollnitz aus gesehen, kurz vor dem Abzweig nach Möhlau (L 136) nach Westen zu den Sollnitzer Stillingen führt.

Einige Flächen, die im Luftbild noch als Grünland zu erkennen sind, wurden in den letzten Jahren aufgeforstet. Dazu zählt unter anderem die Fläche Großer Werder 5.

Die Wiesen im Bereich der zwischen der Autobahn A 9 und dem Retzauer Deich in der Muldeaue bei Kleutsch und Sollnitz gehören der naturräumlichen Einheit der Holozänen Auen an, und darin dem Kleutsch-Sollnitzer Muldetal. Für die Wiesen im Offenland westlich und südlich von Kleutsch wird hauptsächlich Vega und Gley-Vega aus Fluvilehm und Fluvischluff angegeben, unter den an der Mulde gelegenen Bereichen der Flächen Mulde Kleutsch 1 und Mulde Kleutsch 2 steht Auenregosol. Alle Flächen im Bereich des Kleutscher Auwaldes (auch Kleutscher Aue 1) und südlich davon bis zum Retzauer Deich sind mit Gley-Vega aus Fluvilehm ausgestattet (Reichhoff 2003).

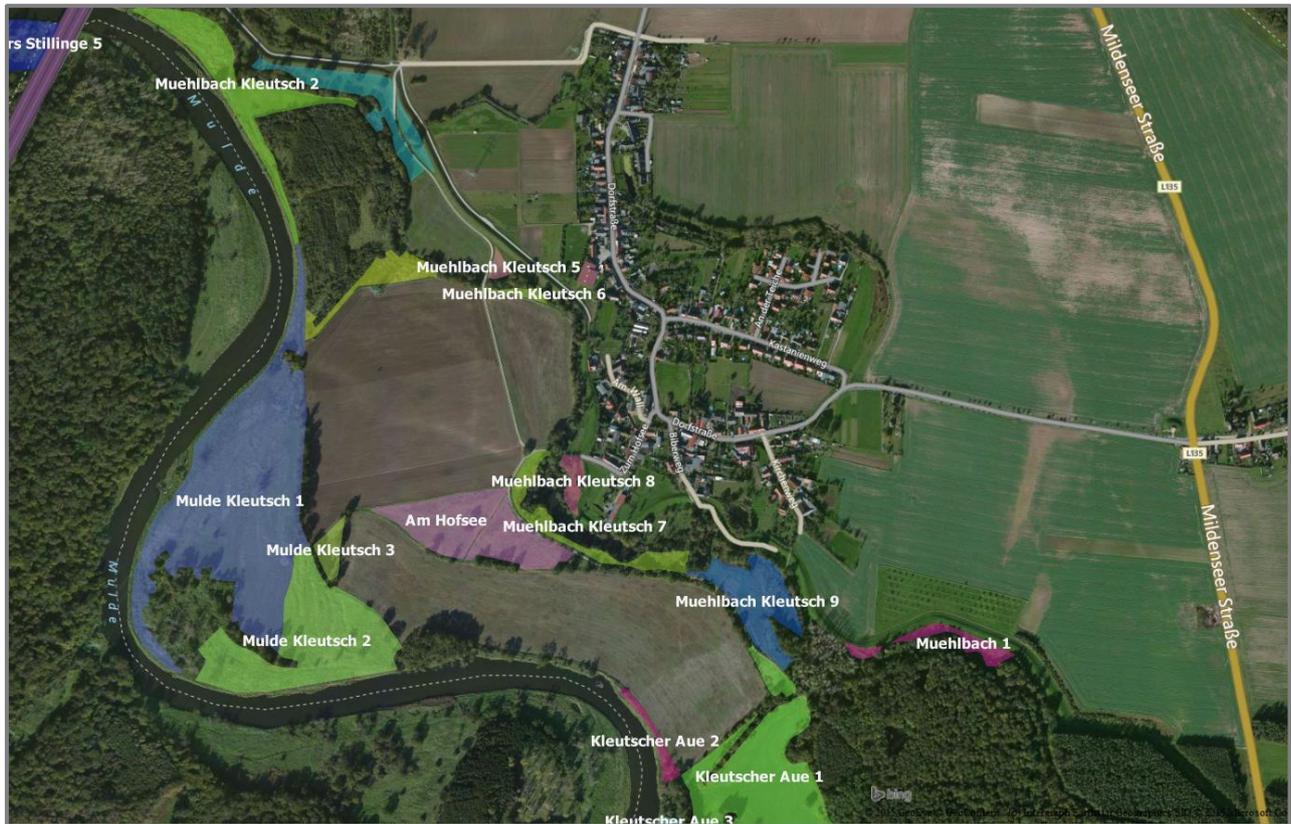


Abb. 16: Offenland bei Kleutsch (Quelle: Stadt Dessau-Roßlau, Google 2013)



Abb. 17: Kleutscher Aue (Quelle: Stadt Dessau-Roßlau, Google 2013)



Abb. 18: Sollnitz (Quelle: Stadt Dessau-Roßlau, Google 2013)



Abb. 19: Sollnitz (Quelle: Stadt Dessau-Roßlau, Google 2013)



Abb. 20: Sollnitzer Stillinge und Schäfer-Heger (Quelle: Stadt Dessau-Roßlau, Google 2013)

6.3 Auswertung der Planungen im Gebiet

6.3.1 Gesetzlich geschützte Biotope im Untersuchungsgebiet

Planar-kolline Frischwiesen und (Land-)Röhrichte zählen seit 2010 zu den geschützten Biotopen in Sachsen-Anhalt (NatSchG LSA § 22). Da noch keine erneuerte Biotoptypenrichtlinie existiert, kann davon ausgegangen werden, dass zumindest alle FFH-LRT 6510 „Magere Flachlandmähwiese“ und die Wiesen, die entsprechendes Entwicklungspotential aufweisen, zu den nach § 22 geschützten Biotopen zählen. Das sind in der Regel neben den FFH-LRT 6510 Flächen auch oft mesophile Grünlandbrachen (GMX), Mesophile Grünländer (GMA) und Intensivgrünland mit Dominanzbeständen (GIA).

Das Naturschutzgesetz des Landes (NatSchG LSA, letzte Änderung am 10.12.2010) weist, dem § 30 des BNatSchG folgend, zusätzlich die nachstehenden Biotope als per se geschützt aus, die in der Mulde vorkommen:

- temporäre Flutrinnen in Überschwemmungsgebieten und Auen,
- hochstaudenreiche Nasswiesen,
- Halbtrockenrasen,
- Streuobstwiesen.

Die genauen Definitionen der im Offenland bestehenden gesetzlich geschützten Biotoptypen sind in der Biotoptypenrichtlinie des Landes Sachsen-Anhalt (LAU 2008) festgehalten.

6.3.2 Denkmalrahmenplanung – Leitlinien und Inhalte (Reichhoff 2007)

Die Erarbeitung des Denkmalrahmenplans (DRP) wurde mit der Aufnahme des Gartenreichs als Weltkulturerbe erforderlich. Ziel war es, für die Gesamtregion einen „Denkmalatlas“ zu entwickeln. Der DRP soll Handlungsgrundlage und Richtlinie der zuständigen Behörden sein, wie mit dem Welterbegebiet umgegangen werden muss, wo Handlungsbedarf besteht und welche Maßnahmen für den Schutz der historischen Denkmalsubstanz dringend erforderlich sind. Die Möglichkeiten der Rekonstruktion, Pflege und Entwicklung für die Zukunft werden aufgezeigt (www.gartenreich.com 2012).

Der Denkmalrahmenplan enthält Beschreibungen und Vorschläge (Zielvorgaben) für folgende Kulturlandschaftsräume:

1. Dessau-Nord – Teilgebiet des DRP L8 – Friedrichsgarten und Braunsche Lache:
die linksmuldisch gelegenen Auen nördlich der Siedlungsflächen der Stadt Dessau bis zur Bundesstraße B 184 und ab Höhe des Peiskers bis zur Elbe.
2. Dessau-Stadt, Hinterer Tiergarten und Dessau-Süd – Teilgebiet des DRP L9 – Tiergarten, Kreuzberge und Törten sowie G9 – Neue Promenade
den östlich der Mulde gelegenen Vorderen und Hinteren Tiergarten sowie die westlich der Mulde gelegenen Kreuzbergwiesen und die Törtener Aue.
3. Dessau-Waldersee – Teilgebiet des DRP L10 – Luisium und Pelze sowie G10 - Luisium
die rechtsmuldischen Bereiche von der Jonitzer Mühle bis zur Elbe, „Luisium und Pelze“ als historischer Kulturlandschaftsraum.

4. Kleutscher und Sollnitzer Muldeaue – Teilgebiet des DRP L13 – Kleutsch und Sollnitz durch die Mulde im Westen abgegrenzter historischer Kulturlandschaftsraum; nördlich abgegrenzt durch die Bundesautobahn A9 und die Bundesstraße B 185, östliche durch die L 135, südlich durch die auf Höhe Möhlau befindliche Dessau-Roßlauer Stadtgrenze.

6.3.3 Naturschutzfachliche Planungen im Untersuchungsgebiet – Entwicklung, Leitbilder, Inhalte, Ergebnisse

Infolge des Reichtums an naturschutzfachlich wertvollen Naturgütern in der Muldeaue wird diese in zahlreiche Planungen einbezogen und mit verschiedenen flächenscharfen Entwicklungszielen bedacht. Das Landschaftsprogramm Sachsen-Anhalts (MRLU 2001) nennt folgende Leitbilder für das Untersuchungsgebiet:

- Die Gesamtstrukturierung der Auenlandschaft soll in Kernbereichen erhalten bleiben.
- Das Gesamtbild ist, aufgrund der Kontamination der Muldeaue, zugunsten von Auwäldern zu verändern. Alle wertvollen Grünlandflächen sollen jedoch erhalten bleiben.
- Die prägenden historischen Landschaftsräume des Dessau-Wörlitzer Gartenreichs sind durch landschaftspflegerische und denkmalpflegerische Maßnahmen zu sichern, zu rekonstruieren und zu gestalten.
- Es sind artenreiche, je nach dem Grundwasserstand differenzierte Auenwiesen anzustreben.

Rahmensetzend ist die Landschaftsgliederung für die fachliche Ableitung eines landesweiten Netzes repräsentativer Naturschutzgebiete im Rahmen der Entwicklung des landesweiten Biotopverbundsystems in Sachsen-Anhalt (LAU 2006). Das „Dessauer Elbtal“ und das „Muldetal“ gehören laut Landschaftsgliederung in Sachsen-Anhalt zum Landschaftsraum „Tiefeland“, der durch überregional bedeutsame Fließgewässersysteme und großflächige Lebensraumkomplexe geprägt ist. Diese eignen sich besonders zum Aufbau eines ökologischen Verbundsystems, da sie:

- als lineare Strukturen unterschiedliche Landschaften durchqueren und verschiedenartige Lebensräume verbinden,
- als weit verzweigtes Netz für die überregionale bis örtliche Planungsebene geeignete Grundbausteine liefern (LAU 2006).

Ziel des landesweiten Biotopverbundes im Tiefland ist es, ökologisch intakte Ökosysteme zu sichern und anthropogen veränderte Landschaftsbereiche so zu renaturieren, dass natürliche Entwicklungsprozesse, als Grundlage für einen durchgängigen Verbund natürlicher Lebensräume, wieder möglich sind (LAU 2006). Im Landschaftsplan für Dessau-Roßlau (Reichhoff 2003) werden Maßnahmen für einen Biotopverbund konkretisiert und flächengenau in einer Karte festgehalten.

6.3.3.1 *Pflege- und Entwicklungsplan für das NSG „Untere Mulde“ 1995*

Der Pflege- und Entwicklungsplan sah vor:

- die Gesamtstrukturierung und den Charakter der Auenlandschaft in Kernbereichen zu erhalten,
- die Grünlandnutzung außerdeichs, bedingt durch die Bodenkontamination, auf eine reine Landschaftspflege zu beschränken,
- Waldentwicklung auf weiten Flächen zu ermöglichen und das Gesamtbild zugunsten von Auwäldern zu verändern,
- alle wertvollen Grünlandflächen zu erhalten, weniger wertvolle Flächen der Sukzession zu überlassen.

Die prägenden historischen Landschaftsräume des Dessau-Wörlitzer Gartenreichs sollten durch landschaftspflegerische und denkmalpflegerische Maßnahmen gesichert, rekonstruiert und gestaltet werden. Artenreiche, je nach Grundwasserstand differenzierte Auenwiesen waren anzustreben. Schon damals war klar: Infolge der alleinigen Offenhaltung der Wiesen durch Mulchen kommt es zu Nährstoffanreicherungen und Artverarmungen (Reichhoff 2001). Die nachfolgend aufgeführten Schutzzwecke wurden 1995 aus dem damaligen Entwicklungsstand des NSG für das Offenland abgeleitet (Reichhoff 1995):

- Sicherung eines großflächigen, periodisch von Hochwassern überfluteten Auenkomplexes mit Altwassern, Flutrinnen und Kolken sowie Auenterrassen wechselnder Höhenlage,
- Erhaltung und Pflege eines Auenvegetationskomplexes mit gefährdeten Pflanzengesellschaften der Hart- und Weichholzauenwälder, Solitärgehölzen, Wasservegetation, Röhrichten und Seggen-Riedern, Auenwiesen und Flutrasen sowie Magerrasen,
- Entwicklung von Hart- und Weichholzauenwäldern auf Standorten heutiger Acker- und Grünlandbrachen,
- Sicherung gefährdeter und geschützter, pflanzengeographisch bedeutsamer Pflanzenarten (Stromtalarten, subkontinentaler und submediterraner Arten),
- Sicherung der Lebensräume von Wasservögeln, Wiesenbrütern und busch- bzw. waldrand- und waldbewohnenden Vogelarten,
- Sicherung des Gebietes als bedeutendes Rast- und Überwinterungsgebiet für ziehende Vogelarten,
- Erhaltung und Pflege des Bereichs der Dessau-Wörlitzer Kulturlandschaft,
- Sicherung des gesamten Ökosystems als Forschungs- und Dokumentationsraum für Auen mit natürlicher bzw. naturnaher und anthropogen überprägter Vegetation unter extensiven Nutzungsbedingungen sowie als Beispielsraum für die Regeneration von Auenökosystemen.

6.3.3.2 *Landschaftsplan der Stadt Dessau-Roßlau (Reichhoff 2003)*

Im Landschaftsplan der Stadt Dessau-Roßlau (Reichhoff 2003) werden zunächst ethische und fachliche Leitlinien aus bestehenden Leitlinien des Naturschutzes und der Landschaftspflege

sowie dem Pflege- und Entwicklungs(-Rahmen-)plan (PE(R)P) für das (Biosphärenreservat „Mittelelbe“) BioRes abgeleitet. Als Konflikt sich widersprechender Zielstellungen wird die Überlagerung des BioRes und des Dessau-Wörlitzer Gartenreiches gewertet, insofern geklärt werden muss, wann und in welchem Maße der Naturschutz oder der Denkmalschutz Vorrang erhalten soll. Daher wurden gemeinsam Zielstellungen erarbeitet, die die Ziele für das Dessau-Wörlitzer Gartenreich in die für den Naturschutz integrieren (Reichhoff 2003):

- Die Überflutungsgebiete sind durch standortangepasste Nutzung zu bewirtschaften. Das Grünland ist zu erhalten. Mähwiesen- und Mähweidenutzung werden angestrebt. Schwer technisch zu nutzende Flächen sollen der Schafbeweidung dienen.
- Naturschutzfachlich zu begründende Flächen sollen durch Vertragsnaturschutz extensiv bewirtschaftet werden. Insbesondere die durch Solitäräume bestanden Flächen sind gegen Verbuschung zu sichern. Solitäräume sind nachzupflanzen.
- Eine besondere naturschutzfachliche Bedeutung kommt den wechselfeuchten Stromtalwiesen zu. Diese sollen weitgehend durch ein- bis zweischürige Mahd genutzt werden.

6.3.4 FFH-Mustermanagementplan für das Teilgebiet Kleutscher und Möster Muldeaue im FFH-Gebiet 129 „Untere Muldeaue“ (UMD 2002)

Im Jahre 2002 wurde ein Mustermanagementplan für einen Teil des FFH-Gebiets „Untere Muldeaue“ im Auftrag des LAU erarbeitet. Dieses Planwerk umfasst alle Gebiete des FFH-Gebietes 129 südlich der Autobahn A9 bis zum Umfluter des Sollnitzbaches im Süden des Untersuchungsgebietes. Der Managementplan bündelt alle bis 2002 für sein Untersuchungsgebiet vorhandenen Daten zu Arten, Lebensraumtypen und sonstigen naturschutzrelevanten Angaben. Für diesen Bereich des Mustermanagementplans wurde keine FFH-LRT-Offenlandkartierung im Jahre 2005 vorgenommen. Auf diese Planungen wird in den Aussagen zu den Teilgebieten eingegangen.

6.3.5 Ergebnisse der FFH-LRT-Offenlandkartierungen 2005 und 2006-2011

Im Zuge der FFH-LRT-Offenland-Kartierung wurden weit über 400 Flächen nach den 2005 geltenden Standards für das FFH-Gebiet 129 „Untere Muldeaue“ aufgenommen und eine Prüfung des Erhaltungszustandes (EHZ) vorgenommen. Die Nicht-FFH-LRT nehmen den weitaus größten Teil der dort kartierten Biotoptypen ein, nämlich auf 361 kartierten Flächen. 41 Flächen wurden als Wälder identifiziert, nur 8 als Feuchte Hochstauden (FFH-LRT 6430), dazu kommt ein Trockenbiotop (FFH-LRT 6120 am Kiebitz-Heger) und 61 Grünland-Moore-FFH-LRT (ausschließlich FFH-LRT 6510 und 6440). Die Offenland-FFH-LRT und die Biotoptypen im Bereich des FFH-Gebietes 067 „Dessau-Wörlitzer Elbauen“ konnten nur sehr eingeschränkt anhand von LRT-Kartierungen bewertet werden, da die Daten erst 2015 vorlagen. Unter den 327 Teilflächen des Untersuchungsgebietes sind 38 nicht im Rahmen der FFH-Kartierung untersuchte Biotoptypen. Für die Managementplanung von Belang sind die in Tab. 13 und Tab. 14 genannten Biotoptypen bzw. FFH-LRT.

Tab. 13: Offenland-FFH-LRT im Bereich des FFH-Gebietes 129 im UG

(Quelle: LAU 2010, unveröffentlicht); * = prioritärer FFH-Lebensraumtyp

<i>(FFH-)Offenland-LRT im Untersuchungsgebiet</i>	<i>Fläche in m²</i>
*Trockene, kalkreiche Sandrasen – 6120	1.758
Feuchte Hochstaudenfluren – 6430	2.373
Brenndolden-Auenwiesen (Cnidion dubii) – 6440	4.994
Magere Flachland-Mähwiese – 6510	409.928
Flutrasen – GFE	59.042
Sonstige Feucht- oder Nasswiese – GFY	124.949
Intensivgrünland, Dominanzbestände – GIA	1.950.927
davon potentiell FFH-LRT 6510	250.051
Mesophiles Grünland (sofern nicht 6510) – GMA	105.991
davon potentiell FFH-LRT 6510	99.618
Ruderales mesophiles Grünland (sofern nicht 6510) – GMF	198.527
davon potentiell *Trockene, kalkreiche Sandrasen – 6120	124.662
Mesophile Grünlandbrache (sofern nicht 6510) – GMX	666.338
davon potentiell FFH-LRT 6510	292.553
Sonstiges mesophiles Grünland – GMY	62.822
davon potentiell FFH-LRT 6510	62.822
Scherrasen – GSB	5.567
Devastiertes Grünland mit starken Narbenschäden – GSX	21.381
Junge Streuobstwiese – HSA	13.132
Alter Streuobstbestand brach gefallen – HSF	2.405
Schilf-Landröhricht – NLA	11.561
Rohrglanzgras-Landröhricht – NLB	34.399
Wasserschwaden-Landröhricht – NLC	65.438
Sonstiges Landröhricht – NLY	70.591
Seggen-Ried – NSD	13.319
Sonstige feuchte Hochstaudenflur, Dominanzbestände heimischer nitrophiler Arten (sofern nicht 6430) – NUY	20.707
Landreitgras-Dominanzbestand – UDB	63.331
Ruderalflur, gebildet von ausdauernden Arten – URA	20.758
Hudewald – WUD	396.398
Summe	4.326.636 (= 432,6 ha)

Tab. 14: Offenland-FFH-LRT im Bereich des FFH-Gebietes 067 im UG (Quelle: LAU 2010, unveröffentlicht)

(FFH-)Offenland-LRT im Untersuchungsgebiet	Fläche in m ²
Feuchte Hochstaudenfluren – 6430	4.545
Brenndolden-Auenwiesen (Cnidion dubii) – 6440 vergesellschaftet mit Magere Flachland-Mähwiese – 6510	81.563
Magere Flachland-Mähwiese – 6510	54.143
Flutrasen – GFE	58.786
Sonstige Feucht- oder Nasswiese – GFY	188.426
Mesophiles Grünland (sofern nicht 6510) – GMA	24.563
davon potentiell FFH-LRT 6510	0
Ruderales mesophiles Grünland (sofern nicht 6510) – GMF	220.301
Sonstiges mesophiles Grünland – GMY (z.T. als 6430 kartiert)	6.574
davon potentiell FFH-LRT 6510	0
Alter Streuobstbestand brach gefallen – HSF	5.506
Rohrglanzgras-Landröhricht – NLB	3.000
Sonstiges Landröhricht – NLY	7.096
Seggen-Ried – NSD (z.T. vergesellschaftet mit GFY)	ca. 12.000
Sonstige feuchte Hochstaudenflur, Dominanzbestände heimischer nitrophiler Arten (sofern nicht 6430) – NUJ	ca.13.000
Summe	679.503 (= ca. 68 ha)

An die Offenland-LRT grenzen Gehölz- oder Wald-LRT an, die sich zum Teil mit den kartierten Flächen des Untersuchungsgebietes überschneiden oder berühren.

Die für die Muldeae wesentlichen und häufigen Pflanzengesellschaften werden in Kapitel 6.5.1 in Bezug auf ihre naturschutzgerechte Bewirtschaftung behandelt. Hier sind noch einmal alle identifizierten Pflanzengesellschaften aufgeführt.

Tab. 15: Pflanzengesellschaften im Gebiet der FFH-Offenlandkartierung des FFH-Gebietes 129 „Untere Muldeae und des FFH-Gebietes 67 "Dessau-Wörlitzer Elbauen" (Quelle: LAU 2010, unveröffentlicht)

Nr.	Name
1.	Kriechstraußgras-Rasen, Flutrasen (Agrostietea stoloniferae Oberd. in Oberd. et al. 1967)
2.	Grasnelken-Gesellschaften (Armerion elongatae Krausch 1961)
3.	Frischwiesen und Weiden (Arrhenatheretalia elatioris (Pawl. 1928) R. Tx. 1931)
4.	Planar-kolline Frischwiese (Arrhenatherion elatioris (Br.-Bl. 1925) W. Koch 1926), synonym für Glatthaferwiese (Dauco-Arrhenatheretum elatioris Görs 1966)
5.	Feuchtwiesen +- nährstoffreicher Standorte (Calthion palustris R. Tx. 1937)
6.	Sumpfschilf-Ried (Caricetum acutiformis Eggli. 1933)
7.	Schlankseggen-Ried (Caricetum gracilis Almqu. 1929)
8.	Fuchsschwanz-Wiese (Galio molluginis-Alopecuretum pratensis Hundt (1954)1968)
9.	Wasserschwaden-Röhricht (Glycerietum maximae (Now. 1930) Hueck1931)

Nr.	Name
10.	Honiggras-Wiese (<i>Loto uliginosi</i> - <i>Holcetum lanati</i> Pass. (1964) 1977)
11.	Rohrglanzgras-Röhricht (<i>Phalaridetum arundinaceae</i> Libb. 1931)
12.	Röhrichte (<i>Phragmitetalia australis</i> W. Koch 1926 em. Pign. 1953)
13.	Spitzwegerich-Rotschwengel-Wiese (<i>Polygalo vulgaris</i> - <i>Festucetum rubrae</i> Syn. für <i>Plantagini lanceolatae</i> - <i>Festucetum rubrae</i> Scam. 1956)
14.	Kriechhahnenfuß-Gesellschaft (<i>Ranunculetum repentis</i> R. Knapp 1946, Syn. für <i>Ranunculus repens</i> Gesellschaft)
15.	Gesellschaft des Land-Reitgrases (<i>Rubo-Calamagrostietum epigeji</i> Coste (1974) 1975)
16.	Silgen-Wiesenknopf-Gesellschaft (<i>Sanguisorbo officinalis</i> - <i>Silaetum silai</i> (Klapp 1951) Vollr. 1965)
17.	Blauweiderich-Spießblatthelmkraut-Gesellschaft (<i>Scutellario hastifoliae</i> - <i>Veronicetum longifoliae</i> Walther in R. Tx. 1955)
18.	Rainfarn-Glatthafer-Wiese (<i>Tanaceto vulgaris</i> - <i>Arrhenatheretum elatioris</i> A. Fischer 1985)

6.3.6 Beschreibung der natürlichen Grundlagen

Die Differenzen zwischen den Grünländern, die in diesem Promotionsprojekt kartiert sowie durch die CIR-Kartierung untersetzt sind und den als Offenland-LRT 2005 kartierten Flächen ergibt sich aus einem z.T. groben Zuschnitt der Polygone in der FFH-Offenland-LRT-Kartierung 2005. In Abb. 21 werden die Haupt-FFH-LRT grafisch dargestellt. Die wertvollen und schutzwürdigen FFH-LRT 6510, 6120 und 6440 sind, bezogen auf die Gesamtfläche, unterrepräsentiert und werden in einer gesonderten Grafik dargestellt (Abb. 22). Auch in dieser Darstellung nehmen die Mageren Flachlandmähwiesen (FFH-LRT 6510) den größten Raum ein. Betrachtet man die potentiellen FFH-LRT (6510 = ca. 71 ha und 6120 = ca. 12 ha), verdreifacht sich die Fläche der Mageren Flachlandmähwiesen. Die Sandmagerrasenflächen versechsfachen sich.

Die im GIS festgehaltene FFH-Offenlandkartierung weist z. B. die Fläche der Braunschen Lache kleiner aus, als sie ist. Der Zuschnitt der Flächen in der FFH-Offenlandkartierung ist nicht selten unzutreffend (siehe Abb. 23). Die CIR-Luftbilddauswertung enthält ebenfalls Fehler, wenn z. B. große Teile des Hudewaldes im Vorderen und Hinteren Tiergarten als Hartholzaua deklariert wurden. Einige Flächen, die Teil des Untersuchungsgebietes sind, liegen nicht im Bereich der FFH-LRT-Kartierung, wie z. B. die Wallwiese an der Mündung der Mulde in die Elbe. Ackerflächen, die im Bereich der eigens für die am Beginn der Promotion aus Luftbildern eingegrenzten Grünländer liegen, besitzen einen viel geringeren Anteil an der Gesamtfläche als in der FFH-Offenland-Kartierung.

Zu Beginn der Promotion als Grünländer kartierte Offenländer, die als Stilllegungsflächen galten, wurden innerhalb des Untersuchungszeitraums umgebrochen. Andere bestehende Ackerflächen wurden nicht kartiert, machen aber einen großen Teil an der Gesamtfläche des Untersuchungsraumes aus. Die kartierten Ackerbrachen nehmen 2,5 %, knapp 18 ha von ca. 713 ha, der Fläche ein (siehe Abb. 24). In der Summe sind alle Acker(-Brachen) -und fast alle wurden in Nutzung genommen- ca. 216 ha groß. Das sind 23,3 % von 929 ha (siehe Abb. 25). Ohne eine exakte Vermessung der Grünländer per GPS sind Fehler in der eigenen Luftbildinterpretation nicht auszuschließen.

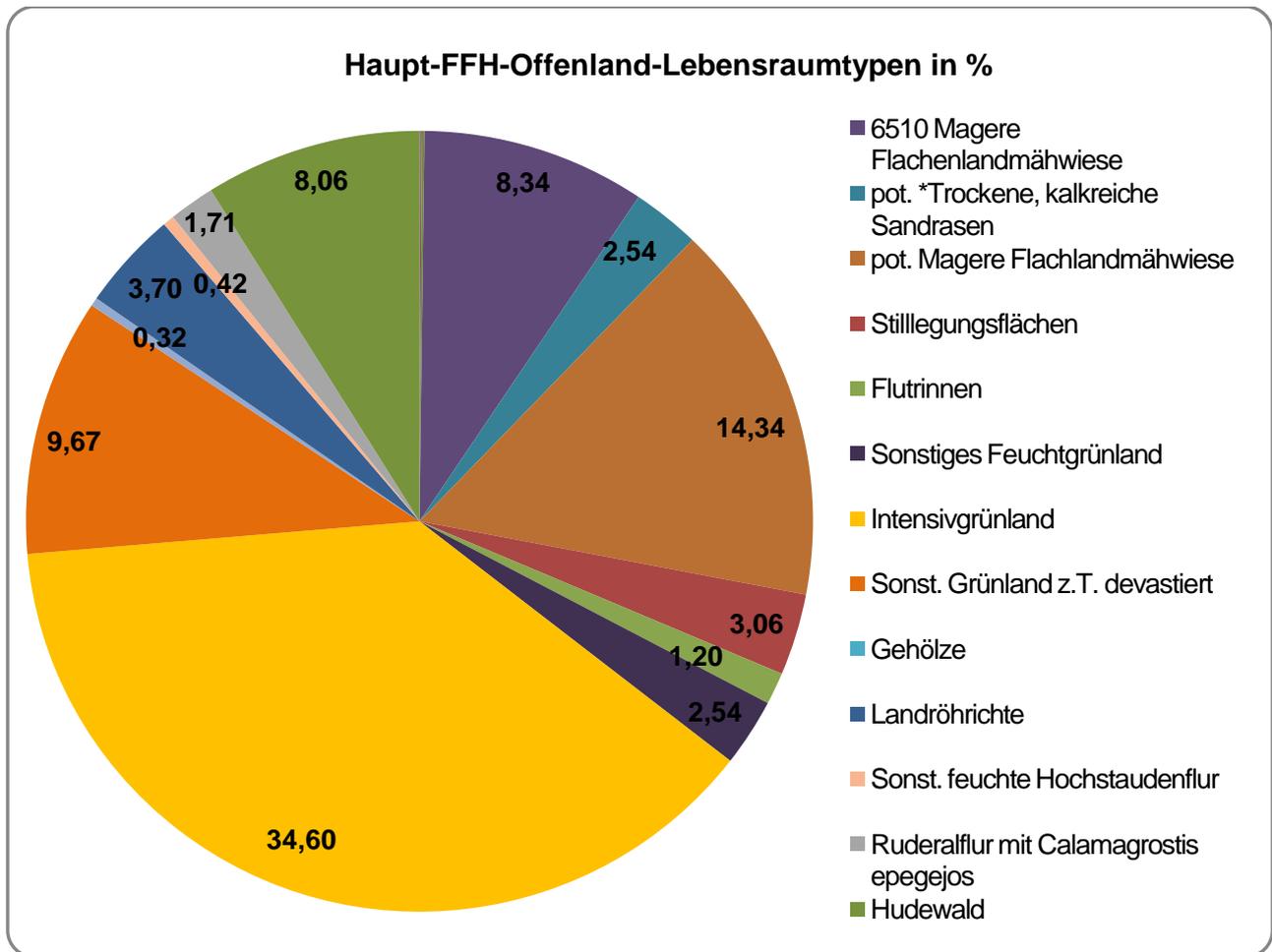


Abb. 21: Haupt-FFH-LRT im Untersuchungsgebiet (Quelle: LAU 2010, unveröffentlicht)

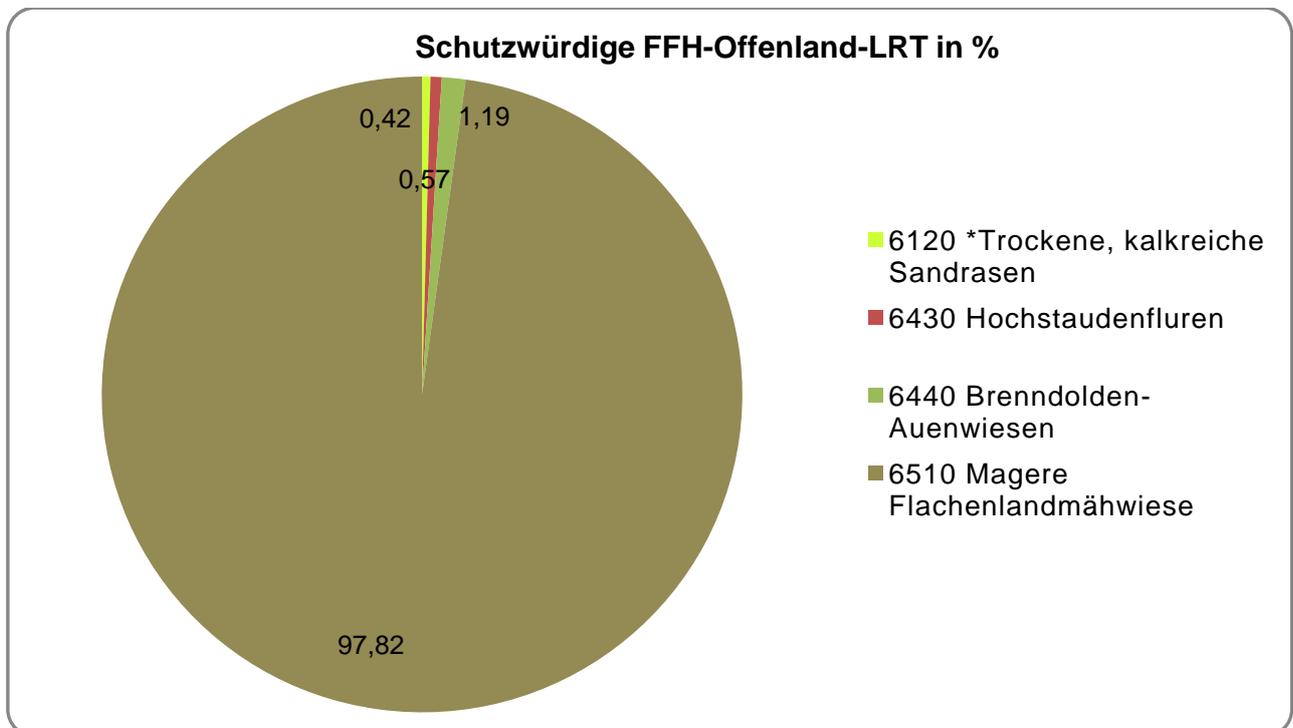


Abb. 22: Schutzwürdige FFH-Offenland-LRT (Quelle: LAU 2010, unveröffentlicht)



Abb. 23: Vergleich zwischen FFH-Offenlandkartierung und eigenen Erhebungen; FFH-Offenlandkartierung: gelb gestrichelt (Quelle: Stadt Dessau-Roßlau, Google 2013)

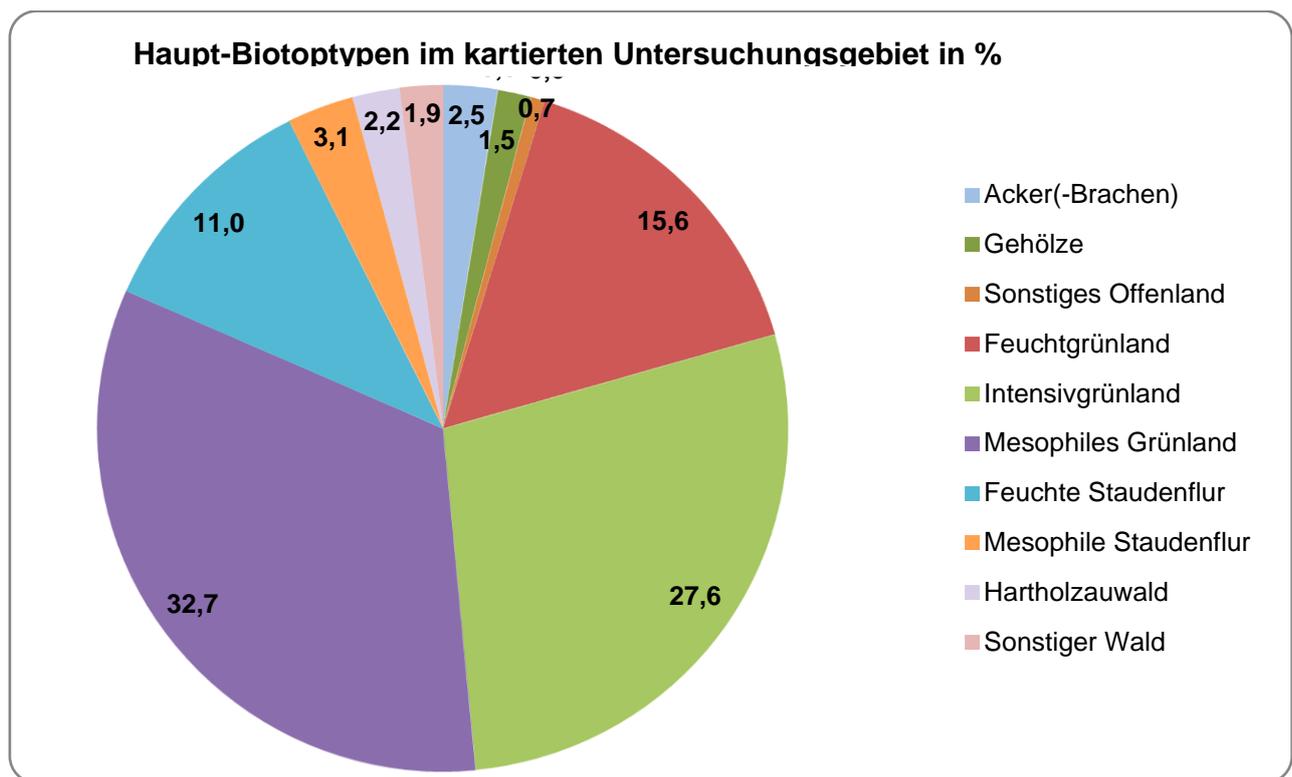


Abb. 24: Haupt-Biototypen im kartierten Untersuchungsgebiet lt. CIR-Auswertung in % (Quelle: CIR-Kartierung des Landes Sachsen-Anhalt 2005)

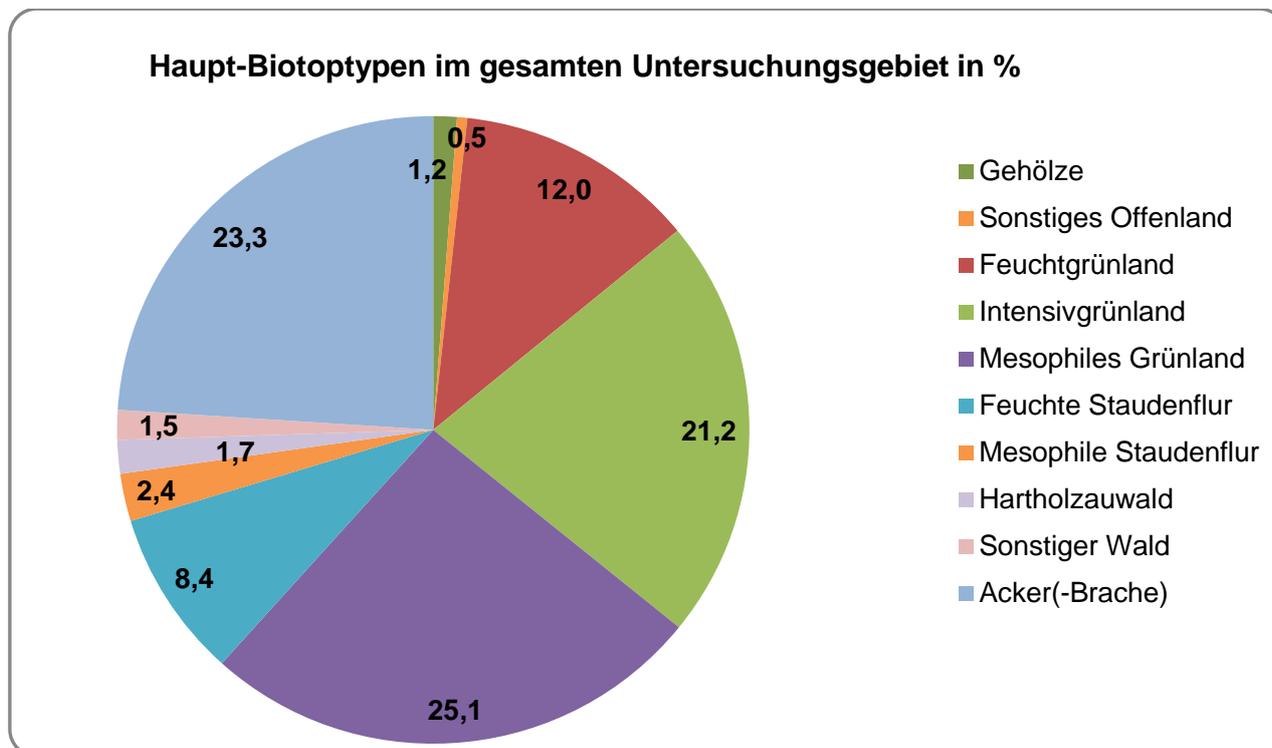


Abb. 25: Haupt-Biotypen im gesamten Untersuchungsgebiet lt. CIR-Auswertung in % (Quelle: CIR-Kartierung des Landes Sachsen-Anhalt 2005)

6.3.7 Eigentumsverhältnisse

Von ca. 523 ha des Untersuchungsgebietes liegen Daten zu Eigentumsverhältnissen vor. Das Untersuchungsgebiet umfasst ca. 757 ha. Davon sind nach den Nutzungsszenarien, die für diese Arbeit entwickelt wurden, ca. 641 ha zur Grünlandnutzung vorgesehen. Für ca. 120 ha liegen demnach keine Eigentumsinformationen vor. Dies betrifft vor allem den südlichen Teil des Untersuchungsgebiets um die Ortsteile Kleutsch und Sollnitz, da hier keine Mahd zur Sicherung des Grünlandes im Rahmen von ELER-Projekten vorgenommen wurde.

Tab. 16: Flächenanteile pro Eigentümer (Quelle: Stadt Dessau-Roßlau)

Eigentum	Fläche in ha	Anteil in %
Stadt Dessau-Roßlau	48,97	9,36
Privat	43,73	8,36
BVVG	115,28	22,03
Land Sachsen-Anhalt	313,43	59,90
BRD	0,10	0,02
Sonstige	1,77	0,34

Über 90 % der Flächen, von denen Eigentümerinformationen vorliegen, sind in öffentlicher Hand. Nur ca. 8 % gehören Privatpersonen. Daraus wird ersichtlich, wer idealerweise die Verwertung des Aufwuchses der Muldeaue unternehmen sollte. Das Land Sachsen-Anhalt trägt die Verantwortung für das Naturerbe und das Dessau-Wörlitzer Gartenreich, die Stadt Dessau-Roßlau ist an der touristischen Vermarktung derselben interessiert und hält ebenfalls

einen Teil der Flächen im Eigentum. Die BVVG hält 22 % der Flächen und sollte dazu bewegt werden, zugunsten einer Erhaltung des Grünlandes, geringe Pachten zu verlangen oder die Flächen in das Eigentum des Landes Sachsen-Anhalt oder der Stadt Dessau-Roßlau zu geben.

6.3.8 Planungen bezogen auf die Teilgebiete des Untersuchungsgebietes

Alle Flächen im Untersuchungsgebiet gehören, wenn nichts Anderslautendes genannt wird, dem Landschaftsschutzgebiet (LSG) „Mittlere Elbe“, dem Biosphärenreservat (BioRes) „Mittlere Elbe“ (Schutzzone III, Entwicklungszone) und dem Landschaftsraum „Flusstäler und Niederungslandschaften“ und hierin der Landschaftseinheit „Muldetal“ an. Die Landschaftseinheiten „Dessauer Elbtal“ und „Muldetal“ gehören zu den überregional bedeutsamen Biotopverbund-einheiten in Sachsen-Anhalt und zu den Kernflächen des Biotopverbundes innerhalb von Natura 2000 Gebieten und NSG (LAU 2006). Für den Bereich des NSG „Untere Mulde“ gilt der Pflege- und Entwicklungsplan (PEP) aus dem Jahre 1995 (Reichhoff 1995). Alle beschriebenen Offenländer sind Teil des Denkmalschutzgebietes des „Dessau-Wörlitzer Gartenreiches“. Die meisten Flächen westlich der Mulde und südlich der A 9 gehören zum FFH-Gebiet 129 „Untere Mulde“, die östlichen Flächen zum FFH-Gebiet 067 „Dessau-Wörlitzer Elbauen“.

6.3.8.1 Dessau-Nord

Die Wallwiese grenzt an das FFH-Gebiet „Untere Mulde“ und das Vogelschutzgebiet (SPA) „Mittlere Elbe einschließlich Steckby-Lödderitzer Forst“ an. Im Norden tangiert sie das Naturschutzgebiet (NSG) „Untere Mulde“. Wallwiese und Fohlenweide-Prinzenwiese grenzen unmittelbar an die Landschaftseinheit „Dessauer Elbtal“ an. Fohlenweide und Prinzenwiese gehören wie die Flächen rund um die Braunsche Lache zum FFH-Gebiet „Untere Mulde“ und zum SPA „Mittlere Elbe einschließlich Steckby-Lödderitzer Forst“. Der Schubert-Heger und die östlichen Teilflächen der Braunschen Lache sind Teil des Naturschutzgebietes (NSG) „Untere Mulde“. Die Flächen gehören zur Zone II (Naturschutzgebiete) des Biosphärenreservates (BioRes) „Mittlere Elbe“. Mehrere nach § 22 NatSchG LSA gesetzlich geschützte Biotope kommen im beschriebenen Bereich vor. Es handelt sich vor allem um Gehölzbiotope, aber auch um Feuchtwiesen, Flutrinnen und die Streuobstwiesen am Landhaus sowie an der Braunschen Lache. Im DRP und im Landschaftsplan sind eine teilweise Aufwaldung, überwiegend Grünlandnutzung und die Erhaltung, Wiederherstellung und Pflege anderer typischer Landschaftselemente wie Weichholzaue, Hartholzaue, Streuobstwiesen und Feldgehölze vorgesehen (siehe Reichhoff 2003 & 2007). Allein aus Eichen und zahlreiche Solitär-bäume gliedern das Gebiet. In Teilbereichen kommt Weichholzaue vor, die z. T. am Übergang von feuchteren Altwasserbereichen zu den Wiesen in Hartholzaue übergeht (Reichhoff 1995). Die Böhmen-Hau soll im südlichen Bereich teilweise mit auentypischen Gehölzen aufgeforstet werden. Die Flächen der an die Braunsche Lache angrenzenden Kleingärten sollen in Grünland überführt werden (Reichhoff 2003 & 2007). Die Arbeitsgruppe "Mulde" beim ehemaligen Regierungspräsidium Dessau (RP Dessau, ohne Quelle, Übernahme einer Karte vom Grünflächenamt der Stadt Dessau-Roßlau) sieht für den Schubert-Heger eine Aufwaldung vor. Wiesen an der Jagdbrücke und am Hundesportplatz sind als Grünland zu erhalten oder

wiederherzustellen. Für den Friedrichsgarten, obwohl nicht zum NSG „Untere Mulde“ gehörend, liegt eine Planung im PEP für das NSG vor. Der nördliche Teil des Friedrichsgartens ist als Hartholzauwald zu entwickeln. Bestehende Gehölze, wie Solitäreichen, sind in die Entwicklung einzubeziehen. Die Wiesen, die dem Friedrichsgarten vorgelagert sind (hier sind die Flächen an der Wörlitzer Brücke gemeint), sollen in eine extensive Grünlandpflege überführt werden (Reichhoff 1995). Im DRP vorgesehen ist hier die Restaurierung im historischen Kulturlandschaftsraum. Im Friedrichsgarten liegen, unter Berücksichtigung der Elemente des gestalteten Landschaftsparkes, die Schwerpunkte bei der Rekonstruktion des Gartens bei der Beseitigung von Einbauten (Brunnen, Heizleitung, Nebensportplatz) (Reichhoff 2007).

Nutzbar im Sinne der Nutzung von Grünland, nach einer Wiedereinrichtung, der ruderalisierten, verstaudeten oder verbuschten Bereiche, sind alle beschriebenen Biotope. Die Kartierung der Offenländer im FFH-Gebiet „Untere Mulde“ (LAU unveröffentlicht 2010) zeigt folgende Ergebnisse:

- die durch Bahnlinie und B184 von der Wallwiese getrennte Fohlenweide-Prinzenwiese wird als mesophile Grünlandbrache (GMX, 6510 B) ausgewiesen,
- der in der CIR-Kartierung als mesophiles Grünland gekennzeichnete Schubert-Heger wird als Intensivgrünland mit Dominanzbeständen (GIA) und Einzelbäumen (HEX) kartiert,
- die nördliche Fläche Am Alten Wasser, der Schumanns-Kolk und die Hauptfläche der Braunschen Lache werden in der CIR-Kartierung als Intensivgrünland bezeichnet, im Rahmen der FFH-Offenlandkartierung aber ausdifferenziert. Nur ein Teil der Fläche der Braunschen Lache wurde einer FFH-Kartierung unterzogen,
- die Böhmen-Hau, in der CIR-Kartierung als Feuchtgrünland und Staudenflur gekennzeichnet, wird als Intensivgrünland mit Dominanzbeständen (GIA) kartiert,
- die kleineren östlichen Teilflächen der Braunschen Lache weisen mesophiles Grünland (GMA) auf, im Streifen an der Mulde (Entwicklung zum FFH-LRT 6510 ist möglich) mit einer jungen Streuobstwiese (HSA) im Süden, einem Land-Reitgras-Landröhricht-Bereich (HGA) im Norden und einem weiteren, von Bäumen (z.T. Feldgehölzen) eingerahmten mesophilen Grünland (GMA) im Übergang zur Braunschen Lache.
- Wiesen links und rechts der Zuwegung zur Jagdbrücke und das östliche Drittel der Fläche am Hundesportplatz werden von einer frisch-feuchten, stark ruderalisierten Grünlandbrache (GMF) eingenommen.

6.3.8.2 Dessau-Stadt

Die Offenländer des Teilgebietes „Dessau-Stadt“ liegen überwiegend im FFH-Gebiet 129 „Untere Mulde“. Ausgenommen sind die Bereiche der Promenade und des Küchengartens. Das Naturschutzgebiet (NSG) „Untere Mulde“ tangiert die Grünländer um den Dipold und des Vorderen Tiergartens insofern, als ein Teil der Mulde und der angrenzenden Weichholzaue im Schutzgebiet liegen. Alle im Kapitel genannten Flächen sind Teil des Denkmalschutzgebietes des „Dessau-Wörlitzer Gartenreiches“. Im Denkmalrahmenplan wird folgendes festgelegt (Reichhoff 2007):

- Alleen sind durch Freistellungen, Pflegeschnitte und Nachpflanzungen zu sichern.
- Als für den Vorderen Tiergarten bestimmende Sichtachse soll die von der Alleebrücke zum Schloss offengehalten werden.
- Die Neue Promenade ist nach gartendenkmalpflegerischen Gesichtspunkten auf der Grundlage eines Parkpflegewerkes zu unterhalten.
- Die Staudenfluren im Vorderen Tiergarten sollen durch Mulchen in Grünland überführt werden. Dazu sind diese bereits Mitte Mai zu pflegen.
- Auf dem Vorderen Tiergarten sollen die Einrichtungen des Festplatzes und der Schießanlage rückgebaut und in Grünland umgewandelt werden.
- Solitär bäume sind durch Freistellung und Pflegeschnitte zu sichern. Abgängige Solitäre, insbesondere Stiel-Eichen, sind als landschaftstypische Elemente zu dulden. Im Hinteren und Vorderen Tiergarten sollen Solitärbaumbestände rekonstruiert werden. Die Pflanzung der Solitäre erfolgt in Kleingattern.
- Grünland soll durch extensive Nutzung erhalten werden. Dabei ist eine möglichst vollflächige Nutzung anzustreben. Beweidung (Belebung des Landschaftsbildes) ist zu fördern.
- Staudenfluren an Flussufern und Stillgewässern sowie in feuchten Senken sind durch Selbstüberlassung zu sichern.

Im Landschaftsplan (Reichhoff 2003) werden die im DRP genannten Ziele ebenfalls formuliert. Insbesondere werden die Wiederherstellung oder Sicherung der Neuen Promenade, der Sichtachsen im Vorderen Tiergarten und der Reste historischer Landschaftsgärten, wie des Bereiches um den Dipold und den Poetenwall, gefordert. Auengehölze (u.a. Weichholzaue in der Wasserstadt) sowie Klein- und Fließgewässer sind als geschützte Biotope nach § 22 NatSchG LSA festgehalten (Reichhoff 2003).

Gegenwärtig nutzbar im Sinne der Nutzung von Grünland sind im Bereich des Teilgebietes Dessau-Stadt folgende Flächen:

- die Wiesen mit mesophilem Grünland (GMA), zwei Intensivgrünländern mit Dominanzbeständen (GIA), FFH-LRT 6510 „Magere Flachlandmähwiese“, drei als Grünlandbrachen (GMX) kartierte Flächen, ein Rohrglanzgras-Landröhricht (NLB) und eine brachgefallene Streuobstwiese (HSF) in der Wasserstadt und am Dipold;
- die beiden kleinen Wiesen am Rehsumpf und die Wiesen, die in der CIR-Luftbilddauswertung als mesophiles Grünland (KGm.di) und Feuchtgrünland (KGf.mi, KGf.mw) bezeichnet werden, diese liegen östlich der Wasserstadt und südlich des Dipold (ehemaliger Hudewald) und sind gegenwärtig stark vernachlässigt;
- die als Staudenflur vorgesehene Fläche an der Alten Mildenseer Straße und südlich des Schwimmbades Abus 04 (sonstige Feucht- und Nasswiese, GFY), die Wiesen nördlich des Autobahnzubringers, die als FFH-LRT 6510 eingestuft sind, und der dort befindliche Flutrasen (GFE) und der Hudewald (WUD);

- die als FFH-LRT 6510 identifizierten Wiesen und Hudewaldflächen (WUD) des Vorderen Tiergartens und der Promenade, hier kommen ebenfalls ein Flutrasen (GFE), ein Schilf-Landröhricht (NLA) und devastiertes Grünland (GSX) vor.

6.3.8.3 Dessau-Süd

Die Flächen des Kreuzberg-Hegers liegen, von der südlichen Spitze des Ostteils der Kreuzberg-Wiesen abgesehen, innerhalb des FFH-Gebietes „Untere Mulde“ und des Vogelschutzgebietes (SPA) „Mittlere Elbe einschließlich Steckby-Lödderitzer Forst“. Das Naturschutzgebiet (NSG) „Untere Mulde“ grenzt nördlich und östlich mit dem Lauf der Mulde an das Gebiet an. Für die Kreuzbergwiesen sind auf kleineren Teilflächen nach Landschaftsplan und Bauleitplänen der Stadt Dessau-Roßlau Waldentwicklungen vorgesehen. Eine Fläche liegt auf einem linken Gleithang der Mulde, der bereits von Gruppen aus Weichholzbeständen bewachsen ist. Hier soll ein Weichholzaunenbestand begründet werden. Die andere Fläche, die sich ebenfalls am linken Muldeufer befindet, ist durch Nutzungsauffassung bereits zu Reitgras- und Staudenfluren entwickelt. Hier soll Hartholzaunenwald entstehen (Reichhoff 2003 & 2007). Als Grund der Aufforstung wird regelmäßig die starke Kontamination der Flächen angegeben. Die Flächen der nördlichen Heger-Wiese liegen im Naturschutzgebiet (NSG) „Untere Mulde“. Die nördliche Heger-Wiese gehört zur Zone II (Schutzgebiete) des Biosphärenreservates (BioRes) „Mittlere Elbe“. Im DRP wird folgendes festgelegt (Reichhoff 2007):

- Für die Flächen Törten 2 und Törten 3 ist die Rekonstruktion von Hartholzauwäldern vorgesehen (und teilweise umgesetzt).
- Die am Törtener Deich verlaufenden Wiesen der Fläche Törten 3 sollen als Grünland entwickelt werden.
- Der Bereich des FFH-LRT 6440 „Brenndolden-Auenwiesen (*Cnidion dubii*)“ soll erhalten werden.
- Im Bereich der Weichholzaue und der potentiellen Weichholzaue auf der nördlichen Heger-Wiese sollen zusammenhängende Weichholzaunenwälder entwickelt oder erhalten werden.

Die Festlegungen des DRP gehen konform mit den Aussagen des Landschaftsplans (Reichhoff 2003). Die südliche Heger-Wiese ist, als Flutrasen und als Feuchtwiese, nach § 22 NatSchG LSA gesetzlich geschütztes Biotop. Die Wiesen um die Raumers Stillinge befinden sich zum überwiegenden Teil im FFH-Gebiet „Untere Mulde“, im SPA „Mittlere Elbe einschließlich Steckby-Lödderitzer Forst“ und im Naturschutzgebiet (NSG) „Untere Mulde“. Davon ausgenommen sind Raumers Stillinge 3 und 7. Alle Flächen, außer den letztgenannten, gehören demnach zur Zone II (Naturschutzgebiete) des Biosphärenreservates (BioRes) „Mittlere Elbe“. Die Karte zur Zielplanung des DRP weist das Hauptoffenland der Raumers Stillinge als Grünland aus. Einige Röhrichtflächen und Flutrasen sind nach § 22 NatSchG geschützte Biotop (siehe Kapitel 6.3.1).

Nutzbar im Sinne der Nutzung von Grünland und, nach einer Wiedereinrichtung, der ruderalisierten, verstaudeten oder verbuschten Bereiche sind alle beschriebenen Biotop. Nutzbar im Bereich der Heger-Wiesen und in der Törtener Mulde im Sinne der Nutzung von Grünland,

nach einer Wiedereinrichtung, der ruderalisierten, verstaudeten oder verbuschten Bereiche, sind folgende Flächen:

- das auf der zentralen Heger-Wiese gelegene Intensivgrünland mit Dominanzbeständen (GIA) und die als FFH-LRT 6510 „Magere Flachlandmähwiese“ kartierten Bereiche sowie der am Hanggraben neben dem Intensivgrünland gelegene Flutrasen (GFE),
- der Flutrasen (GFE) im Übergang zum südlichen Teil der Heger-Wiese am Rande des Hartholzauwaldes,
- der schmale Streifen ruderalisierten, mesophilen Grünlandes (GMF) am zur Mulde hin verlaufenden Dohlenweg,
- das Intensivgrünland mit Dominanzbeständen (GIA) und Einzelbäumen (HEX) zwischen Dohlenweg, Hanggraben und Deich „Am Hang“,
- ein nördlicher und ein südlicher Abschnitt der Wiesen-Schmielen-Wiese (*Cnidio-Deschamsietum*) oder auch FFH-LRT 6440 „Brenndolden-Auenwiesen (*Cnidion dubii*)“ auf der südlichen Heger-Wiese,
- das Intensiv- und Feuchtgrünland „Törten 1“ sowie die am Törtener Deich gelegenen Bereiche des Offenlandes „Törten 3“.

Die nicht genannten Flächen sind entweder schon Wald oder werden sich zu Wald entwickeln (Reichhoff 2007). Nutzbar im Sinne der Nutzung von Grünland sind im Bereich der Raumers Stillinge alle folgenden Flächen (LAU 2005 unveröffentlicht):

- die Wiese mit dem FFH-LRT 6510 „Magere Flachlandmähwiese“ und das ruderalisierte mesophile Grünland (GMF) auf Raumers Stillinge 1,
- der FFH-LRT 6510 „Magere Flachlandmähwiese“ und das Intensivgrünland mit Dominanzbeständen (GIA) auf Raumers Stillinge 2, das Rohrglanzgras-Landröhricht (NLB) bedarf lediglich einer regelmäßigen Pflege,
- das Intensivgrünland mit Dominanzbeständen (GIA) und ruderalisierte Grünland (GMF) in Verlängerung des Flutrasens (GFE) der Heger-Wiese und im südlichen Teil vermutlich ein FFH-LRT 6510 „Magere Flachlandmähwiese“, Intensivgrünland mit Dominanzbeständen (GIA) und ruderalisiertes Grünland (GMF) auf Raumers Stillinge 3,
- ein FFH-LRT 6510 „Magere Flachlandmähwiese“ und das ruderalisierte Grünland (GMF) mit Solitärbäumen (HEA) auf Raumers Stillinge 4 sowie ebenda das Rohrglanzgras-Landröhricht (NLB),
- zwei größere Abschnitte des FFH-LRT 6510 „Magere Flachlandmähwiese“, der dazwischenliegende Flutrasen (GFE) und das Rohr-Glanzgras-Röhricht sowie zwei kleinere ruderalisierte Grünländer (GMF) am südlichen und nördlichen Rand der mageren Flachlandmähwiesen auf Raumers Stillinge 5,
- ein ruderalisiertes mesophiles Grünland (GMF) mit Bereichen, die zum Teil als Sandtrockenrasen (RSY), zum Teil als Nasswiese (GFY) charakterisiert werden auf Raumers Stillinge 6,
- ein ruderalisiertes Grünland (GMF) auf Raumers Stillinge 7.

Raumers Stillinge 8 konnte bei der Flächenbegehung nicht erreicht werden. Die Fläche ist augenscheinlich (von der gegenüberliegenden Seite des Altwassers aus begutachtet) in stark ruderalisiertem Zustand und zum Teil verbuscht.

6.3.8.4 Hinterer Tiergarten

Das Naturschutzgebiet (NSG) „Untere Mulde“ deckt nur den Flusslauf der Mulde und unmittelbar am Ufer liegende Bereiche ab. Im NSG liegt allein die Fläche „Hinterer Tiergarten 13“ gegenüber dem südlichen Kreuzberg-Heger. Das Offenland „Hinterer Tiergarten 13“ liegt in der Schutzzone II des Biosphärenreservats (BioRes) „Mittlere Elbe“. Im DRP werden folgende Zielzustände formuliert (Reichhoff 2007):

- Der Hintere Tiergarten besteht in seinem nördlichen Teil als offene Wiesenlandschaft mit Solitäreichen. Auf kleineren Teilflächen wurden Solitäreichen nachgepflanzt. Durch den Rückbau der Freizeitanlage des FKK-Bades und der Beseitigung des flächigen Gehölzaufwuchses soll die räumliche Weite bis hin zum Kiebitzheger erschlossen werden.
- Die Posernwiesen wurden mit ihrer markanten mosaikartigen Gehölzstruktur aus dem beginnenden 20. Jh. ebenso wie die sich dort über das 19. Jh. entwickelten Waldflächen landschaftlich integriert.
- Am Kieshegersee wurde der östliche Rand der Hegerfläche waldfrei gestellt. Hier hat sich ein Magerrasen entwickelt, der den historischen Charakter der Landschaft vermittelt. Die zungenartig südlich des Kieshegersees in die Waldbestände eingreifende Wiese wurde nach historischem Vorbild wieder in Auenwald umgewandelt.

Im Landschaftsplan werden die gleichen Ziele formuliert, wie im DRP. Dazu liegen einige Karten vor. Konkrete flächenspezifische Ziele werden textlich nicht formuliert, abgesehen von folgendem Satz: Großflächige Magerrasen, z. B. im Bereich des Hinteren Tiergartens, sind durch periodische Gehölzentnahme offen zu halten. Dabei ist jedoch aus Gründen des Habitatschutzes, z. B. für Brutmöglichkeiten (u.a. der Sperbergrasmücke), nicht alle Gehölze zu beseitigen (Reichhoff 2003). Die Berberlach und die Posernwiesen werden als Geschützte Landschaftsbestandteile (GLB) geführt. Daneben zählen viele der Offenländer im Hinteren Tiergarten zu den gesetzlich geschützten Biotopen.

Tab. 17: Nach § 22 NatSchG LSA (außer planar-kolline Frischwiesen) und § 30 BNatSchG gesetzlich geschützte Biotope im Hinteren Tiergarten (Quelle: Landschaftsplan der Stadt Dessau-Roßlau 2003, Reichhoff 2003)

Name der Fläche	Biotopbezeichnung lt. Landschaftsplan
Jonitzer Mulde HT 4	Wiesen-Schmielen-Wiese und Flutrasen, Cnidio-Deschamsietum und Ranunculo-Agrostidetum stoloniferae
Baumgarten 1	Wiesen-Schmielen-Wiesen, Cnidio-Deschamsietum
Baumgarten 2	Wiesen-Schmielen-Wiesen, Cnidio-Deschamsietum

<i>Name der Fläche</i>	<i>Biotopbezeichnung lt. Landschaftsplan</i>
Dreck-Lache	Wiesen-Schmielen-Wiesen, Cnidio-Deschamsietum
Berberlache 4	Wiesen-Schmielen-Wiesen, Cnidio-Deschamsietum
Poetenwall 2	Flutrinne und Graben mit Wasserschwaden-Röhricht, Schlank-Seggen-Ried, Glycerietum maximae, Caricetum gracilis und Wiesen-Schmielen-Wiesen, Cnidio-Deschamsietum
Hinterer Tiergarten 10	Halbtrockenrasen, Magerrasen mit Trockengebüsch
Hinterer Tiergarten 11	Halbtrockenrasen, Magerrasen mit Trockengebüsch
Am Trocken-Heger HT	Wiesen-Schmielen-Wiese, Cnidio-Deschamsietum
An der Maltewitz-Lache	Wiesen-Schmielen-Wiese, Cnidio-Deschamsietum
Tannenhegerbrücke HT	Halbtrockenrasen, Magerrasen mit Trockengebüsch
Posernwiesen HT	Wiesen-Schmielen-Wiese, Cnidio-Deschamsietum
Quellenschacht HT	Halbtrockenrasen, Magerrasen mit Trockengebüsch
Kiebitz-Heger HT 1	Halbtrockenrasen, Magerrasen mit Trockengebüsch
Kiebitz-Heger HT 2	Wiesen-Schmielen-Wiese und Nelken-Magerrasen, Cnidio-Deschamsietum und Diantho-Armerietum
Hinterer Tiergarten 13	Hartholzaue, Fraxino-Ulmetum
Halbmond HT	Wiesen-Schmielen-Gesellschaft, Cnidio-Deschamsietum

Gegenwärtig nutzbar im Sinne der Nutzung von Grünland sind im Bereich des Hinteren Tiergartens alle für diese Promotion im Luftbild als Grünland, Staudenfluren oder Röhrichte kartierten Flächen. Dazu kommen einige Flächen, die als Hudewald oder Grünland mit hoher Gehölzdeckung angesehen werden können. Im Vergleich der Shape-Polygone der eigenen Luftbildinterpretationen mit den Shape-Polygonen aus der FFH-Offenlandkartierung und dem Landschaftsplan finden sich die größeren Übereinstimmungen in den Zuschnitten der Flächen zwischen Landschaftsplan und eigenen Interpretationen. Folgende Flächen sind nutzbar:

- Nördlich der Tiergartenstraße zwischen Berberlache und Jonitzer Mulde:
 - drei „Magere Flachlandmähwiesen“ (FFH-LRT 6510), vier Intensivgrünländer mit Dominanzbeständen (GIA) und ein Rohr-Glanzgras-Landröhricht (NLB) sowie ein Intensivgrünland mit und eines ohne Gehölzbestände (KGi.e/KGi).
- Zwischen Berberlache und Poetenwall:
 - eine Magere Flachlandmähwiese (FFH-LRT 6510), eine Brenndolden-Auenwiesen (Cnidion dubii) (FFH-LRT 6440) am Baumgarten, ein Intensivgrünland mit Dominanzbeständen (GIA) am Eleens-Kolk, ein Wasserschwaden-Landröhricht (NLC) und zwei Feucht- und Nasswiesen (GFY).
- Im westlichen Hinteren Tiergarten, etwa zwischen Jonitzer Mulde, Haupt-Mulde, Tiergartenstraße und dem Gelände des Vereins für Freizeit und Familiensport Dessau e.V., sowie der südlich des Vereinsgeländes liegenden Flächen:
 - ein 1,2 ha großer „Trockener, kalkreicher Sandrasen“ (prioritärer FFH-LRT 6120), 8 Intensivgrünländer mit Dominanzbeständen (GIA), ein ruderales mesophiles Grünland (GMF), zwei Nass- und Feuchtwiesen (GFY), ein Wasserschwaden-Landröhricht (NLC), ein Rohr-Glanzgras-Landröhricht (NLB) sowie ein Seggen-Ried (NSD).

- Von der Alleebücke zweigt ein Weg in südöstliche Richtung ab, der durch den Tiergarten zur Pötnitzer Dorfkirche führt. Nördlich dieses Weges und südlich der Tiergartenstraße bzw. der Berberlache liegen die Gebiete Hinterer Tiergarten 2-4, die Dreck-Lache, der Ochsenfleck, die Berberlache 4, die Fläche am Poetenwall 2 und Pötnitz mit:
 - 6 „Mageren Flachlandmähwiesen“ (FFH-LRT 6510), 4 Intensivgrünländern mit Dominanzbeständen (GIA), zwei mesophilen Grünländern (GMA), einer Feucht- und Nasswiese, einem sonstigen mesophilen Grünland (GMY), einem Rohr-Glanzgras-Landröhrich (NLB), zwei Wasserschwaden-Landröhrichten (NLC), zwei sonstigen Landröhrichten (NLY), ein Ansaatgrünland (im Bereich der neuen Deiche, NLY) und einem als Gehölz mit einheimischen Arten bezeichneter Bereich, wo die Grünlandfläche Poetenwall 2 kartiert wurde.
- Zwischen Kiebitz-Heger und dem Pötnitzer Deich, südlich des Ochsenflecks liegen noch zahlreiche Grünländer, zu denen die Posernwiese, der Trocken-Heger und das Kirchholz gehören. Weiter südlich ist der Hintere Tiergarten dann vorwiegend bewaldet. Es kommen nur wenige Grünländer vor, wie der Entenfang am Halbmond und die Holländer Hutung:
 - die Offenland-LRT bzw. Biotoptypen sind: 2 „Magere Flachlandmähwiesen“ (FFH-LRT 6510), 7 Intensivgrünländer mit Dominanzbeständen (GIA), 3 Flutrinnen (GFE), zwei sonstige Feucht- oder Nasswiesen (GFY), zwei Wasserschwaden-Landröhrichte (NLC), ein Rohr-Glanzgras-Landröhrich (NLB), zwei sonstige Landröhrichte (NLY) und ein Graben mit artenreicher Vegetation.

In dieser Arbeit wird, in Übereinstimmung mit dem Landschaftsplan (Reichhoff 2003), auch ein Grünland an der Alleebücke im Dreieck zwischen Tiergartenstraße und Jonitzer Mulde angenommen, das einen hohen Baumbestand aufweist und stark ruderalisiert ist. In der eigenen Kartierung wurde eine Stilllegungsfläche (unbefristet, ABB) an der Berberlache in die nutzbaren Grünländer aufgenommen, die mindestens bis 2011 Grünland war. Die Grünländer zwischen altem und neuem Poetenwall wurden nicht in die FFH-Offenland-Kartierung einbezogen, gelten aber als nutzbares Grünland.

6.3.8.5 Dessau-Waldersee

Die Offenländer der „Hintere Hainichte, Schilflache und Luisium“ grenzen an das FFH-Gebiet 129 „Untere Muldeaue“ an. Nur im Bereich der nördlichen Hinteren Hainichte erstreckt sich das Schutzgebiet in die untersuchte Fläche. Die meisten Wiesen des Teilgebiets liegen im FFH-Gebiet 067 „Dessau-Wörlitzer Elbauen“. Der Bereich des FFH-Gebietes 129 „Untere Muldeaue“ ist deckungsgleich mit den Ausdehnungen des Naturschutzgebietes (NSG) „Untere Mulde“. Im DRP wird Folgendes festgelegt (Reichhoff 2007):

- Restaurierung soll vor allem auf den Flächen im Umfeld des Luisiums erfolgen, die sich erst in der jüngsten Vergangenheit durch Verbrachung von Grünland zu Staudenfluren mit Verbuschungen entwickelt haben. Ein Ziel mit hoher Priorität ist es, die Grünlandflächen wiederherzustellen.

- Nicht prioritär soll die Umwandlung von Ackerland in Grünland auf der Vorderen und Hinteren Hainichte erfolgen, da die Offenheit der Landschaft auch durch die ackerbauliche Nutzung garantiert wird und eine Grünlandnutzung aufgrund der Kontamination nicht möglich ist.
- Ein spezifisches Rekonstruktionsziel wird für das Altwasser an der Saugartenallee auf dem sogenannten Lindenberg (im Bereich der Flächen Plankenlinie und Saugartenallee) formuliert. Die Verlandung dieses Gewässers ist so weit fortgeschritten, dass Gehölze aufkommen. Deshalb soll das Gewässer durch Entlandung rekonstruiert werden.

Im Landschaftsplan (Reichhoff 2003) werden folgende Ziele formuliert:

- Aufforstung von Hartholzaue im gesamten Bereich der Schilflache 1 und im südlichen Bereich der im Moment ackerbaulich genutzten Hinteren Hainichte,
- Beibehaltung der Ackernutzung in den Bereichen der Hinteren und Vorderen Hainichte, außer im östlichen Teil der Schilflache,
- Pflege von bestehenden mesophilen und feuchten Wiesenstandorten, insbesondere an der Schilflache,
- Abgrenzung des Nass- und Feuchtgrünlandes der Schilflache von der Ackernutzung durch eine Obstbaumreihe,
- Intensive Pflege von Wiesenbereichen, z. B. der Wiese an der Kreuzung Plankenlinie/Saugartenallee, um Verstaudungen zu beseitigen,
- Aufforstung von Weichholzaunenwäldern im Uferbereich der Mulde an der Hinteren Hainichte.

Im Landschaftsplan sind die bestehenden Streuobstwiesen am Muldeufer südlich der Jagdbrücke und nördlich des Luisiums verzeichnet. Die Bereiche nördlich und unmittelbar östlich des Luisiums werden als, im Sinne des Denkmalschutzes, prioritär zu erhaltende Landschaftsräume gekennzeichnet. Einige Flutrasen und wertvolle Wiesen nördlich (Tiergarten Luisium) und östlich des Luisiums (Jonitzer Hutung) werden als geschützte Biotope nach § 22 NatSchG LSA gewertet. Bei den Wiesen handelt es sich zum Teil um Wiesen-Schmielen-Wiesen, *Cnidio-Deschamsietum* mit *Succisa pratensis* und *Sanguisorba officinalis* (nördlich des Luisiums, Reichhoff 2003).

Gegenwärtig nutzbar im Sinne der Nutzung von Grünland sind im Bereich der Hinteren Hainichte, der Schilflache und des Luisiums alle folgenden Flächen (LAU 2005 unveröffentlicht, LAU 2006 bis 2011, unveröffentlicht):

- die Wiese mit Flutrasen (GFE), Intensivgrünland mit Dominanzbeständen (GIA) und als ruderalisiertes mesophiles Grünland (GMF) kartierte Fläche der östlichen Hinteren Hainichte. Die westliche Hintere Hainichte wird ackerbaulich genutzt, ist aber grundsätzlich als nutzbar anzusehen, auch weil die Planungen darauf hinweisen, dass hier Grünland entstehen soll;

- die Wiesen der Schilflache, südlich der Hinteren Hainichte, die als Stilllegungsflächen (Brachflächen, AAu/.M), Feuchtwiesen und ruderalisiertes mesophiles Grünland (GMF) gekennzeichnet wurden;
- die Wiesen der Vorderen Hainichte mit Brachflächen, Feuchtwiesen (bzw. Flutrasen), Intensivgrünland und zwei Streuobstwiesen;
- das Intensiv- und mesophile Grünland der Jonitzer Hutung (z.T. GFY), die zwei kleinen Flächen an der Wörlitzer Brücke. Die gegenwärtig als Acker genutzte Fläche zwischen Gestüt und Asidgraben ist potentiell auch als Grünland nutzbar;
- die Wiesen an der Plankenlinie und an der Saugartenallee, die als Feuchtwiesen, feuchte Staudenfluren und ruderalisierte Grünland (GMF, GFY) mit Solitäräumen gelten, insofern sie nicht „entlandet“ werden sollen;
- der Tiergarten des Luisiums mit wertvollen Wiesen-Schmielen-Wiesen (Cnidio-Deschamsietum) mit *Succisa pratensis* und *Sanguisorba officinalis* in einer Mischung zwischen FFH-LRT 6440 und 6510 sowie, in etwas trockeneren Teilflächen, ausschließlich FFH-LRT 6510; am Südtor des Luisiums liegen vier kleine Wiesenflächen an Laichgewässern von Rotbauchunken.

6.3.8.6 Kleutscher und Sollnitzer Aue

Die Offenländer der „Kleutscher und Sollnitzer Aue“ liegen zum überwiegenden Teil im FFH-Gebiet 129 „Untere Muldeaue“. Nicht im Schutzgebiet liegen die Flächen:

- Mühlbach Kleutsch 1, 3, 4, 5 und 6,
- Mulde Kleutsch 3,
- Am Hofsee,
- Schlossberg.

Nur mit geringen Flächenanteilen im Schutzgebiet liegen:

- Mühlbach Kleutsch 2,
- Kleutscher Aue 1,
- Mühlbach 1.

Mit großen Flächenanteilen im Schutzgebiet liegen:

- Mühlbach Kleutsch 7 und 9
- Mulde Kleutsch 1 und 2,
- Kleutscher Aue 2.

Der Bereich des FFH-Gebietes 129 „Untere Muldeaue“ ist nicht deckungsgleich mit den Ausdehnungen des Naturschutzgebietes (NSG) „Untere Mulde“. Im Gegensatz zum FFH-Gebiet liegen die Flächen Mulde Kleutsch 1 und 2 vollständig im NSG. Als weitere Einzelflächen, die vollständig oder fast vollständig innerhalb des NSG liegen, können genannt werden:

- Kleutscher Aue 2, 3 und 4,
- Großer Werder 1, 2, 4 und 5,
- Am Großen Werder,
- Schäfer-Heger,

- Am Mühlbruch.

Die Ausdehnung des Vogelschutzgebietes (SPA) „Mittlere Elbe einschließlich Steckby-Lödderitzer Forst“ ist identisch mit denen des FFH-Gebietes. Im DRP wird folgendes festgelegt (Reichhoff 2007):

In den naturnahen Bereichen der Muldeaue ist die Rekonstruktion von historischem Grünland, westlich Kleutsch und nördlich Sollnitz vorgesehen. Waldentwicklung ist nördlich Sollnitz und an der Mulde südlich Sollnitz geplant. An den Waldrändern sind Mäntel auszubilden. Die angestrebte Waldentwicklung soll kleinflächig auf Staudenfluren erfolgen. Dies bezieht sich insbesondere auf Flächen nördlich von Kleutsch. Solitärbäume sind durch Freistellung und Pflegeschritte zu sichern. Abgängige Solitäre, insbesondere Stiel-Eichen, sind als landschaftstypische Elemente zu dulden. Bei Ausfällen müssen gezielte Nachpflanzungen erfolgen. Baumreihen sind durch Freistellungen und Pflegeschritte zu sichern. Bei Ausfällen ist nachzupflanzen. Westlich von Sollnitz sollen die historischen Pflanzungen auf Ackerland wiederhergestellt werden. Es sollen feldahornreiche Gehölze mit Beimischung von Wildobst angelegt werden. Im Zusammenhang mit der Waldentwicklung in einem ehemaligen Mäanderbogen der Mulde nordwestlich von Kleutsch soll historischer Auenwald auf Ackerland entwickelt werden. Staudenfluren an Flussufern und Stillgewässern sowie in feuchten Senken sind durch Selbstüberlassung zu sichern. Grünland soll durch extensive Nutzung erhalten werden. Dabei ist eine möglichst vollflächige Nutzung anzustreben. Beweidung (Belebung des Landschaftsbildes) ist zu fördern. Im Landschaftsplan (Reichhoff 2003) werden folgende Ziele formuliert:

- Brachgefallene Wiesen an der Mulde, die sehr schnell von Land-Reitgras besiedelt werden, bilden extrem artenarme Pflanzenbestände. Aufgrund der Rohhumus- und Streuakkumulation kommen kaum Gehölze auf. Auf ausgewiesenen Flächen soll die initiale Einbringung von Gehölzen eine Entwicklung von Auenwald ermöglichen.
- Neben der landwirtschaftlichen Nutzung des Grünlandes als dauerhafte Sicherung des Bestandes kommt der Pflege und Offenhaltung weiterer durch β -HCH und Schwermetalle belasteter Grünlandflächen eine entscheidende Bedeutung zu.

In den „Beiträgen zu einem Managementplan für das Teilgebiet Kleutscher und Möster Muldeaue“ (UMD 2002) werden folgende Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen für das Grünland vorgeschlagen und begründet. Die Freiflächen und Grünlandbereiche des Plangebietes enthalten nur vergleichsweise geringe Anteile von FFH-Lebensraumtypen. Sie sind aber im Gesamtkontext des Gebietes von Bedeutung, da im Plangebiet wichtige Tierarten ansässig sind, die ein Mosaik unterschiedlicher Lebensräume des Waldes und des Offenlandes benötigen. Wenn auch bevorzugt die Offenhaltung der Landschaft auf dem Wege der Nutzungen erfolgen soll, lassen sich davon unabhängige Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen nicht vollständig vermeiden. Insbesondere die vorhandenen Restflächen der Wiesenlebensraumtypen gemäß Anhang 1 der FFH-Richtlinie bzw. die hierzu entwicklungsfähigen Flächen sind bevorzugt zu pflegen. Die derzeit durchgeführte Mulchmahd ist zumindest mittelfristig auf einen Abtransport des Mähgutes umzustellen. Eine hohe Bedeutung kommt den Freiflächen

für den Schutz der xylobionten Käfer, insbesondere des Heldbocks, zu, da dieser auf freistehende oder zumindest einseitig exponierte Alteichen angewiesen ist (UMD 2002). Zahlreiche Flächen im Teilgebiet werden im Landschaftsplan als geschützte Biotope nach § 22 NatSchG LSA festgehalten.

Gegenwärtig nutzbar im Sinne der Nutzung von Grünland sind im Bereich der Kleutscher und Sollnitzer Muldeaue alle folgenden Flächen (ausgehend von der zu Beginn des Kapitels festgelegten Gliederung des Teilgebietes):

- die Wiesen im Offenland westlich und südlich von Kleutsch mit dem mesophilen Grünland (KGm) Mühlbach Kleutsch 1, Teilbereichen des Feuchtgrünlandes, das sich, zwischen Mühlbach und Mulde beginnend, an der Mulde entlang zieht (Teil von Mühlbach Kleutsch 2), die anderen mesophilen Grünländer, Feuchtwiesen sowie Staudenfluren am Mühlbach nahe Kleutsch,
- die mesophilen und feuchten Wiesen sowie großflächigen Hochstaudenfluren an der Mulde bei Kleutsch,
- die Grünländer im Umkreis des Kleutscher Auenwaldes und im Auenwald. Dazu zählen die potentiellen FFH-LRT „Magere Flachlandmähwiesen“ im Norden und Osten der Kleutscher Aue, die „Brenndolden-Auenwiese (*Cnidion dubii*)“ im Osten des Auenwaldes, die nicht als FFH-LRT gewerteten Wiesen am Sollnitzer Deich sowie die mesophilen und feuchten Wiesen an der Mulde,
- die Wiesen im Gebiet des Sollnitzer Umfluters und am Sollnitzer Deich, von denen einige als mesophile Grünlandbrachen (GMX) kartiert, andere in der CIR-Kartierung als mesophile oder Intensivgrünländer gewertet wurden; die Fläche „Großer Werder 5“ wird schon als Auenwald geführt und ist nicht mehr als Grünland nutzbar,
- die Offenländer am Rande des ausgedehnten Waldgebietes der Baumer Heide und rund um die Sollnitzer Stillinge, am Schlossberg und am Ufer der Mulde mit mesophilen Grünlandbrachen (GMX) und Land-Röhrichten an der Mulde, Intensivgrünländern mit Dominanzbeständen (GIA), Feucht- und Nasswiesen (GFY) und FFH-LRT 6510 an den Sollnitzer Stillingen.

6.4 Leitbild für das Untersuchungsgebiet

Leitbild des Managements der Muldeae zwischen der Muldemündung und der südlichen Stadtgrenze Dessau ist die möglichst flächendeckende Nutzung aller Offenländer.

Nur eine landwirtschaftliche Nutzung, welche auch immer durch die naturschutzfachlichen Erfordernisse angezeigt wird, garantiert den langfristigen Erhalt der Kulturlandschaft.

Eine Managementplanung, die die genannten Erfordernisse berücksichtigt, ist vor Wiederaufnahme der Nutzung der Muldeauen absolut notwendig, um nicht Gefahr zu laufen, die Auenwiesen und ihren Artenbestand durch unregelmäßige Bewirtschaftung erneut zu schädigen.

Die naturschutz- und denkmalfachlichen Ansprüche und die technischen sowie wirtschaftlichen Möglichkeiten sollen in die Abwägung darüber eingebracht werden, was mit jeder einzelnen Fläche Nutzbringendes, auch in einem langfristig nichtkommerziellen, ideellen Sinne (z. B. natürliche Sukzession), geschehen kann.

Im Management- und Bewirtschaftungsplan sollen folgende konkrete Anforderungen berücksichtigt werden:

- optimaler FFH-Lebensraumtypen und FFH-Artenschutz, sowie die Verbesserung und Sicherung des Erhaltungszustandes,
- Biotop- und Artenschutz, der sich aus den genannten Planungen und Kartierungen sowie gesetzlichen Vorgaben ergibt (z. B. Sicherung gesetzlich geschützter Biotope oder Vogelarten der Brachen),
- Umsetzung der (mittelfristigen) Vorgaben der Denkmalrahmenplanung,
- unter den genannten Vorgaben soll eine möglichst wirtschaftliche Nutzung organisiert werden.

Die Nutzungsmöglichkeiten der Muldeae sind eingeschränkt aufgrund der bestehenden Kontamination durch verschiedene Schadstoffe. Eine Beweidung ist weitestgehend ausgeschlossen. Ackerbauliche Nutzung ist möglich, naturschutzfachlich und aus Sicht der Denkmalpflege aber selten gewollt. Für jede Fläche sollen die möglichst aktuellen Messdaten der Kontamination mit Schadstoffen genannt und bewertet werden. Auch für die kontaminierten Bereiche der Muldeae gibt es alternative Lösungsansätze neben der intensiven Bewirtschaftung des Grünlandes. Eine teilweise Aufforstung und Ackernutzung, die natürliche Sukzession oder nur eingeschränkte Nutzung als Grünland oder sonstiges Offenland, wie Röhrichte und Staudenfluren, kommen ebenfalls infrage.

6.5 Behandlungsgrundsätze für das Untersuchungsgebiet

Konkrete Ziele der Maßnahmen in der Unteren Muldeae sind:

- die Erhaltung und Wiederherstellung artenreicher Frisch- und Feuchtmähwiesen sowie einiger Halbtrockenrasen (Vegetationsstrukturen von Hutungen im Untersuchungsgebiet sind ohne Weidenutzung nur sehr eingeschränkt erhaltungsfähig).
- die Wiederherstellung historischer Wiesen- und Hudewaldstrukturen sowie von Wiesen mit einem lockeren Solitäreichenbestand.

- Schutz von Lebensräumen für Tierarten des Offenlandes, der Säume und Halbofenländer, insbesondere in den genannten Mähwiesen- und Weidetypen.
- die Anpassung von Wiederherstellungs- und Landschaftspflegekonzepten zum Schutz von Tierarten, die sich durch Nutzungseinschränkungen und Brachfallen von Flächen angesiedelt haben.

Wiesen, die langfristig nicht in einen Optimalzustand oder einen dem Optimalzustand ähnlichen Zustand wiederherstellbar sind, sollen vorrangig dem Tierartenschutz dienen. Im engeren Sinne soll die Erhaltung und Wiederherstellung der Vielfalt von Auenwiesenbiotopen und deren historisch gewachsenen Übergangsstadien zu Hart- und Weichholzauenwäldern bzw. Bruchwäldern gefördert werden.

Um die Zielzustände zu definieren ist es wichtig:

- die historischen Zustände und Strukturen zu recherchieren (siehe Kapitel 6.3.2 und Reichhoff 2007),
- die limitierenden Faktoren und sonstige Einschränkungen für die Zielerreichung umfassend zu benennen,
- den Zeithorizont für bestimmte Wiederherstellungs- und Entwicklungsstadien zu kennen,
- FFH-Lebensraumtypen, historische Zustände und Strukturen, Artenzusammensetzung und Nutzungsformen und sonstige naturschutzfachliche, denkmalfachliche und landwirtschaftliche Ansprüche zu integrieren,
- Referenzzustände zu definieren und Zielzustände anhand der ermittelten Fakten flächengetreu festzulegen.

Die Referenzzustände sollen sich generell an den wertvollen und unter Schutz stehenden Wiesentypen ausrichten und eingrenzen, die in der Mulde vorkommen und landwirtschaftlich nutzbar sind:

- Landröhrichte (Wasserschwaden- und Rohr-Glanzgras-Landröhrichte) (NUY, NLB, NLC),
- Wiesen der Flutrinnen, *Agrostietea stoloniferae* (GFE),
- artenreiche Feuchtwiese (GFY),
 - *Calthion palustris*,
 - *Sanguisorbo officinalis-Silaetum silai*,
- FFH-Lebensraumtyp 6440 „Brenndolden-Auenwiesen (*Cnidion dubii*)“,
 - *Cnidio dubii-Deschamsietum cespitosiae*,
 - *Loto uliginosi-Holcetum lanati*,
 - *Sanguisorbo officinalis-Silaetum silai*,
- FFH-Lebensraumtyp 6510 „Magere Flachlandmähwiese“,
 - *Galio molluginis-Alopecuretum pratensis*,
 - *Dauco-Arrhenatheretum elatioris*,
 - *Polygalo vulgaris-Festucetum rubrae*,

- Mischformen der genannten Pflanzengesellschaften,
- FFH-Lebensraumtyp 6120 „Trockene, kalkreiche Sandrasen“,
- Hudewälder (WUD),
- Streuobstwiesen (HSA),
- Wiesen-Schmielen-Wiesen, Cnidio-Deschamsietum,
- sonstige auf Einzelflächen vorkommende, durch bestehende oder ehemalige Nutzungen entstandene Pflanzengesellschaften.

Die nur sporadisch zu mähenden oder in mehrjährigem Rhythmus zu pflegenden Offenland- und Saumbiotope werden im Managementplan benannt, bleiben aber in der Betrachtung der landwirtschaftlichen Nutzung außen vor.

Einschränkungen und limitierende Faktoren sind:

- die Kontamination der Flächen (siehe Tab. 61) und des damit einhergehenden weitgehenden Verbotes der Weidenutzung,
- die über Jahre akkumulierten Nährstoffe in den Wiesenböden,
- Hochwasserereignisse durch Ausbreitung von Nährstoffen und Schadstoffen sowie die zeitliche Eingrenzung der Mahdtermine bis hin zur Verhinderung der Mahd durch das Hochwasser,
- der zu erwartende hohe Aufwand bei der Grundinstandsetzung einiger Offenländer, die stark ruderalisiert, verbuscht oder mit Vorwald bestockt sind,
- Staffelmahd,
- sich widersprechende naturschutzfachliche Interessen wie die, die Wiesen in einen Optimalzustand herzustellen zu wollen und die des Tierartenschutzes (z. B. Brutvögel),
- sich mit den naturschutzfachlichen Zielen widersprechende landwirtschaftliche, denkmalfachliche oder forstwirtschaftliche Interessen,
- die notwendige Zeit, um Wiesentypen an Referenzzustände anzunähern.

In der Landschaftspflegefläche befindliche besondere Minderertragsstandorte wie Flutrinnen, Säume, Gewässer und Gehölzinseln sollten als räumliche Basis für Staffelmahdflächen genutzt werden, da sie häufig schwerer erreichbar sind (stärkere Neigung) und wie Flutrinnen z. T. sowieso zum Zeitpunkt der ersten Mahd nass oder überflutet sind.

Die Festlegung der Zielzustände, vor den genannten Hintergründen, wird in den flächenkonkreten Bewirtschaftungsplänen benannt. Darüber hinaus können Maßnahmen vorgeschlagen werden, die zur Minimierung von Zielkonflikten beitragen (siehe Tab. 18).

Tab. 18: Referenzzustände, Zielzustände für Grünlandkomplexe, Maßnahmen zur Minimierung von Zielkonflikten

Referenzzustände, Wiesentypen	Mögliche, im MAP vorgeschlagene Zielzustände, kurz- bis mittelfristige Zielerreichung	Maßnahmen zur Minimierung von Zielkonflikten
Landröhrichte (NLY, NLB, NLC); Wiesentypen A u. B	1. Feuchtwiesen (GFY) 2. Landröhrichte (NLY)	1. Grundinstandsetzung durch 2 bis 3 Mahden im Jahr, zweischürige Mahd ab 15. Juni 2. Handmahd oder Mahd alle 2 bis 3 Jahre ab 15. Juni
Wiesen der Flutrinnen (GFE); Wiesentypen C, D u. E	1. Flutrinnen und Landröhrichte 2. Feuchtwiesen (GFY) 3. Flutrinnen in mesophilen Wiesen 4. Flutrinnen in FFH-LRT 6510 5. Flutrasen (<i>Agrostietea stoloniferae</i>)	1. Mahd oder Handmahd alle 3 Jahre ab Mitte Juni 2. zweischürige Mahd ab Mitte Juni 3. zweischürige Mahd ab Mitte Juni 4. zweischürige Mahd oder Handmahd ab 20. Mai 5. Handmahd oder Mahd im 2. Staffelmahdabschnitt oder am 15. Juni
artenreiche Feuchtwiesen (GFY); Wiesentyp D u. E	1. mit <i>Sanguisorba officinalis</i> 2. ohne <i>Sanguisorba officinalis</i>	1a. zweischürige Staffelmahd ab 1. Mai und Wildvergrämungsmaßnahmen, im Zusammenhang mit FFH-LRT 6440; 1b. zweischürige Mahd ab Mitte Juni 2a. Mahd ab 20. Mai und Wildvergrämungsmaßnahmen, im Zusammenhang mit FFH-LRT 6510, 2b. Mahd ab Mitte Juni
FFH-Lebensraumtyp 6440 „Brenndolden-Auenwiesen (<i>Cnidion dubii</i>)“; Wiesentypen E u. F	1. FFH-LRT 6440 2. Feuchtwiese (GFY)	1. zweischürige Staffelmahd ab 1. Mai und Wildvergrämungsmaßnahmen 2. zweischürige Staffelmahd ab 1. Mai und Wildvergrämungsmaßnahmen
FFH-Lebensraumtyp 6510 „Magere Flachlandmähwiese“; Wiesentypen G-M	1. FFH-LRT 6510 2. Mesophile Wiese (GMA) 3. Feuchtwiese (GFY)	1. zweischürige Staffelmahd ab 20. Mai und Wildvergrämungsmaßnahmen 2a. zweischürige Staffelmahd ab 20. Mai und Wildvergrämungsmaßnahmen, im Zusammenhang mit FFH-LRT 6510, 2b. zweischürige Mahd ab Mitte Juni 3. zweischürige Mahd ab Mitte Juni
Hudewälder (WUD); Wiesentyp Q	1. Hudewälder (WUD)	1. zweischürige Mahd ab 15. Juni
FFH-Lebensraumtyp 6120 „Trockene, kalkreiche Sandrasen“; Wiesentyp R	1. FFH-LRT 6120	1. zweischürige Staffelmahd ab 30. Mai, Belassen von Verbuschungen auf Teilflächen
Streuobstwiesen (HSA); Wiesentyp S	1. Streuobstwiesen	1. zweischürige Mahd ab 15. Juni
Sonstige (z. B. Jonitzer Hutung); Wiesentyp S	1. Sonstige mesophile Frischwiesen und Weiden 2. Sonstige Feuchtwiese und Weiden	1. ein- oder zweischürige Mahd ab 1. bis 15. Juni 2. ein- oder zweischürige Mahd ab 1. bis 15. Juni

Tab. 19: Wiesentypen zu den Referenz- und Zielzuständen für die Entwicklung von Nutzungsvorschlägen und biototypengetreue Biomassepotentialanalyse, Beispielflächen (Quelle:)

Nr.	Wiesentypen
A	Rohr-Glanzgras-Landröhrichte - Phalaridetum arundinaceae
1.	Jonitzer Mulde HT 1 (NLB 392)
B	Rohr-Glanzgras-/Wasserschwaden-Landröhrichte - Glycerietum maximae, Phalaridetum arundinaceae
3.	Am Trocken-Heger (NLC 349)
C	Flutrinnen mit Rohr-Glanzgras-Landröhricht - Agrostietea stoloniferae, Phalaridetum arundinaceae
4.	Hinterer Tiergarten 3 (NLY, GFE 400)
5.	Drecklache (NLB, GFE 397)
D	Flutrinnen - Agrostietea stoloniferae, Ranunculetum repentis
6.	Am Alten Wasser (456)
7.	Schilflache (NPB, 5128)
8.	Raumers Stillinge 3 (Ranunculetum repentis 275)
E	Feuchtwiesen (GFY)
9.	Posernwiese (284)
10.	Tiergarten Luisium (5118)
11.	Hinterer Tiergarten 5(336)
F	FFH-LRT 6440 und potenzielle FFH-LRT 6440 (Cnidio dubii-Deschamsietum cespitosiae bzw. Sanguisorbo officinalis-Silaetumilai)
12.	Baumgarten 1 (381)
13.	Heger-Wiese 2/Törten 1 (o. Nr.)
14.	Tiergarten Luisium (5342, 5208)
G	FFH-LRT 6510 (und potenzielle FFH-LRT 6510) - Dauco-Arrhenatheretum elatioris (Polygalo vulgaris-Festucetum rubrae)
15.	Am Alten Wasser (454)
H	FFH-LRT 6510 (und potenzielle FFH-LRT 6510) - Galio molluginis-Alopecuretum pratensis
16.	Sollnitzer Stillinge 1 (21)
I	Intensivgrünländer mit Dominanzbeständen (GIA) mit Wiesen-Fuchsschwanzdominanz

Nr.	Wiesentypen
17.	Schubert-Heger (469)
J	Intensivgrünländer mit Dominanzbeständen (GIA) Glatthafer- und Wiesen-Fuchsschwanzdominanz –trocken
18.	Hinterer Tiergarten 11 (341)
K	Intensivgrünländer mit Dominanzbeständen (GIA) Glatthafer- und Wiesen-Fuchsschwanzdominanz –frisch
19.	Am Alten Wasser (GMA 459)
L	Intensivgrünländer mit Dominanzbeständen (GIA) Glatthafer- und Wiesen-Fuchsschwanzdominanz –feucht
20.	Jonitzer Mulde HT 1 (GIA 404)
M	Intensivgrünländer mit Dominanzbeständen (GIA) des Dauco-Arrhenatheretum elatioris, Galio molluginis-Alopecuretum pratensis mit Rispengras-Ausprägung
21.	Kreuzberg-Heger (282)
N	ruderales Glatthaferwiesen (mit Calamagrostis)
22.	Großer Werder 1 (o. Nr.)
O	Rubo-Calamagrostietum epigeji
23.	Am Großen Werder (7)
P	ruderales Wiesen-Fuchsschwanz-Wiese - Tanaceto vulgaris-Arrhenatheretum elatior
24.	Raumers Stillinge 1 (275)
25.	Raumers Stillinge 5 (264)
Q	Hudewald (WUD) Dauco-Arrhenatheretum elatioris, Polygalo vulgaris-Festucetum rubrae
26.	Vorderer Tiergarten (325)
R	FFH-LRT *6120 - Armerion elongatae
27.	Kiebitz-Heger HT 1 (343)
S	Zusätzliche unklare oder bedeutende Flächen
28.	Streuobstwiese am Landhaus (G/H) (o. Nr.)
29.	Streuobstwiese im Tiergarten Luisium (H, 5171)
30.	Friedrichsgarten (G/H) (GMA, o. Nr.)
31.	Hinterer Tiergarten 12 (<i>Alopecurus geniculatus</i> , <i>Arrhenatherum elatius</i> , 300)

6.5.1 Naturschutzgerechte Bewirtschaftung der Muldeaue

Recherchen zur optimalen Bewirtschaftung von Wiesen-Standort- bzw. Wiesentypen bzw. Wiesen-Biotopen im Sinne des Erhaltes oder der Wiederherstellung eines guten Zustandes flankierten die Vorbereitungen auf die Erarbeitung von Behandlungsgrundsätzen und -empfehlungen. U.a. Tischew et al. (2010) machen Vorschläge zur Klassifizierung von Offenlandlebensraumtypen in Hinblick auf optimale Nutzungsansätze. Wegener (1998, Hrsg.) und Zerbe & Wiegleb (2009, Hrsg.) komplettieren diese Aussagen durch Empfehlungen zur Renaturierung und alternativen Nutzung von Offenländern.

Für die Nutzung der Muldeaue sollen naturschutzfachliche Kriterien gelten. Auf Flächen ohne naturschutzfachliche Ausschlusskriterien gelten wirtschaftliche Kriterien, die vom optimalen Schnitzeitpunkt für die höchsten Energiegehalte ausgehen. Diese beiden Kriterien schließen sich gegenseitig, abhängig vom Wiesentyp, nicht kategorisch aus. Die tägliche Zuwachsrates im Jahresgang weist zwei Höhepunkte auf. Der erste Höhepunkt wird je nach Lage und Standort im Mai und Juni erreicht. Das Verhältnis von Unter- zu Obergräsern und der Anteil an Kräutern sowie die Höhe der N-Düngung (z. B. durch Hochwasser) beeinflussen den Zeitpunkt des ersten Höhepunktes. Nach einer Sommerdepression beim Zuwachs wird ab Mitte August der zweite Höhepunkt erwartet. Geerntet werden sollte, wenn Energiedichte und Verdaulichkeit des Grünlandes besonders hoch sind, der Rohfasergehalt aber noch niedrig ist. Der Zeitpunkt für den höchsten Biomassertrag fällt nicht mit dem für die höchste Energiedichte zusammen (siehe u.a. Mewes 2010). Die Auswahl der Verfahren zur Flächenbewirtschaftung hängt von der biotischen und geografischen Beschaffenheit der Pflegeflächen ab. Aus Flora und Fauna leiten sich die biotopspezifischen Maßnahmen hinsichtlich Art und Zeitspanne der Pflege oder pfleglichen Nutzung ab (Prochnow et al. 1996).

Für alle Flächen, die vor dem 15. Juni gemäht werden sollen, wird eine Staffelmahd vorgeschlagen, um Wiesenbrüter, Nahrungsgäste und Pflanzenarten zu schützen. Dabei soll bei dem ersten frühen Mahdtermin nur eine Mahd von 70 % der Fläche vorgenommen werden. Etwa zwei bis drei Wochen später sollen die restlichen 30 % gemäht werden. Die erste Hauptnutzung soll bis spätestens 31. Juli abgeschlossen sein. Die nachfolgende Nutzungspause soll mindestens 6 Wochen betragen. Die zweite Hauptnutzung ohne Staffelmahd soll mit Beräumung bis spätestens 31. Oktober abgeschlossen sein (zur Staffelmahdmethode vgl. z. B. www.umwelt.sachsen.de 2012).

Für die ersten drei Jahre ist, neben einer oft notwendigen Grundinstandsetzung (Beräumung von Totholz, Müll, Roden von Schlehen- und anderen Gebüsch an den Flächenrändern und um Solitäreichen, Entfernen von Eichenjungwuchs in Hudewäldern, Wiederherstellung von Zugängen zu Wiesen usw.), zu prüfen, ob eine mehr als zweischürige Mahd geeignet sein kann, die Wiesen auszuhagern. Die mehr als zweischürige Mahd ist insbesondere für alle Nicht-FFH-LRT vorzusehen, die überwiegend von wenigen Obergräsern dominiert werden oder auf denen sich Land-Reitgras ausbreitet. Ziel ist es, die Bestände so zu entwickeln und zu erhalten, dass mindestens ein guter Erhaltungszustand hinsichtlich Habitatstruktur, Arteninventar und Beeinträchtigung erreicht wird (siehe hierzu Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (2010, Hrsg.)). Hinsichtlich der Nutzungsintensität und -art wird zwischen Optimalvarianten, Nutzungsalternativen und Mindestnutzung unterschieden (Tischew et al. 2010, 2010b).

Behandlungsgrundsätze für das Untersuchungsgebiet

Die Nutzungsempfehlungen gelten auch für unmittelbar angrenzende Wiesenbiotope, die aufgrund mangelnder Nutzung nicht als potentieller FFH-LRT eingestuft sind. Wenn zugunsten der Wirtschaftlichkeit der Ernte eine naturschutzfachlich schadlose Bewirtschaftungsvariante gewählt werden kann, wird von der optimalen Bewirtschaftung abgewichen. Im Bewirtschaftungsplan werden die Mahdtermine vereinheitlicht auf bestimmte Tage, z. B. den 01., 15. oder 20. Mai. In den Varianten zur Wirtschaftlichkeitsberechnung der Muldeauenutzung werden abweichend auch Varianten ohne Staffelmahd, dafür mit Streifenmahd und Verschiebung der Mahdtermine gerechnet.

6.5.1.1 Standort- bzw. Wiesentypen der feuchten Wiesen und des FFH-LRT 6440

Die Festlegungen werden anhand des tatsächlich vorhandenen Inventars getroffen. Es kommen zwei Standort- bzw. Wiesentypen für den FFH-LRT 6440 und ein Feuchtwiesenkomplex mit Übergängen zwischen FFH-LRT 6440 und FFH-LRT 6510 und gemischten Behandlungsszenarien vor:

1. Standorttyp-FFH-LRT-6440-A (entspricht Standorttyp 2.1. für FFH-LRT 6440 bei Tischew 2010b) ist mäßig nährstoffreich, mit mittlerer Grundfeuchte, mittlerer Wasserstandsdynamik und mittlerer Überflutungshöhe bei regelmäßiger Überflutung. Die entsprechenden Nährstoffzeiger (z. B. *Urtica dioica*) fehlen. Typisch ist die relative Häufigkeit von *Sanguisorba officinalis* und *Silaum silaus*. Der deutliche Anteil an Frischwiesenarten wie Wiesen-Glockenblume (*Campanula patula* L.), Wiesen-Klee (*Trifolium pratense* L.) und Gamander-Ehrenpreis (*Veronica chamaedrys* L. s.l.) lässt die Verwandtschaft zu den Glatthaferwiesen erkennen, welche sich mit abnehmendem Wechselfeuchteinfluss standörtlich anschließen. Damit bestehen Beziehungen bzw. Durchdringungen mit dem LRT 6510 der mageren Flachland-Frischwiesen. Zielarten sind neben allgemein verbreiteten Extensivwiesenarten vor allem die charakteristischen Wechselfeuchtezeiger, insbesondere die seltener auftretenden Arten, wie *Serratula tinctoria*, *Allium angulosum*, *Inula salicina* oder *Selinum carvifolia*.

Tab. 20: Standorttypische Arten des mäßig nährstoffreichen FFH-LRT 6440 mit mittlerer Grundfeuchte, mittlerer Wasserstandsdynamik, mittlerer Überflutungshöhe bei regelmäßiger Überflutung, Standorttyp 2.1 (Tischew et al. 2010b)

LRT-Arten	Weitere Arten
<i>Allium angulosum</i>	<i>Achillea ptarmica</i> (selten)
<i>Cnidium dubium</i> (selten)	<i>Agrostis capillaris</i>
<i>Deschampsia cespitosa</i> (in geringer Menge)	<i>Agrostis stolonifera</i>
<i>Filipendula vulgaris</i> (selten)	<i>Arrhenatherum elatius</i>
<i>Galium boreale</i>	<i>Cardamine pratensis</i>
<i>Inula britannica</i>	<i>Carex praecox</i>
<i>Pseudolysimachion longifol.</i>	<i>Centaurea jacea</i>
<i>Ranunculus auricomus</i>	<i>Galium album</i>
<i>Ranunculus polyanthemos</i>	<i>Galium verum</i>
<i>Sanguisorba officinalis</i>	<i>Festuca pratensis</i>

LRT-Arten	Weitere Arten
<i>Senecio aquaticus</i>	<i>Inula salicina</i>
<i>Serratula tinctoria</i>	<i>Phalaris arundinacea</i> (untergeordnet)
<i>Silaum silaus</i>	<i>Ranunculus acris</i>
<i>Silene flos-cuculi</i>	<i>Selinum carvifolia</i>

2. Standorttyp-FFH-LRT-6440-B (entspricht Standorttyp 2.2. für FFH-LRT 6440 bei Tischew 2010b) mit nährstoffreichen Böden, mittlerer Grundfeuchte, mittlerer Wasserstandsdynamik, mittlerer Überflutungshöhe bei regelmäßiger Überflutung. Typisch ist das stärkere Auftreten von *Phalaris arundinacea* L. und die relative Artenarmut der Fläche. Folgende Arten sind typisch für Standorttyp-FFH-LRT-6440-B (siehe Tab. 21).

Tab. 21: Standorttypische Arten des mäßig nährstoffreichen FFH-LRT 6440 mit mittlerer Grundfeuchte, mittlerer Wasserstandsdynamik, mittlerer Überflutungshöhe bei regelmäßiger Überflutung, Standorttyp 2.2 (Tischew et al. 2010b)

LRT-Arten	Weitere Arten
<i>Cnidium dubium</i> (meist fehlend)	<i>Agrostis stolonifera</i>
<i>Deschampsia cespitosa</i> (gering)	<i>Arrhenatherum elatius</i>
<i>Galium boreale</i>	<i>Centaurea jacea</i>
<i>Pseudolysimachion longifol.</i>	<i>Galium album</i>
<i>Ranunculus auricomus</i>	<i>Phalaris arundinacea</i> (hervortretend)
<i>Sanguisorba officinalis</i>	<i>Ranunculus repens</i> (hervortretend)
<i>Silaum silaus</i>	<i>Rorippa sylvestris</i>
<i>Silene flos-cuculi</i>	<i>Symphytum officinale</i>
	<i>Urtica dioica</i>

3. Standorttyp Feuchtwiesenkomplexe mit Übergängen zwischen FFH-LRT 6440, FFH-LRT 6510 aus mesophilen frischen bis feuchten Wiesen, die als Intensivgrünland mit Dominanzbeständen, als mesophile Wiesen mit Potential zur Entwicklung des FFH-LRT 6510 „Magere Flachlandmähwiese“ und als Feuchtwiese (GFY) klassifiziert sind. *Phalaris arundinacea* tritt wie *Alopecurus pratensis* dominant hervor.

Die entwickelbare LRT-Ausprägung für die feuchteren Flächen liegt im mäßig wechselfeuchten Bereich unter nährstoffärmeren Bedingungen (Standorttyp 2.1-2.2 bei Tischew 2010). In den Senken konnten aus den feuchten Wiesen Wasserschwaden-Rohrglanzgras-Landröhrichte entstehen. In diesen Landröhrichten kommen nach wie vor Obergräser vor und diverse Arten der Feuchtwiesen. Feuchtwiesenbereiche mit noch höheren Anteilen an mesophilen Arten können sich zu FFH-LRT 6510 „Magere Flachlandmähwiese“ mit (wechsel-)frischen-(wechsel-)feuchten Bedingungen ausprägen (Standortgruppe 3 des FFH-LRT 6510, vermutlich Standorttyp 3.2, wechselfrisch, periodisch überflutet, nährstoffreich, lehmig, planar, Galio molluginis – Alopecuretum pratensis bei Tischew 2010b).

1. Nutzungsszenario für Standorttyp-FFH-LRT-6440-A:

Optimalvariante:

- zweischürige Mahd vor, 1. Schnitt zum Zeitpunkt des Ähren/Rispenschiebens des dominierenden Obergrases, Mitte bis Ende Mai, oder, wenn es sich um eine potentielle Fläche für den Dunklen Wiesenknopf-Ameisenbläuling (*Maculinea nausithous*) handelt, Anfang bis Mitte Mai;
- 2. Schnitt frühestens 8 Wochen, möglichst erst 10 Wochen nach dem 1. Termin, spätestens Anfang September, oder, wenn es sich um eine potentielle Fläche für den Wiesenknopf-Ameisenbläuling handelt, Mitte bis Ende September;
- die Schnitthöhe sollte möglichst nicht < 10 cm betragen;
- auf Herbizidanwendung sollte verzichtet werden, Ausnahme: Bestände von *Rumex obtusifolius*, *Rumex crispus*, *Urtica dioica*, die sich trotz Verdrängungsmahd halten;
- möglichst Verzicht auf Über- und Nachsaaten; werden Saaten notwendig, dürfen diese nicht mit konkurrenzstarken oder gesellschaftsfremden Grasarten (z. B. *Lolium spp.*, *Dactylis glomerata*, *Phleum pratense*) erfolgen.

Alternativ-Variante:

- keine für den Standort zutreffende, da Beweidung ausfällt und der Standort relativ nährstoffreich ist.

Mindestnutzung:

- Jährlich einschürige Mahd bis Anfang Juni; diese Bewirtschaftungsform darf maximal 5 Jahre in Folge zur Überbrückung von Engpässen einer zweimaligen Bewirtschaftung (optimaler Biomasse- / Nährstoffentzug) erfolgen.

2. Nutzungsszenario für Standorttyp-FFH-LRT-6440-B:

Optimalvariante:

- jährlich zweischürige Mahd (Erhalt des Ausprägungstyps, max. Erhaltungszustand B erreichbar) bzw. dreischürige Mahd (Aushagerung mit Entwicklung zum Ausprägungstyp 2.1 bzw. 3.1), 1. Schnitt zum Zeitpunkt des Ähren/Rispenschiebens des dominierenden Obergrases, i. d. R. Mitte Mai, oder, wenn es sich um eine potentielle Fläche für den Dunklen Wiesenknopf-Ameisenbläuling (*Maculinea nausithous*) handelt, Anfang bis Mitte Mai;
- 2. Schnitt frühestens 8 Wochen später, der 3. Schnitt frühestens 6 Wochen nach dem 2. Schnitt, spätestens Anfang September, oder, wenn es sich um eine potentielle Fläche für den Dunklen Wiesenknopf-Ameisenbläuling (*Maculinea nausithous*) handelt, Mitte bis Ende September;
- die Schnitthöhe sollte möglichst nicht < 10 cm betragen;
- in Flutrinnen ist keine Mahd vor Anfang Juni durchzuführen, ggf. sind diese zum 1. Schnitttermin auszusparen; überflutungsbedingte Verschiebungen oder Ausfall von Mahdterminen sind möglich;
- auf Herbizidanwendung ist zu verzichten. Ausnahme: Bestände von *Rumex obtusifolius*, *Rumex crispus*, *Urtica dioica*, die sich trotz Verdrängungsmahd halten;

- möglichst Verzicht auf Über- und Nachsaaten; werden Saaten notwendig, dürfen diese nicht mit konkurrenzstarken oder gesellschaftsfremden Grasarten (z. B. *Lolium spp.*, *Dactylis glomerata*, *Phleum pratense*) erfolgen.

Alternativ-Variante:

- dreischürige Mahdnutzung bei entzugsausgleichender Düngung (max. Erhaltungszustand B erreichbar) mit Ruhezeiten zwischen den Mahdterminen von mindestens 8 Wochen;
- Beweidung ist ausgeschlossen infolge der Kontamination.

Mindestnutzung:

- jährlich ein- bis zweischürige Mahd, 1. Schnitt muss bis Ende Mai erfolgen,
- diese Bewirtschaftungsform darf maximal 5 Jahre in Folge zur Überbrückung von Engpässen einer dreimaligen Bewirtschaftung mit Biomasse- / Nährstoffentzug durchgeführt werden;
- Mulchmahd höchstens zum 2. oder 3. Termin bei gleichmäßiger, möglichst dünner Verteilung des Auswurfs und nur bei Fehlen von Störzeigern (z. B. *Calamagrostis epigejos*).

3. Nutzungsszenario für Standorttyp Feuchtwiesenkomplexe:

Variante A:

- Mahdregime im Sinne der Wiederherstellung und Entwicklung artenreicher Feuchtwiesen,
- 1. Schnitt Mitte Mai, spätestens 30. Mai,
- 2. Schnitt Mitte August,
- die Behandlung ist u.U. aus wirtschaftlichen Gründen mit der Behandlung der im komplex befindlichen potentiellen FFH-LRT 6440 oder FFH-LRT 6510 abzustimmen.

Variante B:

- feuchtere Wiesen im Komplex sind als Entwicklungsflächen für den FFH-LRT 6440 mit Restbeständen an charakteristischen Arten zu behandeln (siehe Nutzungsszenario für Standorttyp-FFH-LRT-6440-B),
- die Behandlung ist u.U. aus wirtschaftlichen Gründen mit der Behandlung der im komplex befindlichen potentiellen FFH-LRT 6440 oder 6510 abzustimmen.

Variante C:

- Erhalt der Landröhrichte in unzugänglichen, schwer zu erntenden Wiesenbereichen, Mahd alle 10 Jahre, Entfernung von Gehölzen.

Variante D:

- zweischürige Mahd, 1. Schnitt muss zeitig von Ende Mai bis Mitte Juni erfolgen,
- 2. Schnitt erst nach Einhaltung einer 8-wöchigen Nutzungspause,
- keine Düngung.

6.5.1.2 Standort- bzw. Wiesentypen der mesophilen Wiesen des FFH-LRT 6120 und des FFH-LRT 6510

Die Unterteilung der Standortgruppen des FFH-LRT 6510 erfolgt bei Tischew et al. (2010b) nach Wasserhaushalt und Nährstoffsituation:

1. Trocken-frische und mäßig nährstoffreiche Standortbedingungen (*Arrhenathereten*)
2. Frische-feuchte und nährstoffreiche Standortbedingungen (*Arrhenathereten* mit Übergängen zu den *Molinietalia*)
3. (Wechsel-)frische-(wechsel-)feuchte Standortbedingungen (*arrhenatherum-arme* bis -freie Bestände)

Eine klare Zuordnung der Standorte zu Standort- bzw. Wiesentypen nach Tischew 2010b fällt bei den FFH-LRT 6510 und potentiellen FFH-LRT 6510 in der Muldeau schwer. Alle Wiesen des LRT 6510 in der Muldeau schwanken in ihrer Zuordnung zwischen *Dauco-Arrhenatheretum elatioris* und *Galio molluginis-Alopecuretum pratensis*, Übergänge zwischen diesen Gesellschaften und das Vorkommen beider auf den Flächen ist häufig. Pannach (LAU 2010, unveröffentlicht) stellt zu den genannten Gesellschaften *Polygalo vulgaris-Festucetum rubrae* fest oder, in der feuchteren Ausprägung, Übergänge zum *Calthion palustris*. Im Grunde handelt sich um eine Gruppe mit relativ großer Bandbreite: wechselfrische, periodisch überflutete und nährstoffreiche Standorte, die zu einer *Rumex thyrsoiflorus-Alopecurus pratensis*-Gesellschaft zählen, die zu einer *Galio molluginis – Alopecuretum pratensis* Gesellschaft tendieren, die wiederum als Quecken-Fuchsschwanz-Grünland in Erscheinung tritt.

Immer vorhanden sind sowohl *Alopecurus pratensis*, als auch *Arrhenatherum elatius*, der aber zum Teil zurücktritt. Daneben sind *Cardamine pratensis*, *Elymus repens*, *Rumex thyrsoiflorus*, *Poa trivialis*, *Poa pratensis*, *Ranunculus repens* und *Urtica dioica* hochstet. Ein Teil der Wiesen ist reich an *Holcus lanatus*. *Cirsium arvense* tritt ebenfalls häufig hinzu. *Festuca pratensis* und *Festuca rubra* sind typisch für die vernachlässigten Wiesen des genannten Typs. Die Unterscheidungsmerkmale ergeben sich vermutlich lediglich aus den geringen Unterschieden beim Grundwasser-Flur-Abstand (tiefer liegende Standorte gehen in Quecken-Wiesenfuchsschwanz-Auenfeuchtwiese oder leiten in Flutrasen über), der Entfernung zum Fluss und dem Grad der Vernachlässigung der Wiesen. Insgesamt scheinen alle FFH-LRT-6510-Flächen in den Standorttyp 3.1 und 3.2. der Standortgruppe 3 bei Tischew 2010b zu passen, die zu sehr ähnlicher Bewirtschaftung führen. Etwa die Hälfte der Flächen ist auch mit *Phalaris arundinacea* bestockt, was für feuchtere Verhältnisse spricht. Annahmen, es könnte sich bei den Wiesen eher um den Standorttyp 2.2. nach Tischew 2010b handeln, haben sich zerschlagen, da die meisten der Kräuter dieses Standorttyps nicht vorkommen. Im Bereich des Kiebitz-Hegers stocken als solches klassifizierte und potentielle FFH-LRT 6120* „Trockene, kalkreiche Sandrasen“. Dieser prioritäre Lebensraumtyp ist in der Muldeau sehr selten und

verdankt seine Entstehung hohen Tonaufgaben nach den Rodungen des frühen Mittelalters (Reichhoff 1997). Limitierender Faktor sind daher nicht die Nährstoffe, sondern die ausgeprägte Sommertrockenheit.

Es werden drei Nutzungsszenarien vorgegeben.

1. Nutzungsszenario für FFH-LRT-6510 A (Sanguisorba häufig)

Optimalvariante:

- jährlich zweischürige Mahd, 1. Schnitt zum Zeitpunkt des Ähren/Rispenschiebens des dominierenden Obergrases, spätestens Mitte Mai;
- 2. Schnitt frühestens Mitte September,
- die Schnitthöhe sollte möglichst nicht < 10 cm betragen;
- auf Herbizidanwendung sollte verzichtet werden, Ausnahme: Bestände von *Rumex obtusifolius*, *Rumex crispus*, *Urtica dioica*, die sich trotz Verdrängungsmahd halten;

Alternativ-Variante:

- keine für den Standort zutreffende, da Beweidung ausfällt und der Standort relativ nährstoffreich ist.

Mindestnutzung:

- Jährlich einschürige Mahd Anfang Mai, diese Bewirtschaftungsform darf maximal 5 Jahre in Folge zur Überbrückung von Engpässen einer zweimaligen Bewirtschaftung (optimaler Biomasse- / Nährstoffentzug) erfolgen.

2. Nutzungsszenario für FFH-LRT-6510 B (Feuchtwiesenanteile, Arrhenatherum-arme bis -freie Bestände)

Variante A:

- Mahdregime im Sinne der Wiederherstellung und Entwicklung artenreicher frischer bis feuchter Wiesen,
- 1. Schnitt Mitte Mai, spätestens 30. Mai (ab Befahrbarkeit),
- 2. Schnitt Mitte August

Variante B:

- feuchtere Wiesen im Komplex sind als Entwicklungsflächen für den FFH-LRT 6440 mit Restbeständen an charakteristischen Arten zu behandeln (siehe Nutzungsszenario für Standorttyp-FFH-LRT-6440-B),
- die Behandlung ist u.U. aus wirtschaftlichen Gründen mit der Behandlung der im Komplex befindlichen potentiellen FFH-LRT 6440 oder 6510 abzustimmen.

3. Nutzungsszenario für FFH-LRT-6510 C (Frischwiese)

Variante A:

- Mahdregime im Sinne der Wiederherstellung und Entwicklung artenreicher, frischer bis feuchter Wiesen,
- 1. Schnitt Mitte Mai, spätestens 30. Mai,

- 2. Schnitt Mitte August

Variante B:

- feuchtere Wiesen im Komplex sind als Entwicklungsflächen für den FFH-LRT 6440 mit Restbeständen an charakteristischen Arten zu behandeln (siehe Nutzungsszenario für Standorttyp-FFH-LRT-6440-B),
- die Behandlung ist u.U. aus wirtschaftlichen Gründen mit der Behandlung der im Komplex befindlichen potentiellen FFH-LRT 6440 oder 6510 abzustimmen.

4. Nutzungsszenario für Standorttyp-FFH-LRT-6120

- ein- bis zweischürige Mahd ab dem 30. Mai, eine zweite Mahd kann bei starkem Bewuchs zum Entfernen von Neophyten (z. B. *Calamagrostis epigejos* L.) sowie lebensraum-untypischen Pflanzen etwa 8 Wochen nach der Staffelmahd erfolgen,
- Beseitigung oder Reduzierung aufkommender Verbuschungen,
- starke Abschöpfung der oberirdischen Biomasse durch tiefen Schnitt und partielle Bodenfreilegung.

6.5.1.3 Standort- bzw. Wiesentypen der Landröhrichte, Staudenfluren, Ruderalwiesen, *Calamagrostis*-Wiesen und Flutrinnen

Landröhrichte dringen vielfach in die weniger feuchten Bereiche vor. Ihre starke Ausbreitung in wertvolle Feuchtwiesenflächen würde deren Biotopwert mindern, deshalb kann hier die Mahd zur Zurückdrängung des Landröhrichts unter Biotop- und Artenschutzgesichtspunkten sinnvoll sein. Das Schilf kann durch jährlich ein- bis zweimalige Mahd zurückgedrängt werden, wobei ein Schnitt unter Beachtung der Artenschutzaspekte ausnahmsweise zur Zeit der höchsten Biomasseproduktion (Juni) von den zuständigen Naturschutzbehörden genehmigt werden kann. Für sonstige Landröhrichte wäre eine Mahd etwa in Abständen von 3 – 5 Jahren sinnvoll, um das Aufkommen von Gehölzen zu verhindern (LfUG 2005).

Hochstaudenfluren im Sinne des FFH-LRT 6430 sind selten im Untersuchungsgebiet. Für Hochstaudenfluren ist eine gelegentliche Nutzung alle drei bis vier Jahre nach einer Phase der Grundinstandsetzung (Aushagerung) mit jährlich einer Handmahd vorzusehen. Im DRP (Reichhoff 2007) und auch im Landschaftsplan (Reichhoff 2003) werden einige Flächen im UG als Staudenfluren ausgewiesen. Wenn Grünlandnutzung ausgeschlossen ist oder andere Biotope durch die Barrierewirkung der Staudenfluren geschützt werden können, wird auch in der vorliegenden Arbeit Staudenflur geplant.

Rohrglanzgras-Landröhrichte haben einen guten Futterwert und sind hochproduktiv. Ihre landwirtschaftliche Nutzbarkeit ist durch Überschwemmungen oder hohe Grundfeuchte eingeschränkt (Handmahd). Insofern die Bestände in Flutrinnen liegen, Hinweise bestehen, dass sie auf ehemaligen Feuchtwiesenstandorten stocken oder der DRP die Herstellung von Grünland vorsieht, können sie durch mehrmalige Mahd zurückgedrängt werden. Kleinere Bestände an Gewässern sind durch einmalige Mahd zu erhalten, um die Gewässerbiootope zu schützen.

Flutrinnen und Flutrassen sind in ihrer Bestandsdynamik in hohem Maße an die Verweilzeiten des Hochwassers gebunden. In Flutrinnen stocken oft Seggen-Rieder. Wenn die Nutzung

ausbleibt, wandeln sich die Flutrasen in Weiden-Bestände um. Die Frage der Bewirtschaftung ist weniger entscheidend als ihre bloße Erhaltung durch Bewahrung der Flutrinnen (Wegener 1998, Hrsg.).

Einige Wiesen sind während ihrer Verbrachung in Rubo-Calamagrostietum epigeji übergegangen. *Calamagrostis epigejos* verdrängt auf brachfallenden Flächen viele andere Pflanzenarten und bildet Dominanzbestände aus. Eine zwei- bis dreischürige Mahd ist vorzusehen, um krautige Arten zu begünstigen. Der erste Schnitt sollte vor der Blüte von *Calamagrostis epigejos* erfolgen. Alternativ können diese Flächen der natürlichen Sukzession überlassen werden.

6.6 Umgang mit kontaminierten Flächen

Es sollten für die gesamte Muldeaue folgende Vorkehrungen getroffen werden, um das Mahdgut der Muldeaue möglichst ohne Bodenverletzungen zu ernten:

1. Nach Hochwasserereignissen sind Messungen am Mahdgut durchzuführen.
2. Die Schnitthöhe sollte auch aus diesem Grund stets über 10 cm liegen, das Anfahren des Bodens und die Mitnahme von Bodenpartikeln sind zu vermeiden.
3. Bei besonders trockener Witterung, die die Aufwirbelung von Staub ermöglicht, sind entweder keine Mahden oder strenge Kontrollen durchzuführen.

Darüber hinaus sollten Schadstoffsenken der Schwermetalle von der Beweidung ausgeschlossen werden. Hier ist Mulchen oder Kompostierung angezeigt.

6.7 Nutzungsszenarien - Anwendung

Die hier vorgeschlagenen Nutzungsszenarien betreffen:

1. Landröhrichte,
2. Flutrinnen,
3. Feuchtwiesen,
4. FFH-LRT,
5. potentielle FFH-LRT,
6. Staudenfluren,
7. Ruderalwiesen und
8. Calamagrostis-Wiesen.

Flächenkonkrete Nutzungsempfehlungen für alle Teilflächen des Untersuchungsgebiets in Abwägung aller Planungen und Vorschläge werden im Kapitel 6.8 gegeben.

6.7.1 Feuchtwiesen (GFY) und FFH-LRT 6440 „Brenndolden-Auenwiesen (Cnidion dubii)“

Im NSG „Unter Muldeaue“ kommen laut Standarddatenbogen ca. 25 ha des FFH-LRT 6440 (Tischew et al. 2010b) vor. Im Untersuchungsgebiet sind es ca. 4945 m² (LAU 2010, unveröffentlicht) und möglicherweise weist ein Teil der „Sonstigen Nass- und Feuchtgrünländer“ (GFY) Entwicklungspotential auf. Die Nutzungsszenarien (siehe Kapitel 6.5.1.1), die für den FFH-

Lebensraumtyp 6440 und Entwicklungsflächen dargestellt wurden, sollen für folgende Wiesen in der Muldeae Anwendung finden (siehe Tab. 22).

Tab. 22: Festlegungen zu Standort- bzw. Wiesentypen und Nutzungsszenarien auf (potentiellen) FFH-LRT-6440-Flächen

Name	(FFH-) LRT	Fläche lt. FFH-LRT-Kartierung in m ²	Standorttyp und Nutzungsszenario
Jonitzer Mulde 3	GFY	7940	Standorttyp-FFH-LRT-6440-B, Optimalvariante, 1. Mai und Mitte bis Anfang September
Baumgarten 1, Nord	6440	4871	Standorttyp-FFH-LRT-6440-A, Optimalvariante, 1. Mai und Mitte bis Anfang September
Baumgarten 1, Süd	GFY	14183	Standorttyp-FFH-LRT-6440-B, Optimalvariante, 1. Mai und Mitte bis Anfang September, wie Baumgarten 1, Nord
Zwischen Hinterer Tiergarten 3 und Berberlache 3	GFY	6243	Standorttyp-FFH-LRT-6440-C, Variante A
Hinterer Tiergarten 3	GFY	17258	Standorttyp-FFH-LRT-6440-C, Variante A
Hinterer Tiergarten 5	GFY	1818	Standorttyp-FFH-LRT-6440-C, Variante B
Hinterer Tiergarten 6	GFY	10139	Standorttyp-FFH-LRT-6440-C, Variante B
Posernwiesen HT	GFY	38688	Standorttyp-FFH-LRT-6440-B, Optimalvariante
Halbmond HT	GFY	16365	Standorttyp-FFH-LRT-6440-B, Optimalvariante
Sollnitzer Stillinge 2	GFY	11209	Standorttyp-FFH-LRT-6440-B, Variante D
Sollnitzer Stillinge 2	NLA	4459	Standorttyp-FFH-LRT-6440-C, Variante C
Heger-Wiese 2, Törten 1	6440	21338	Standorttyp-FFH-LRT-6440-C, Variante A

6.7.2 Mesophile Wiesen (GMX, GMY, GMA, GMF, GIA), FFH-LRT 6510 „Magere Flachlandmähwiese“ und FFH-LRT 6120

Im Untersuchungsgebiet kommen 26 FFH-LRT 6510 vor mit einer Gesamtfläche von 46 ha. Mesophile Wiesen und Wiesenbrachen, die Entwicklungspotential für die Ausbildung des FFH-LRT 6510 aufweisen, kommen auf 16 Flächen vor, die eine Gesamtfläche von 81 ha haben (LAU 2010, unveröffentlicht).

Die Nutzungsszenarien (siehe Kapitel 6.5.1.2), die für den FFH-Lebensraumtyp 6510 und Entwicklungsflächen dargestellt wurden, sollen für folgende Wiesen in der Muldeae Anwendung finden (siehe Tab. 23).

Tab. 23: Festlegungen zu Standort- bzw. Wiesentypen und Nutzungsszenarien auf (potentiellen) FFH-LRT-6510-Flächen

Name	(FFH-) LRT	Fläche lt. FFH-LRT-Kartierung	Nutzungsszenario
Am Alten Wasser	6510 (CBCC)	80797	Nutzungsszenario C
Am Alten Wasser	GMA (6510 a)	40204	Nutzungsszenario C
Am Kirchholz	GIA (6510 b), HEA, GFY, VWD	62979	Nutzungsszenario B
Am Mühlbruch	GMX, RSY, VWA, HEC	118236	Nutzungsszenario C
Berberlache 1	6510 (BABB)	2274	Nutzungsszenario A
Berberlache 4	6510 (BACB)	5090	Nutzungsszenario B
Braunsche Lache 2	GMA (6510 b)	28414	Nutzungsszenario C
Dipold 1	GMX (6510 a)	6426	Nutzungsszenario C
Dipold 2	GMX (6510 a), VWA	7915	Nutzungsszenario C
Dreck-Lache	6510 (CACC)	10747	Nutzungsszenario C
Elenns-Kolk	6510 (CBCC)	5703	Nutzungsszenario C
Fohlenweide-Prinzenwiese	GMX (6510 b)	272369	Nutzungsszenario C
Heger-Wiese 1	6510 (CACC)	38235	Nutzungsszenario C
Hinterer Tiergarten 11	GIA (6510 b), RSB	47172	Nutzungsszenario C
Hinterer Tiergarten 3	GMA (6510 b), HEA	22016	Nutzungsszenario C
Hinterer Tiergarten 4, Hinterer Tiergarten 8	GIA (6510 b), HEA, TE, BEY	147482	Nutzungsszenario B
Hinterer Tiergarten 8	6510 (BABB)	19629	Nutzungsszenario B
Hinterer Tiergarten 8	6510 (BACB)	12400	Nutzungsszenario B
Jonitzer Mulde 1	GMA (6510 a)	4699	
Jonitzer Mulde 3	6510 (CBCC)	10268	Nutzungsszenario B
Jonitzer Mulde HT 1	6510 (CACC)	34060	Nutzungsszenario B
Jonitzer Mulde HT 1	6510 (CACC)	8204	Nutzungsszenario B
Nördlicher Kreuzberg-Heger	6510 (CACC)	105566	Nutzungsszenario B, Nutzungsszenario C
Ochsenfleck	6510 (BABB)	7589	Nutzungsszenario C
Ochsenfleck	6510 (BACB)	7916	Nutzungsszenario C
Ochsenfleck	GMY (6510 b), HEA	8147	Nutzungsszenario C
Poetenwall, Ochsenfleck	6510 (BABB)	20709	Nutzungsszenario C
Raumers Stillinge 1	6510 (CACC)	5968	Nutzungsszenario B, Nutzungsszenario C
Raumers Stillinge 2	6510 (BCCC)	5091	Nutzungsszenario B
Raumers Stillinge 4, 5	6510 (CACC)	16919	Nutzungsszenario B
Raumers Stillinge 5	6510 (BACB)	21434	Nutzungsszenario B
Raumers Stillinge 5	GMF, HEX, VWA	3443	Nutzungsszenario B
Schumanns-Kolk	GMA (6510 a)	16895	Nutzungsszenario B
Sollnitzer Stillinge 1	6510 (BACB)	10610	Nutzungsszenario B
Sollnitzer Stillinge 1	GIA (6510 b)	8569	Nutzungsszenario B

Name	(FFH-) LRT	Fläche lt. FFH-LRT-Kartierung	Nutzungsszenario
Sollnitzer Stillinge 4	GMY (6510 a), GFY, VWB	16626	Nutzungsszenario B
Vorderer Tiergarten 2	6510 (CACCC)	2934	Nutzungsszenario B
Vorderer Tiergarten 3	6510 (CACCC)	12319	Nutzungsszenario A
Vorderer Tiergarten 3	6510 (CBCC)	2665	Nutzungsszenario A
Wasserstadt 1	GMX (6510 b)	8386	Nutzungsszenario C
Wasserstadt 2	6510 (CBCC)	13946	Nutzungsszenario C

6.7.3 Landröhrichte, Staudenfluren, Ruderalwiesen, Calamagrostis-Wiesen und Flutrinnen

Rohrglanzgras-Landröhrichte und Wasserschwaden-Landröhrichte sowie sonstige (gemischte) Landröhrichte oder Schilf-Landröhrichte nehmen laut FFH-LRT Offenland-Kartierung im Untersuchungsgebiet eine Fläche von 23,5 ha ein (LAU 2005, unveröffentlicht). Im Untersuchungsgebiet kommen 6,5 ha Flutrasen (GFE) vor (LAU 2005, unveröffentlicht). Soweit nicht durch hohen Wasserstand verhindert, sollten sie gemeinsam mit den umliegenden Wiesen bewirtschaftet werden. Wenn die Mahd mehrere Jahre ausgeblieben ist, kann eine Handmahd vorgenommen werden oder muss eine Wiedereinrichtung der Flutrinne per Handmahd erfolgen. Staudenfluren kommen nach der FFH-LRT-Kartierung nur in einem kleinen Bereich am westlichen Schumanns-Kolk an der B 184 vor. Sonstige feuchte Hochstaudenfluren mit Dominanzbeständen heimischer nitrophiler Arten kommen z. B. im westlichen Bereich der Kreuzberge mit einer Gesamtfläche von 2 ha (LAU 2005, unveröffentlicht) vor. Hier kann eine Entwicklung zum FFH-LRT 6430 angestrebt werden (insofern eine Aushagerung der Bestände möglich erscheint) oder eine Grünlandnutzung erfolgen. Im Sinne einer kulturlandschaftlichen Nutzung wäre es, die Staudenfluren zwar auf die Randbereiche der Grünländer zu beschränken, aber auch zu entwickeln und zu erhalten, z. B. an:

- Kolken,
- Prallhängen von Altarmen, die an genutzte Wiesen angrenzen oder fischereilich genutzt werden,
- feuchten Grabenbiotopen in z.T. natürlichen Senken, die im Übergang zu den Grünländern stocken.

Großer Werder 4 und Am Großen Werder, zusammen ca. 14 ha groß, sind zwei Flächen, die in Rubo-Calamagrostietum epigeji übergegangen sind. *Calamagrostis epigejos* ist dominant. Die Fläche Großer Werder 4 ist wahrscheinlich ganz aus der Nutzung zu nehmen und als Sukzessionsfläche zu betrachten. Am Großen Werder kann, wenigstens teilweise, nach den in Kapitel 6.5.1.3 vor gegebenen Gesichtspunkten zweischurig gemäht werden.

6.8 Flächenkonkrete Ziele und Nutzungsempfehlungen

Für die Mahdtermine 15. Juni und 30. September wird keine Staffelmahd vorgesehen. Die konkrete Auswahl der Staffelmahdflächen obliegt den Nutzern in Abstimmung mit der Unteren Naturschutzbehörde.

Mesophiles Grünland der Wallwiese

Ziel: langfristige Entwicklung der Wiese zum FFH-LRT 6510, allgemeine Verbesserung des Erhaltungszustandes, Aushagerung, Schutz von Wiesenbrütern, Kleinsäugetern und Insekten durch Erhalt, Schutz und Pflanzung von Solitär-bäumen, Zurückdrängung von Gebüsch um Solitär-bäume, Belassen von 2-3 m Wiesenbrache im Norden und Nordwesten der Fläche, Abgrenzung zur Bahnanlage durch Gehölze und Gebüsch,
Aufforstung der Fläche zwischen Bahndamm und B 184

Maßnahmen: zweischürige Staffel-Mahd ab 01. Juni, 2. Mahd Mitte August, eventuelle 3. Mahd Mitte September, ersteinrichtende Maßnahmen zur Beräumung von Müll und Totholz, großzügige Aussparung der Solitär-bäume bei der ersten Mahd, Freistellen der Bäume bei der 2. Mahd, Pflanzung von einheimischen Gehölzen und Sträuchern am Bahndamm, Mahd der Wiesenbrachen alle drei Jahre,
Aufforstung der Fläche zwischen der B 184 und Bahndamm mit Bäumen der Hartholzaue (*Quercus robur*, *Ulmus laevis*),

Alternativen: Einrichtung örtlich wechselnder Brachestreifen,
Aufforstung der Fläche mit Gehölzen der Hartholzaue.

Mesophilen Grünlandbrache (GMX, 6510 B) der Fohlenweide und Prinzenwiese

Ziel: Entwicklung der Wiese zum FFH-LRT 6510, allgemeine Verbesserung des Erhaltungszustandes, Aushagerung, Belassen von Brachestreifen im Südwesten der Fläche und um Kleingewässer,

Maßnahmen: zweischürige Staffel-Mahd ab 20. Mai, 2. Mahd 8 Wochen nach 1. Mahd, eventuelle 3. Mahd Mitte September, Mahd der Wiesenbrachen alle drei Jahre, ersteinrichtende Maßnahmen zur Beräumung von Müll und Totholz,

Alternativen: Einrichtung örtlich wechselnder Brachestreifen.

Landreitgras-Dominanzbestand (UDB) im Übergang zu feuchter Hochstaudenflur (NUY)

Ziel: Zurückdrängung des Landreitgras-Dominanzbestandes, Erhalt von Gehölzen, wegen der Bedeutung der Fläche für Brutvögel ist eine Mahd mit der Unteren Naturschutzbehörde und der BioRes-Verwaltung abzustimmen,

Maßnahmen: zweischürige Mahd ab 15. Juni, 2. Mahd Mitte August, ersteinrichtende Maßnahmen zur Beräumung von Müll und Totholz,

Alternativen: Aufforstung der Fläche mit Gehölzen der Weichholzaue.

Intensivgrünland – Schuberts-Heger

Ziel: Entwicklung einer mesophilen Mähwiese, Aushagerung, Schutz von Gehölzen, wie Wildbirne, Flatterulme und Stieleiche (*Pyrus pyrastrer*, *Quercus robur*, *Ulmus laevis*) als kleine Gehölzgruppen,

Maßnahmen: zweischürige Staffel-Mahd ab 15. Juni, 2. Mahd Mitte August, ersteinrichtende Maßnahmen zur Beräumung von Müll und Totholz, Aussparung geförderter Gehölzgruppen,

Alternativen: Aufforstung der Fläche mit Gehölzen der Hartholzaue.

FFH LRT 6510 und Flutrasen Am alten Wasser

Ziel: Verbesserung des Erhaltungszustandes des FFH-LRT 6510, Aushagerung, Schutz der Flutrinne (geschütztes Biotop nach § 22 LNatSchG) durch angepasste Mahd, Schutz und Pflanzung von Solitär-bäumen, Schaffung und Erhalt von 2-3 m Saumstreifen im Übergang zum Altwasser,

Maßnahmen: zweischürige Staffel-Mahd ab 20. Mai, 2. Mahd 8 Wochen später, ersteinrichtende Maßnahmen zur Beräumung von Müll und Totholz, großzügige Aussparung der Solitär-bäume bei der ersten Mahd, Freistellen der Bäume bei der 2. Mahd, als Staffel-Mahd-Fläche soll die Flutrinne dienen, der Bodenfeuchte angepasste Hand- oder Maschinenmahd, Mahd der Saumstreifen alle zwei bis drei Jahre,

Alternativen: keine.

Intensivgrünland mit Dominanzbeständen (GIA), Flutrasen und Graben an der Braunschens Lache

Ziel: Entwicklung zum FFH-LRT 6510, Aushagerung, Schutz der Flutrinne (geschütztes Biotop nach § 22 LNatSchG) durch angepasste Mahd, Schutz und Pflanzung von Solitär-bäumen,

Maßnahmen: zweischürige Staffel-Mahd ab 20. Mai, 2. Mahd 8 Wochen später, ersteinrichtende Maßnahmen zur Beräumung von Müll und Totholz, als Staffel-Mahd-Fläche soll die Flutrinne dienen, der Bodenfeuchte angepasste Hand- oder Maschinenmahd, Mahd der Saumstreifen alle zwei bis drei Jahre, Mahd der Grabenböschung alle zwei Jahre,

Alternativen: keine.

Potentielle FFH-LRT 6510 und Streuobstwiese auf östlichen Teilflächen der Braunschens Lache

Ziel: Verbesserung des Erhaltungszustandes des FFH-LRT 6510, Aushagerung, Schutz der Streuobstwiese (geschütztes Biotop nach § 22 LNatSchG), Erhalt und Schaffung von 5 m Saumstreifen im Übergang zur Weichholzaue und zum Fluss, Verbreiterung der Weichholzaue (FFH-LRT 91E0),

Maßnahmen: zweischürige Staffel-Mahd ab 20. Mai, 2. Mahd 8 Wochen später, ersteinrichtende Maßnahmen zur Beräumung von Müll und Totholz, Freistellen der Obstbäume durch schadlose (Hand-)Mahd,

keine Mahd der Saumstreifen, Sukzession zugunsten der Weichholzaue, eventuell Initialpflanzung von Fahlweiden,

Alternativen: keine.

FFH-LRT 6510 „Magere Flachlandmähwiese“ und Intensivgrünland mit Dominanzbeständen am Schumanns-Kolk

Ziel: Verbesserung des Erhaltungszustandes des FFH-LRT 6510, Herstellung einer mesophilen Wiese im östlichen Teil, Aushagerung, Wiedereinrichtung insbesondere östlicher Wiesenbereiche,

Maßnahmen: zweischürige Staffel-Mahd ab 20. Mai, 2. Mahd 8 Wochen später, ersteinrichtende Maßnahmen zur Beräumung von Müll und Totholz, Entnahme und Zurückdrängung von Gebüsch und Bäumen, als Staffelmahdfläche das Intensivgrünland nutzen,

Alternativen: keine.

Intensivgrünland mit Dominanzbeständen (GIA) an der Böhmen-Hau

Ziel: Entwicklung einer mesophilen Mähwiese, Aushagerung, Entfernen von Land-Reitgras-Beständen, Schutz von Solitär-bäumen,

Maßnahmen: zweischürige Staffel-Mahd ab 15. Juni, 2. Mahd Mitte August, ersteinrichtende Maßnahmen zur Beräumung von Müll und Totholz, Schaffung von frischen bis feuchten Waldsäumen durch Mahd im Abstand von 2-3 Jahren (wenn Land-Reitgras entfernt wurde),

für die Standorte der Purpur-Fetthenne (*Sedum telephium* L.) sind Schutzmaßnahmen und ein geändertes Mahdregime zu erwägen,

Alternativen: keine.

Streuobstwiese am Landhaus

Ziel: FFH-LRT 6510, Aushagerung, Schutz der Streuobstwiese (geschütztes Biotop nach § 22 LNatSchG),

Maßnahmen: zweischürige Staffel-Mahd ab 20. Mai, 2. Mahd 8 Wochen später, ersteinrichtende Maßnahmen zur Beräumung von Müll und Totholz, Freistellen der Obstbäume durch schadlose (Hand-)Mahd,

auf Stock setzen der Gebüsche im Norden und Osten der Fläche, Entfernen von Verschattungen durch Auengehölze im Norden und Osten,

Alternativen: keine.

Wiesenbrachen (GMF) an der Jagdbrücke und am Hundesportplatz

Ziel: Entwicklung einer mesophilen Mähwiese an der Jagdbrücke, des FFH-LRT 6510 auf der Wiese am Hundesportplatz, allgemeine Verbesserung des Erhaltungszustandes, Aushagerung,

Erhalt von Strukturen für Wiesenbrüter, Belassen von Brachestreifen im Südosten der Fläche an der Jagdbrücke und generell am Flusssufer,

Maßnahmen: zweischürige Staffel-Mahd ab 20. Mai, 2. Mahd 8 Wochen nach 1. Mahd, eventuelle 3. Mahd Mitte September, Mahd von 30% der Wiesenbrachen einschürig im August, Belassen von 10 m Brachestreifen am Flussufer, ersteinrichtende Maßnahmen zur Beräumung von Müll und Totholz,

Alternativen: Einrichtung örtlich wechselnder Brachestreifen an der Mulde, natürliche Sukzession der ufernahen Wiesen, abgesehen von 50 m rechts und links der Zuwegung zur Jagdbrücke.

Wiesen am Friedrichsgarten

Ziel: Entwicklung und Verbesserung des Erhaltungszustandes des mutmaßlichen FFH-LRT 6510, Herstellung einer mesophilen Wiese im nördlichen, waldnahen Teil, Wiedereinrichtung von brachen Wiesenbereichen insbesondere im südlichen Uferbereich, Schutz und Wiederherstellung von Solitäreichenbeständen,

Maßnahmen: zweischürige Staffel-Mahd ab 20. Mai, 2. Mahd 8 Wochen später, ersteinrichtende Maßnahmen zur Beräumung von Müll und Totholz, Entnahme und Zurückdrängung von Gebüsch und Bäumen an den Flächen Grenzen und um Solitäreichen, Pflanzung von Solitäreichen (Eichenquartieren), Kartierung der Fläche, Wiederherstellung des historischen Parks,

Alternativen: keine.

Wasserstadt, Jonitzer Mulde und nördlicher Dipold

Ziel: Wiederherstellung, Entwicklung und Pflege der FFH-LRT 6510 und sonstigen mageren Flachlandmähwiesen (Jonitzer Mulde 1 und 2, Wasserstadt 1 und 2, Dipold 1 und 2), Aushagerung, Erhalt und Pflege sonstiger Grünländer, Schutz der Flutrinne (geschütztes Biotop nach § 22 LNatSchG) in der Fläche Wasserstadt 2 durch angepasste Mahd, Schutz von Staudenfluren in Gewässer- und Grabenbereichen, Wiederherstellung der Streuobstwiese auf der Fläche Jonitzer Mulde 2, Schutz von Solitärbäumen, Schutz und behutsame Entwicklung der Weichholzaue an den Flussufern, Wiederherstellung der Allee aus Pyramidenpappeln zwischen der Wasserstadt und der Jonitzer Brücke,

Maßnahmen: zweischürige Staffel-Mahd ab 20. Mai, 2. Mahd 8 Wochen später für FFH-LRT 6510 und sonstige magere Flachlandmähwiesen, Mahd der Fläche Wasserstadt 3 zweischürig ab 15. Juni, 2. Mahd 8 Wochen später, ersteinrichtende Maßnahmen zur Beräumung von Müll und Totholz, Beräumung insbesondere der Flächenränder auf den Flächen Jonitzer Mulde 1, Wasserstadt 1 und 2 sowie Dipold 1 und 2, als eine der Staffel-Mahd-Flächen soll die Flutrinne dienen,

Mahd der Saumstreifen alle zwei bis drei Jahre, Mahd der Grabenböschung alle zwei Jahre,

Entnahme nichteinheimischer Gehölze aus der Weichholzaue, eventuell Initialpflanzung von Fahlweiden,

Alternativen: keine.

Grünländer und Hudewald am Rehsumpf und südlich des Dipold

Ziel: Wiederherstellung, Entwicklung und Pflege des FFH-LRT 6510 (Jonitzer Mulde 3), Aushagerung, an Vorkommen von *Sanguisorba officinalis* angepasste Mahd auf der Feuchtwiese (Jonitzer Mulde 3), Erhalt und Pflege sonstiger Grünländer, Schutz der Flutrinne (geschütztes Biotop nach § 22 LNatSchG) in der Fläche Jonitzer Mulde 3, Schutz und Entwicklung von Staudenfluren am Rehsumpf 3, Schutz von Solitäräumen, Wiederherstellung und Pflege von Hudewäldern südlich des Dipold und an der Jonitzer Mulde,

Maßnahmen: zweischürige Staffel-Mahd ab 20. Mai, 2. Mahd 8 Wochen später für FFH-LRT 6510 und sonstige magere Flachlandmähwiesen, Mahd der Flächen mit *Sanguisorba officinalis* um den 1. Mai und Ende September, Mahd sonstiger Grünländer und Hudewaldwiesen zweischürig ab 15. Juni, 2. Mahd 8 Wochen später, ersteinrichtende Maßnahmen zur Beräumung von Müll und Totholz, Entnahme von gebietsuntypischen Gehölzen sowie überzähliger Eichen in den Hudewäldern, als eine der Staffel-Mahd-Flächen soll die Flutrinne dienen, Mahd der Saumstreifen und Gewässerränder alle zwei bis drei Jahre,

Alternativen: Überführung der ehemaligen Hudewaldflächen südlich des Dipold in Hartholzauenwald.

Vorderer Tiergarten und Promenade

Ziel: Wiederherstellung, Entwicklung und Pflege der FFH-LRT 6510, Aushagerung, an Vorkommen von *Sanguisorba officinalis* angepasste Mahd, Wiederherstellung und Pflege von Hudewäldern,

Maßnahmen: zweischürige Staffel-Mahd ab 20. Mai, 2. Mahd 8 Wochen später für FFH-LRT 6510 und sonstige magere Flachlandmähwiesen, Mahd der Flächen mit *Sanguisorba officinalis* um den 1. Mai und Ende September, Mahd der Hudewaldwiesen zweischürig ab 15. Juni, 2. Mahd 8 Wochen später, ersteinrichtende Maßnahmen zur Beräumung von Müll und Totholz, Mahd der Saumstreifen und Gewässerränder alle zwei bis drei Jahre, die Bereiche der Neuen Promenade und des Festplatzes unterliegen der Mahd durch den Stadtpflegbetrieb und sind einmal bis zweimal jährlich zu mähen,

Alternativen: keine.

Offenländer des nördlichen Hinteren Tiergartens (zwischen Alleebrücke, Autobahnzubringer und Poetenwall – Jonitzer Mulde HT 1 und 2, Berberlache, Baumgarten, Eleens-Kolk und Poetenwall 2)

- Ziel: Erhalt des Komplexes aus Wiesen, Hudewäldern und Landröhrichten, Wiederherstellung, Entwicklung und Pflege der FFH-LRT 6510, Aushagerung, an Vorkommen von *Sanguisorba officinalis* angepasste Mahd,
Wiederherstellung und Pflege von Hudewäldern und Grünland im Bereich Alleebrücke im Sinne des Denkmalrahmenplans (Reichhoff 2007), kein Umbruch von Stilllegungsflächen an der Berberlache,
besonderer Schutz der Wiesen mit FFH-LRT 6440 und 6510 am Baumgarten 1 und an Berberlache 4,
- Maßnahmen: zweischürige Staffel-Mahd ab 20. Mai, 2. Mahd 8 Wochen später für FFH-LRT 6510 und sonstige magere Flachlandmähwiesen, Mahd der Flächen mit *Sanguisorba officinalis* um den 1. Mai und Ende September, Mahd der Hudewaldwiesen zweischürig ab 15. Juni, 2. Mahd 8 Wochen später,
Schaffung von breiten Ackerrandstreifen an den Flächen Baumgarten 1 und Berberlache 4
ersteinrichtende Maßnahmen zur Beräumung von Müll und Totholz, Entnahme gebietsuntypischer und für eine Wiesennutzung überzähliger Gehölze in den ehemaligen Hudewäldern,
Mahd der Saumstreifen und Gewässerränder alle zwei bis drei Jahre,
Mahd der Röhrichte alle drei Jahre,
- Alternativen: Überführung der ehemaligen Hudewaldflächen an der Alleebrücke und an der Jonitzer Mulde in Hartholzauenwald, Umbruch und Nutzung ehemaliger Stilllegungsflächen als Acker (Berberlache 2 und 3).

Offenländer des westlichen Hinteren Tiergartens (Jonitzer Mulde HT 3 und 4, Berber, Tannenhegerbrücke, Quellenschacht, Kiebitz-Heger, Hinterer Tiergarten 5, 10 und 11)

- Ziel: Erhalt des Komplexes aus Wiesen, Hudewäldern, Sandmagerrasen und Landröhrichten als großes zusammenhängendes Offenland, Wiederherstellung, Entwicklung und Pflege aller FFH-LRT, insbesondere 6120, Aushagerung und Entbuschung,
Wiedereinrichtung von Grünland im Bereich Kiebitz-Heger 3.
- Maßnahmen: zweischürige Mahd ab 15. Juni, 2. Mahd 8 Wochen später für magere Flachlandmähwiesen und Wiesen in Hudewäldern,
tiefe Mahd der Wiesen mit (potentiellem) FFH-LRT 6120 ab dem 01. Juni, 2. Mahd Ende August je nach Aufwuchs,
Entbuschung der Flächen mit Potential für FFH-LRT 6120, Erhalt einer lockeren Gebüschstruktur,

ersteinrichtende Maßnahmen zur Beräumung von Müll und Totholz, Entnahme gebietsuntypischer und für eine Wiesennutzung überzähliger Gehölze in den ehemaligen Hudewäldern,

Entfernen von Einbauten (Sportplatzreste) auf dem Berber,

Mahd der Saumstreifen alle zwei bis drei Jahre,

Mahd der Röhrichte alle drei Jahre,

Entbuschung und Entholzung der im Osten des Kiebitz-Hegers zum Vereinsgelände hin wachsenden Gehölze auf 10 m Breite,

Roden der Flächen am Kiebitz-Heger 3, Mahdgutübertragung von angrenzenden Flächen und dreischürige Mahd,

Alternativen: Überführung ehemaliger Hudewaldflächen in Hartholzauenwald, natürliche Sukzession an Kiebitz-Heger 3, Quellenschacht, Tannheger-Brücke und Kiebitz-Heger 1.

LRT des östlichen Hinteren Tiergartens zwischen Alleebrücke und Pötnitzer Deich (Hinterer Tiergarten 1, 3, 4, 6, 8 und 9 sowie Drecklache, Ochsenfleck, Pötnitz, Am Kirchholz, Posernwiesen)

Ziel: Erhalt des Komplexes aus FFH-LRT 6510, FFH-LRT 6440, feuchten und mesophilen Wiesen, Hudewäldern sowie Landröhrichten, Wiederherstellung, Entwicklung und Pflege der FFH-LRT, Aushagerung,

Maßnahmen: zweischürige Staffelmahd ab 01. Mai für die Wiesen Am Kirchholz und Teilflächen von Hinterer Tiergarten 6 (pot. FFH-LRT 6440 und *Sanguisorba officinalis*), zweischürige Staffelmahd für alle FFH-LRT 6510 ab 20. Mai, zweischürige Mahd ab 15. Juni für alle sonstigen mesophilen oder feuchten Wiesen, 2. Mahd 8 Wochen für alle Wiesen außer denen mit *Sanguisorba officinalis*, hier 2. Mahd ab 30. September,

ersteinrichtende Maßnahmen zur Beräumung von Müll und Totholz, Entnahme gebietsuntypischer und für eine Wiesennutzung überzähliger Gehölze in den ehemaligen Hudewäldern,

Mahd der Saumstreifen alle zwei bis drei Jahre,

Mahd der Röhrichte alle drei Jahre,

Alternativen: weitere Aufwaldung von Hinterer Tiergarten 9.

Die wertvollen Grünländer am Ochsenfleck und an der Berberlache 4 sind von Beweidung frei zu halten. Eine Driftweide mit Schafen oder eine sporadische Beweidung mit Pferden kann nach der ersten Mahd zugelassen werden. Die neu entstandenen Wiesenbereiche am Poetenwall sind in die Pflegemaßnahmen zu integrieren. Die Posernwiesen sind in ihrem Bestand und in ihrer Struktur zu bewahren. Die Gehölze in der östlichen Nasswiese sind zu beräumen, wenn sie den Zugang zur südlichen Posernwiese erschweren.

LRT des zentralen und südlichen Hinteren Tiergartens zwischen Kirchholz und Holländer Hutung (Trocken-Heger, An der Maltewitz-Lache, Halbmond und Holländer Hutung sowie Hinterer Tiergarten 13-14)

Ziel: Erhalt des Komplexes aus feuchten und mesophilen Wiesen, Landröhrichten und Flutrinnen, Wiederherstellung, Entwicklung und Pflege der Auenwiesen an der Holländer Hutung, der Maltewitz-Lache und des Halbmondes, Aushagerung und Entbuschung, Erhalt der Weichholzaue an der Holländer Hutung, Wiedereinrichtung der Offenländer am Trocken-Heger,

Maßnahmen: zweischürige Mahd ab 15. Juni für alle mesophilen oder feuchten Wiesen, 2. Mahd 8 Wochen für alle Wiesen, ersteinrichtende Maßnahmen zur Beräumung von Müll und Totholz, Entnahme gebietsuntypischer und für eine Wiesennutzung überzähliger Gehölze, Roden der geplanten Offenländer am Trocken-Heger, Einrichtung einer Wiesennutzung, Mahd der Saumstreifen alle zwei bis drei Jahre, Mahd der Röhrichte alle drei Jahre,

Alternativen: weitere Aufwaldung der Flächen an der Maltewitz-Lache, Belassen der Waldbereiche am Trocken-Heger, Roden und Wiedereinrichten der Fläche Hinterer Tiergarten 13.

Der Halbmond ist ein Offenland in einer Flutrinne und gilt als Naturdenkmal der Entwicklungsgeschichte der Auen (siehe Reichhoff 2007).

Mesophile Grünlandbrache (GMX) und feuchte Hochstaudenflur mit Dominanzbeständen heimischer nitrophiler Arten (NUY) – Lorkgrabenwiese

Ziel: Wiederherstellung, Entwicklung und Pflege von Feuchtgrünland,

Maßnahmen: zweischürige Mahd ab 15. Juni, 2. Mahd Mitte August, ersteinrichtende Maßnahmen zur Beräumung von Müll und Totholz, Entfernen von Neophyten,

Alternativen: natürliche Sukzession, Entwicklung von Weichholzaue.

FFH LRT 6510 „Magere Flachlandmähwiese“ und Intensivgrünland mit Dominanzbeständen – Nördlicher Kreuzberg-Heger

Ziel: Entwicklung und Pflege artenreicher Auenwiesen mit FFH-LRT 6510 und Grünland mit dominanten Obergräsern, Aushagerung im nördlichen und westlichen Bereich, Wiederherstellung und Pflege von Weichholzaue am östlichen und nördliche Rand der Grünländer,

Maßnahmen: zweischürige Staffel-Mahd ab 20. Mai, 2. Mahd 8 Wochen später, Mahd der Saumstreifen alle zwei bis drei Jahre, natürliche Sukzession in Ufernähe, Entwicklung von Weichholzaue, Entnahme gebietsuntypischer, nichteinheimischer Gehölze,

Alternativen: keine.

FFH-LRT 6510 „Magere Flachlandmähwiese“ und Intensivgrünland mit Dominanzbeständen – Östlicher Kreuzberg-Heger

Ziel: Entwicklung und Pflege artenreicher Auenwiesen mit FFH-LRT 6510 und Grünland mit dominanten Obergräsern, Aushagerung im nördlichen und westlichen Bereich,
Wiederherstellung und Pflege von Weichholzaue am östlichen und nördliche Rand der Grünländer,

Maßnahmen: zweischürige Staffel-Mahd ab 20. Mai, 2. Mahd 8 Wochen später,
Mahd der Saumstreifen alle zwei bis drei Jahre,
natürliche Sukzession in Ufernähe, Entwicklung von Weichholzaue,
Entnahme gebietsuntypischer, nichteinheimischer Gehölze,

Alternativen: Sukzession, Entwicklung von Weichholzaue.

FFH-LRT 6510 „Magere Flachlandmähwiese“ und Intensivgrünland mit Dominanzbeständen – Südlicher Kreuzberg-Heger

Ziel: Entwicklung und Pflege von FFH-LRT 6510, Aushagerung, Entbuschung,
Wiederherstellung und Pflege von Weichholzaue am östlichen und nördliche Rand,
Wiederherstellung und Pflege einer deichbegleitenden Streuobstwiese im südlichen Bereich,

Maßnahmen: zweischürige Staffel-Mahd ab 20. Mai, 2. Mahd 8 Wochen später,
Mahd der Saumstreifen alle zwei bis drei Jahre,
natürliche Sukzession in Ufernähe, Entwicklung von Weichholzaue,
Entnahme gebietsuntypischer, nichteinheimischer Gehölze,
Pflanzung von Obstgehölzen, Pflegeschnitt bei bestehenden Obstbäumen,

Alternativen: keine.

FFH-LRT 6440, FFH-LRT 6510, Flutrasen und mesophile Grünländer auf der Heger-Wiese und Am Hang

Ziel: Wiederherstellung, Entwicklung und Pflege der FFH-LRT 6510 (Hegerwiese 1) und sonstigen mageren Flachlandmähwiesen, Aushagerung, Erhalt und Pflege sonstiger Grünländer, Wiederherstellung und Pflege des FFH-LRT 6440 im westlichen Bereich der Heger-Wiese 2,
Schutz der Flutrinnen (geschütztes Biotop nach § 22 LNatSchG) in der Fläche Heger-Wiese 1 durch angepasste Mahd,
Schutz von Staudenfluren in Gewässer- Grabenbereichen,
Schutz und behutsame Entwicklung der Weichholzaue an den Flussufern,

Maßnahmen: zweischürige Staffel-Mahd ab 20. Mai, 2. Mahd 8 Wochen später für FFH-LRT 6510 und sonstige magere Flachlandmähwiesen, Mahd der östlichen Flächen

von Heger-Wiese 2, der nördlichen Heger-Wiese 1 und Am Hang zweischürig ab 15. Juni, 2. Mahd 8 Wochen später, als Staffel-Mahd-Flächen sollen die Flutrinnen dienen,

Mahd der Bereiche mit FFH-LRT 6440 ab 01. Mai, 2. Mahd Ende September, ersteinrichtende Maßnahmen zur Beräumung von Müll und Totholz, insbesondere der Flächenränder auf der nördlichen Heger-Wiese 1,

Mahd der Uferbereiche und Hochstauden alle zwei bis drei Jahre,

Alternativen: keine.

Wiesen bei Törten

Ziel: Wiederherstellung, Entwicklung und Pflege der (potentiellen) FFH-LRT 6510 (östliche Fläche von Törten 1 und Törten 3) und sonstigen mageren Flachlandmähwiesen, Entwicklung und Pflege des FFH-LRT 6440 im westlichen Bereich Törten 1, Wiederherstellung von Grünland auf der südöstlichen Fläche von Törten 1,

Schutz von Staudenfluren an Gewässern und Gräben (Törten 1),

Entwicklung und Pflege feuchter Hochstaudenflur im östlichen Teil von Törten 3,

Maßnahmen: zweischürige Staffel-Mahd ab 20. Mai, 2. Mahd 8 Wochen später für FFH-LRT 6510 und sonstige magere Flachlandmähwiesen,

Mahd der Bereiche mit FFH-LRT 6440 ab 01. Mai, 2. Mahd Ende September,

Mahd der Uferbereiche und Hochstauden alle zwei bis drei Jahre,

Alternativen: Umwandlung von Teilen der Flächen Törten 1 und Törten 3 in Acker (siehe DRP bei Reichhoff 2007).

Raumers Stillinge 1 und 3

Ziel: Wiederherstellung, Entwicklung und Pflege der (potentiellen) FFH-LRT 6510 und sonstigen mageren Flachlandmähwiesen,

Aushagerung des Grünlandes mit Dominanzbeständen,

Entwicklung von Teilbereichen auf Raumers Stillinge 3 zu Feuchtwiesen,

Maßnahmen: zweischürige Staffel-Mahd ab 20. Mai, 2. Mahd 8 Wochen später für FFH-LRT 6510 und sonstige magere Flachlandmähwiesen,

zweischürige Mahd der südwestlichen Teilfläche von Raumers Stillinge 3 ab 15. Juni, 2. Mahd ab 15. August,

ersteinrichtende Maßnahmen zur Beräumung von Müll und Totholz,

Alternativen: Aufwaldung der südwestlichen Fläche von Raumers Stillinge 3.

Raumers Stillinge 2, 4 und 5

Ziel: Wiederherstellung, Entwicklung und Pflege der (potentiellen) FFH-LRT 6510 und sonstigen mageren Flachlandmähwiesen,

Aushagerung des Grünlandes mit Dominanzbeständen,

Wiederherstellung und Pflege der Wiesen in Flutrinnen und der Feuchtwiesen,

teilweiser Erhalt der Landröhrichte, in Gewässernähe,

Maßnahmen: zweischürige Staffel-Mahd ab 20. Mai, 2. Mahd 8 Wochen später für FFH-LRT 6510 und sonstige magere Flachlandmähwiesen und Intensivgrünländer (GIA), zweischürige Mahd der Rohr-Glanzgras-Landröhrichte und Flutrinnen mit den umliegenden Wiesen, Nutzung als Staffelmahdflächen, Aushagerung, ersteinrichtende Maßnahmen zur Beräumung von Müll und Totholz,

Alternativen: keine

Raumers Stillinge 6, 7 und 8

Ziel: Wiederherstellung, Entwicklung und Pflege der mesophilen (Raumers Stillinge 6 und 7) und Feuchtwiesenbrachen (Raumers Stillinge 8), Aushagerung des Grünlandes mit Dominanzbeständen, natürliche Sukzession auf der südlichen Raumers Stillinge 8,

Maßnahmen: zweischürige Staffel-Mahd ab 15. Juni, 2. Mahd 8 Wochen später, zweischürige Mahd der Feuchtwiesenbrachen, ab 15. Juni, 2. Mahd 8 Wochen später, Aushagerung, ersteinrichtende Maßnahmen zur Beräumung von Müll und Totholz,

Alternativen: Wiedereinrichtung von Grünland auf der südlichen Raumers Stillinge 8.

Hintere Hainichte und Schilflache

Ziel: Wiederherstellung, Entwicklung und Pflege der mesophilen Flachlandmähwiesen, Aushagerung des Grünlandes mit Dominanzbeständen, Wiederherstellung und Pflege der Wiesen in Flutrinnen, teilweiser Erhalt der Landröhrichte und Hochstaudenfluren in Flussnähe und an Altarmen, Wiederherstellung und Erhalt der Weichholzaue, langfristige Wiedereinrichtung von Wiesen aus Ackerflächen.

Maßnahmen: zweischürige Mahd ab 15. Juni, 2. Mahd 8 Wochen später, zweischürige Mahd der Flutrinnen mit den umliegenden Wiesen, Nutzung als potenzielle Staffelmahdflächen, Aushagerung, ersteinrichtende Maßnahmen zur Beräumung von Müll und Totholz,

Alternativen: natürliche Sukzession oder Initialpflanzung von Weiden zur Schaffung von Weichholzaue, Umbau von Acker zu Grünland durch Einsaat autochthonen Saatgutes.

Vordere Hainichte und Jonitzer Hutung

Ziel: Wiederherstellung, Entwicklung und Pflege der mesophilen Flachlandmähwiesen, der Feuchtwiese und Flutrinnen,

Entwicklung von FFH-LRT 6510 und 6440 auf Vordere Hainichte 1, 4 und 6 sowie Jonitzer Hutung,

Wiederherstellung und Pflege der Streuobstwiesen (geschütztes Biotop nach § 22 LNatSchG) auf Vordere Hainichte 3 und 6,

Aushagerung des Grünlandes mit Dominanzbeständen,

Wiederherstellung und Pflege von Wiesen in Flutrinnen (NLB in Vordere Hainichte 4),

teilweiser Erhalt der Landröhrichte und Hochstaudenfluren in Flussnähe und an Altarmen,

Wiederherstellung und Erhalt der Weichholzaue,

langfristige Wiedereinrichtung von Wiesen aus Ackerflächen,

Erhalt der Laubfroschpopulation,

Maßnahmen: zweischürige Staffel-Mahd ab 15. Mai für Feuchtwiesen und Zielbiotope FFH-LRT 6510 und 6440, 2. Mahd 8 Wochen später, zweischürige Staffel-Mahd ab 01. Mai für Jonitzer Hutung, 2. Mahd ab 30. September,

Nutzung der Flutrinnen als Staffelmahdflächen, Aushagerung, zweischürige Mahd der Streuobstwiesen ab 15. Juni, 2. Mahd 8 Wochen später,

ersteinrichtende Maßnahmen zur Beräumung von Müll und Totholz, Entfernung von Verbuschungen und aufgekommenen Bäume an den Altwässern zugunsten der Laubfroschpopulation,

Alternativen: Umbau von Acker zu Grünland durch Einsatz von autochthonem Saatgut, natürliche Sukzession oder Initialpflanzung von Weiden zur Schaffung von Weichholzaue.

Plankenlinie, Saugartenallee und Tiergarten Luisium

Ziel: Wiederherstellung, Entwicklung und Pflege der mesophilen Flachlandmähwiesen, der Feuchtwiese und Flutrinnen,

Entwicklung und Pflege der FFH-LRT 6510 und 6440 im Tiergarten Luisium,

Wiederherstellung und Pflege der Streuobstwiese (geschütztes Biotop nach § 22 LNatSchG) im Tiergarten Luisium,

Erhalt der Hochstaudenfluren im Tiergarten Luisium und am Pflaumenwall (Luisium 4),

Aushagerung des Grünlandes mit Dominanzbeständen,

Erhalt und Wiederherstellung der Solitäreichenbestände,

Maßnahmen: zweischürige Staffel-Mahd ab 01. Mai für Feuchtwiesen und Zielbiotope FFH-LRT 6440, zweischürige Staffel-Mahd ab 20. Mai für FFH-LRT 6510, zweischürige Mahd ab 15. Juni für sonstige magere Flachlandmähwiesen, Feuchtwiesen und Flutrinnen, 2. Mahd 8 Wochen später außer auf Flächen mit FFH-LRT 6440 und der Fläche Saugartenallee, hier 2. Mahd ab 30. September,

Nutzung der Flutrinnen als Staffelmahdflächen, Aushagerung, zweischürige Mahd der Streuobstwiese ab 20. Mai, 2. Mahd 8 Wochen später, ersteinrichtende Maßnahmen zur Beräumung von Müll und Totholz, Entfernung von Verbuschungen und aufgekommenen Bäume auf der Fläche Saugartenallee,

Alternativen: keine.

Mühlbach Kleutsch 1 bis 3

Ziel: Wiederherstellung, Entwicklung und Pflege der mesophilen Flachlandmähwiesen, der Feuchtwiesen sowie der FFH-LRT 6510 (Mühlbach Kleutsch 2), Erhalt der Hochstaudenfluren auf Mühlbach 1 und 2, Schutz von *Sanguisorba officinalis*-Wiesen, Aushagerung des Grünlandes mit Dominanzbeständen,

Maßnahmen: zweischürige Staffel-Mahd ab 01. Mai für die Feuchtwiesen, zweischürige Staffel-Mahd ab 20. Mai für (potentielle) FFH-LRT 6510, zweischürige Mahd ab 15. Juni für sonstige magere Flachlandmähwiesen, 2. Mahd 8 Wochen später außer auf Flächen mit *Sanguisorba officinalis* (flusnahe Teilfläche von Mühlbach Kleutsch 2), ersteinrichtende Maßnahmen zur Beräumung von Müll und Totholz, Entfernung von Verbuschungen und aufgekommenen Bäumen,

Alternativen: keine.

Die aus dem MAP „Beitragen zu einem Managementplan für das Teilgebiet Kleutscher und Mörter Mulde“ (UMD 2002) vorliegenden Bewirtschaftungsvorschläge werden modifiziert. Für die Wiesenflächen südlich der Ortslage Kleutsch wurden folgende Vorschläge unterbreitet: Abwechselnd 1 x pro Jahr Mahd, 2 x pro Jahr Mahd, 1 x pro Jahr Mahd und Abtransport.

Für die Wiesenflächen westlich, nördlich und östlich des Mühlbaches: Abwechselnd 1 x pro Jahr Mahd, 2 x pro Jahr Mahd (UMD 2002).

Mühlbach Kleutsch 4, Mulde Kleutsch 1 bis 3

Ziel: Wiederherstellung, Entwicklung und Pflege der mesophilen Flachlandmähwiesen und der Feuchtwiesen, Aushagerung des Grünlandes mit Dominanzbeständen, Schutz und Wiederherstellung des Solitärbaumbestandes, Entwicklung der Weichholzaue auf Mulde Kleutsch 2,

Maßnahmen: zweischürige Mahd ab 15. Juni, 2. Mahd 8 Wochen später, ersteinrichtende Maßnahmen zur Beräumung von Müll und Totholz, Entfernung von Verbuschungen und aufgekommenen Bäumen, Belassen von flusnahen Schonstreifen und breiten Säumen, eventuell nur eine Mahd auf 10 % der Flächen, Nachpflanzen von Solitärbäumen,

Alternativen: keine.

Mühlbach Kleutsch 5 bis 9, Am Hofsee, Mühlbach 1

Ziel: Wiederherstellung, Entwicklung und Pflege der mesophilen Flachlandmähwiesen, der Feuchtwiesen sowie der (potentiellen) FFH-LRT 6510 (Mühlbach Kleutsch 5 bis 8),

Erhalt von kleinflächigen Hochstaudenfluren auf Mühlbach,

Schutz von *Sanguisorba officinalis*-Wiesen (Mühlbach Kleutsch 9),

Aushagerung des Grünlandes mit Dominanzbeständen,

Maßnahmen: zweischürige Staffel-Mahd ab 01. Mai für die Feuchtwiesen, zweischürige Staffel-Mahd ab 20. Mai für (potentielle) FFH-LRT 6510, zweischürige Mahd ab 15. Juni für sonstige magere Flachlandmähwiesen und Feuchtwiesen (Hofsee, Mühlbach Kleutsch 8), 2. Mahd 8 Wochen später, auf Mühlbach Kleutsch 9 ab 30.09,

ersteinrichtende Maßnahmen zur Beräumung von Müll und Totholz, Entfernung von Verbuschungen und aufgekommenen Bäumen,

Alternativen: Acker auf der Fläche Am Hofsee.

Kleutscher Aue 1 bis 5

Ziel: Wiederherstellung, Entwicklung und Pflege der (potentiellen) FFH-LRT 6510 (Kleutscher Aue 1), der mesophilen Wiesenbrachen (Kleutscher Aue 3-5),

Entwicklung und Erhalt von Hochstaudenfluren auf Kleutscher Aue 2, an Altwasern und Flutrinnen,

Aushagerung des Grünlandes mit Dominanzbeständen,

Maßnahmen: zweischürige Staffel-Mahd ab 20. Mai für (potentielle) FFH-LRT 6510, zweischürige Mahd ab 01. Juni für sonstige mesophile Wiesenbrachen mit Land-Reitgrasbeständen, zweischürige Mahd der Waldwiesen Kleutscher Aue 4 und 5, 2. Mahd 8 Wochen später,

ersteinrichtende Maßnahmen zur Beräumung von Müll und Totholz, Entfernung von Verbuschungen und aufgekommenen Bäumen,

Alternativen: keine.

Mühlbach Kleutsch 2 bis 4, Sollnitzer Deich 1

Ziel: Wiederherstellung, Entwicklung und Pflege der mesophilen Flachlandmähwiesen, der Feuchtwiesen (Mühlbach 4) sowie der (potenziellen) FFH-LRT 6510 (Mühlbach 2 und 3, Sollnitzer Deich 1),

Erhalt der Hochstaudenfluren auf Mühlbach 1 und 2,

Schutz von FFH-LRT 6440 mit *Sanguisorba officinalis* (Mühlbach 3),

Aushagerung des Grünlandes mit Dominanzbeständen,

Maßnahmen: zweischürige Staffel-Mahd ab 01. Mai für FFH-LRT 6440, zweischürige Staffel-Mahd ab 20. Mai für (potentielle) FFH-LRT 6510, zweischürige Staffel-Mahd ab

20. Mai für sonstige Feuchtwiesen, 2. Mahd 8 Wochen später außer auf Flächen mit *Sanguisorba officinalis*,

ersteinrichtende Maßnahmen zur Beräumung von Müll und Totholz, Entfernung von Verbuschungen und aufgekommenen Bäumen auf Mühlbach 4,

Nutzung der sonstigen Feuchtwiesen (Mühlbach 4) als Staffelmahdflächen für den Feuchtwiesenkomplex,

Alternativen: Wiedereinrichtung von Grünland auf der südlichen Fläche von Sollnitzer Deich 1.

Am Großen Werder, Sollnitzer Deich 2 bis 4 und Großer Werder 1 bis 5

Ziel: Wiederherstellung, Entwicklung und Pflege der ruderalen, mesophilen Flachlandmähwiesen, insbesondere der Wiesen mit Dominanz von Land-Reitgras (*Calamagrostis epigejos*), der Feuchtwiesen sowie der (potenziellen) FFH-LRT 6510,

Erhalt des Komplexes aus Auenwald, Wiesen und Agrarlandschaft,

Aushagerung des Grünlandes mit Dominanzbeständen,

Maßnahmen: zweischürige Staffel-Mahd ab 20. Mai für (potentielle) FFH-LRT 6510, zweischürige Staffel-Mahd ab 20. Mai für sonstige Feuchtwiesen, Mahd der Calamagrostisflächen ab 01. Juni (Zeitpunkt des Rispschiebens, Ränder in Handmahd), 2. Mahd 8 Wochen später,

ersteinrichtende Maßnahmen zur Beräumung von Müll und Totholz, Entfernung von Verbuschungen und aufgekommenen Bäumen auf den ruderalisierten Wiesen an der Mulde,

Nutzung der mesophilen Wiesenbereiche ohne *Calamagrostis epigejos* als Staffelmahdflächen für den Wiesenkomplex an der Mulde,

Alternativen: natürliche Sukzession auf allen ruderalen Wiesen am Muldeufer (Großer Werder 1, Teilflächen von Großer Werder 4, 5 und Am Großen Werder), Weitere Aufwaldung von Großer Werder 4 und 5.

Am Mühlbruch und Schäfer-Heger

Ziel: Wiederherstellung, Entwicklung und Pflege der ruderalen, mesophilen Flachlandmähwiesen insbesondere der Wiesen mit Dominanz von Land-Reitgras (*Calamagrostis epigejos*), der Feuchtwiesen und Land-Röhrichte an temporären Gewässern und Altwassern,

Erhalt von Solitärbäumen, Entwicklung von Weichholzaue,

Aushagerung des Grünlandes mit Dominanzbeständen,

Maßnahmen: zweischürige Mahd ab 15. Juni für mesophile Wiesen und Feuchtwiesen, Mahd der Calamagrostisflächen ab 01. Juni (Zeitpunkt des Rispschiebens, Ränder in Handmahd), 2. Mahd 8 Wochen später,

ersteinrichtende Maßnahmen zur Beräumung von Müll und Totholz, Entfernung von Verbuschungen und aufgekommenen Bäumen auf den ruderalisierten Wiesen an der Mulde,

Nutzung der mesophilen Wiesenbereiche ohne *Calamagrostis epigejos* als Staffelmahdflächen für die zweite Staffel,

Erhalt und Nachpflanzung von Solitäräumen,

Alternativen: natürliche Sukzession auf ruderalen Wiesen am Muldeufer (Am Mühlbruch und nördlicher Schäfer-Heger).

Sollnitzer Stillinge 1 bis 4

Ziel: Wiederherstellung, Entwicklung und Pflege der (potentiellen) FFH-LRT 6510 auf Sollnitzer Stillinge 1 und 4,

Erhalt und Pflege der Röhrichte und sumpfigen Standorte,

Aushagerung des Grünlandes,

Maßnahmen: zweischürige Staffel-Mahd ab 20. Mai für (potentielle) FFH-LRT 6510, 2. Mahd 8 Wochen später, Mahd der Röhrichte und Sümpfe alle 3 Jahre ab 01. Juni (Handmahd),

ersteinrichtende Maßnahmen zur Beräumung von Müll und Totholz, Entfernung von Verbuschungen und aufgekommenen Bäumen auf den ruderalisierten Wiesen an der Mulde,

Entbuschung der Ränder auf Sollnitzer Stillinge 1,

Beräumung von Totholz auf Sollnitzer Stillinge 4,

Nutzung der röhrichtnahen Wiesenbereiche als Staffelmahdflächen,

Alternativen: keine.

6.9 Landwirtschaftliche Bewirtschaftungsszenarien

Etwa 75 ha stehen für alternative Erwägungen zur Verfügung, da sie nicht von den genannten Schutzanforderungen an das Offenland betroffen sind. Davon könnten ca. 53 ha als Hartholzauwald entwickelt werden, ca. 18 ha als Weichholzaue. Etwa 0,8 ha werden für die mögliche Entwicklung zum Bruchwald vorgeschlagen. Im DRP werden einige Gebiete zur Offenhaltung oder in der Zielplanung als Grünland dargestellt, die gegenwärtig in folgenden Zuständen sind:

- Vorwald,
- Baumgruppen aus einheimischen oder aus nicht einheimischen Gehölzen,
- Hartholzauwald.

Darüber hinaus werden im DRP mittel- und langfristig Grünlandnutzungen geplant für heute als Acker genutzte Flächen. Allein in Waldersee sind das 67,0 ha. Mindestens ein Teil der Flächen sollte im Randbereich von Wäldern und Gewässern kurzfristig in Grünland und Waldsäume umgewandelt werden, um Pufferzonen zwischen Äckern und landwirtschaftlicher Nutzung zu schaffen. Im Bereich Dessau, Vorderer und Hinterer Tiergarten, Kreuzberg-Heger, Raumers Stillinge und Törten kommen ca. 17,0 ha zusammen, die nach dem DRP zu Grünland wiederhergestellt werden sollen. Von dieser Summe müssen Flächen abgezogen werden, die im DRP zur Wiederbewaldung oder zur landwirtschaftlichen Nutzung als Acker freigegeben sind. Einige Grünländer werden als Staudenflur gekennzeichnet (Reichhoff 2007). Diese Fläche beläuft sich auf ca. 23,0 ha. D.h., dass in der Bilanz ca. 6,0 ha mehr Fläche der Grünlandnutzung entzogen als zugeführt werden. In Kleutsch und Sollnitz sollen zunächst ca. 25,0 ha der Grünlandnutzung entzogen werden, die im DRP als Acker, Staudenflur oder Auwald gekennzeichnet sind. Dem gegenüber stehen ca. 14,0 ha, die zu Grünland umgewandelt werden sollen. 11,0 ha werden als in der Bilanz der Grünlandnutzung entzogen. Zu den als zukünftigen Auwald, Staudenflur usw. ausgewiesenen Flächen zählen aber auch FFH-LRT 6510 und gesetzlich geschützte Biotop, wie Feuchtwiesen und Flutrinnen. Das müsste in einer abschließenden Managementplanung berücksichtigt werden.

6.9.1 Szenario A – Maximale Grünlandbereitstellung

Im Teilgebiet Dessau-Nord sind keine zusätzlichen Grünländer verfügbar. Im Teilgebiet Dessau-Süd geben die Planungen des DRP zusätzlich ca. 0,5 ha als Grünland aus. Ein bestehender Acker wird auch im DRP als Acker gekennzeichnet. Diese Fläche von etwa 4 ha wird nicht berücksichtigt. Flächen, die erst 2014 mit Laubholz aufgeforstet worden sind, sind von der Gesamtfläche abgezogen. In Dessau-Waldersee kommen langfristig fast 68,0 ha Grünland hinzu, wenn die Denkmalrahmenplanung umgesetzt wird. Da seit längerem eher der Trend zur Umwandlung von Stilllegungsflächen in Acker besteht, ist es zwar unwahrscheinlich, dass Acker mittelfristig in Grünland umgewandelt wird, aber die Kalkulation soll dennoch mit den Zusatzflächen gerechnet werden. In Dessau-Stadt stehen Entscheidungen darüber an, was als Hudewald und was als Auwald gelten soll. Daher sind 8,5 ha als variabel einzuschätzen. Im Hinteren Tiergarten werden bei Umsetzung der Denkmalrahmenplanung etwa 7,5 ha zusätzliches Grünland generiert. Für Kleutsch und Sollnitz ergäben sich durch eine maximale Grünlandbereitstellung, ohne Herausnahme der Flächen, die der DPR als Acker und zukünftigen

Auwald ausweist, zusätzlich fast 13 ha. Einige dieser Flächen sind allerdings als Acker genutzt, initial bepflanzt mit Laubbäumen oder sehr stark verbuscht. In Tab. 24 werden die zusätzlichen Flächen pro Teilgebiet zusammengefasst.

Tab. 24: Flächensummen (in ha) für die Variante "Maximale Grünlandbereitstellung"

Teilgebiet	max. Grünlandnutzung	aktuelle Grünlandnutzung	Zusatzflächen
Dessau-Nord	111,5	111,5	0,0
Dessau-Süd	60,0	59,5	0,5
Dessau-Waldersee	154,5	86,9	67,7
Dessau-Stadt	71,2	62,7	8,5
Hinterer Tiergarten	200,6	193,0	7,5
Kleutsch/Sollnitz	134,9	122,1	12,9
Summe	732,7	635,7	97,0

Die Zusatzflächen werden mit 60 dt TM/ha eingestuft, da es sich zunächst um standorttypisches Saatgrünland handelt. Es würden sich etwa 5820 dt TM Gras durch die Zusatzflächen gewinnen lassen. In Tab. 25 werden die gewichteten, durchschnittlichen TM-Erträge als Berechnungsgrundlage verwendet.

Tab. 25: Flächen in ha und Erträge in dt TM - Variante A "Maximal mögliche Grünlandnutzung"

Teilflächen	Fläche in ha	Durchschnittliche dt TM (gewichteter Durchschnitt)	Durchschnittliche TM dt/ha/a (X/X = Verhältnis der Erntemengen zw. 1. u. 2. Schnitt)	
			50/50	40/60
Dessau-Nord	111,5	5663	11327	16990
Dessau-Süd	60,0	3045	6090	9135
Dessau Waldersee	154,5	7845	15691	23536
Dessau Stadt	71,2	3613	7226	10839
Hinterer Tiergarten	200,6	10183	20367	30550
Kleutsch/Sollnitz	134,9	6850	13701	20551
Summen	732,7	37201	74401	111602

6.9.2 Szenario B – Maximale forstliche Nutzung, maximale landwirtschaftliche Nutzung

Im Teilgebiet Dessau-Nord (siehe auch Tab. 26) stünden die Wallwiese (4,7 ha) und der noch nicht aufgeforstete Bereich des Schuberts-Hegers (8,6 ha) zur Aufforstung zur Verfügung. Alle anderen Bereiche gehören zum sichtbaren Teil des Dessau-Wörlitzer Gartenreiches (z. B. Friedrichsgarten) oder sind als FFH-Lebensraumtypen mit einem Verschlechterungsverbot belegt. In Dessau-Süd könnten am Lorkgraben 0,95 ha zu Weichholzaue entwickelt werden, wobei zu prüfen ist, ob die Bereiche nicht als Feuchtwiesen oder Hochstaudenfluren zu schützen sind (2014: Aufforstung erfolgt). Am Kreuzberg-Heger 2 werden 2,4 ha als Aufforstungsfläche vorgeschlagen. Am Rande der Heger-Wiese 1 können Bereiche in Flussnähe zu

Weichholzaue entwickelt werden (0,3 ha). Von den Grünländern in Törten und an der Raumers Stillinge können ca. 2,7 ha zu Weichholzaunen, Hartholz- oder Bruchwäldern entwickelt werden. Einige der Flächen in diesem Bereich, die in aktuellen Luftbildern noch als Offenland erkennbar sind, sind nicht mehr zugänglich. Im Bereich Törten gibt es Zielkonflikte zwischen dem Landschaftsplan und dem DRP. Hier wird zum Teil im Landschaftsplan Wald ausgegeben und im DRP Acker (Reichhoff 2003 & 2007). In Dessau-Waldersee kommen an der Hinteren Schilflache ca. 7,2 ha zusätzliche Hartholz- und Weichholzauwälder zusammen. Die gegenwärtige Ackernutzung bliebe erhalten, bis auf die südliche Fläche der Hinteren Hainichte, die zu Auwald umgewandelt würde. In der Wasserstadt und am Dipold werden einige Flächen durch das RP als Aufforstungsflächen ausgewiesen, die aber durch den DRP und ihren Status als potentielle FFH-LRT 6510 keine Aufforstung ermöglichen. Teile der ehemaligen Hudewälder südlich des Dipold (5,5 ha) haben sich in den letzten Jahrzehnten zu einem dichten Eichenbestand entwickelt. Am Rehsumpf stehen zwei kleine Offenlandflächen zur Verfügung, die bisher als Bolzplatz und Parkfläche dienten (0,36 ha). Am Rehsumpf 3 könnten noch etwa 2,1 ha zu Hart- und Weichholzauwald entwickelt werden, ohne dass die Ziele des DRP erheblich beschädigt würden. Vermutlich wird die Fläche aber eher als Staudenflur und Grünland erhalten bleiben. Im Hinteren Tiergarten sind einige Flächen ebenfalls stark verbuscht und sukzessive zu Hartholzauwäldern geworden. Hinterer Tiergarten 2 ist als Grünland ausgewiesen, könnte aber als Auwald angesehen werden (3,8 ha). Im Bereich der alten Jonitzer Mulde, auf der Fläche Jonitzer Mulde HT 4 könnten zusätzlich 2,7 ha zu Bruchwald und Hartholzauwald entwickelt werden. Der Hintere Tiergarten 9 wurde teilweise aufgeforstet. Die Planungen des DRP sehen hier weitere Auwälder vor in der Größe von ca. 8,1 ha. Am Kiebitz-Heger 3 steht die Wiedereinrichtung der südlich des Nudistengeländes gelegenen Gehölzbereiches infrage. Hier würden 3,7 ha Wald entstehen. An der Maltewitz-Lache sollen 2,4 ha aufgeforstet werden und die Fläche Tiergarten 13 ist faktisch kein Grünland mehr (1,8 ha). Die komplette Aufforstung der Holländer Hutung erbrächte weitere 6,3 ha. Als Acker werden im DRP Flächen auf Jonitzer Mulde HT 1 und Berberlache 2 und 3 benannt. Da erstere aber als FFH-LRT 6510 gelten, kann hier keine Ackernutzung erfolgen. Die Deklaration ist insofern unverständlich, als der DRP nach der Kartierung durch das LAU entstanden ist. Berberlache 2 und 3 sind Stilllegungsflächen, die wieder zu Acker umgewandelt werden könnten (4,1 ha). Die Flächen bei Kleutsch sind vor allem im Norden am Mühlbach als Aufforstungsflächen ausgewiesen (1,3 ha). Die meisten Flächen werden als Acker deklariert (1,1 ha). Die Flächen am Hofsee sollten aber nicht als Acker genutzt werden, um einen Puffer gegenüber den Wiesen am Hofsee, den Hofsee selbst und die anliegenden Feldgehölze zu schaffen. Darüber hinaus ist eine der Flächen als Feuchtwiese deklariert und daher gesetzlich geschützt. Im Norden der Kleutscher Flächen sind Bereiche aufgeforstet, die im DRP als Acker ausgewiesen sind. Hier ist unklar, welcher planerischen Grundlage die Wiederaufforstung folgt. Kleutscher Aue 1, 2 und 3 werden zur Aufforstung durch das RP vorgeschlagen, im DRP aber als Grünland ausgewiesen. Gegen eine Wiederaufforstung in Kleutscher Aue 1 sprechen Vorkommen von Eisvogel und Neuntöter (UMD 2002) sowie einiger Pflanzenarten, die auf der Roten Liste Sachsen-Anhalts stehen. Eine behutsame Strukturierung mit Gehölzen wäre angezeigt. 1,5 ha könnten im Bereich um den Weichholzaunenstandort der Sukzession überlassen oder initial bepflanz werden. In Kleutscher Aue 2 und 3 könnten 15,4 ha, abgesehen von Bereichen, die als Stau-

denfluren erhalten bleiben sollen und solchen, die als Feuchtwiesen gesetzlichen Schutz genießen, aufgeforstet werden. Auch hier wurden geschützte Vogel- und Pflanzenarten kartiert (siehe UMD 2002). Am Großen Werder werden vom RP, zusätzlich zu den Flächen, die hier schon bepflanzt wurden, 15,1 ha zur Aufforstung empfohlen. Gegen eine Aufforstung sprechen dieselben Gründe wie bei den nördlichen Flächen. Und auch bei Mühlbruch und Schäfer-Heger, die zusammen 29,2 ha Aufforstungsfläche ergäben, würden Pflanzen- und Tierarten der Brachen und Grünländer in Mitleidenschaft gezogen sowie gesetzlich geschützte Biotope zerstört. Wenn maximale Acker- und Waldnutzung angestrebt würde, reduzierte sich die Grünlandfläche um beinahe 140 ha auf knapp 500 ha (siehe Tab. 26).

Tab. 26: Flächensummen (in ha) für die Variante B "Maximale Acker- und Forstnutzung"

Teilgebiet	min. Grünlandnutzung	aktuelle Grünlandnutzung	Ausfallflächen
Dessau-Nord	95,8	111,5	15,8
Dessau-Süd	50,4	59,5	9,0
Dessau-Waldersee	84,1	86,9	2,8
Dessau-Stadt	54,2	62,7	8,4
Hinterer Tiergarten	135,2	193,0	57,8
Kleutsch/Sollnitz	77,5	122,1	44,5
Summe	497,3	635,7	138,3

Tab. 27: Flächen (in ha) und Erträge (in dt TM) - Variante B "Maximale Acker- und Forstnutzung "

Teilflächen	Fläche in ha	Durchschnittliche dt TM (gewichteter Durchschnitt)	Durchschnittliche TM dt/ha/a (X/X = Verhältnis der Erntemengen zw. 1. u. 2. Schnitt)	
			50/50	40/60
Dessau-Nord	95,8	4863	9727	14590
Dessau-Süd	50,4	2561	5123	7684
Dessau Waldersee	84,1	4270	8541	12811
Dessau Stadt	54,2	2754	5507	8261
Hinterer Tiergarten	135,2	6865	13729	20594
Kleutsch/Sollnitz	77,5	3936	7873	11809
Summen	497,3	25250	50500	75750

6.9.3 Szenario C –Mittelfristig mögliche Grünlandnutzung

Alle Teilgebiete werden ohne Flächen-Abzüge oder zusätzliche Flächen berechnet (siehe Tab. 28). In einigen Fällen kann es zu Änderungen kommen, weil Beweidung oder private Nutzung, abweichend vom hier gemachten Vorschlag, bestehen. In der Wasserstadt werden gegenwärtig einige Flächen als Weide genutzt. In Kleutsch werden einige Flächen regulär zur Tierfütterung abgeerntet.

Tab. 28: Flächensummen (in ha) für die Variante C "Mittelfristig mögliche Grünlandnutzung"

Teilgebiet	Flächen + Flächenzuwachs (in ha)
Dessau-Nord	111,5
Dessau-Süd	59,5
Dessau-Waldersee	86,9
Dessau-Stadt	62,7
	193,0
Kleutsch/Sollnitz	122,1
Summe	635,7

Die (Jahres-)Hektarerträge für die einzelnen Flächen werden in Tab. 29 dargestellt.

Tab. 29: Flächen (in ha) und Erträge (in dt TM) - Variante C
"Mittelfristig mögliche Grünlandnutzung"

Teilflächen	Fläche in ha	Durchschnittliche dt TM (gewichteter Durchschnitt)	Durchschnittliche TM dt/ha/a (X/X = Verhältnis der Erntemengen zw. 1. u. 2. Schnitt)	
			50/50	40/60
Dessau-Nord	111,5	5663	11327	16990
Dessau-Süd	59,5	3020	6040	9061
Dessau Waldersee	86,9	4410	8820	13231
Dessau Stadt	62,7	3182	6365	9547
Hinterer Tiergarten	193,0	9801	19602	29403
Kleutsch/Sollnitz	122,1	6197	12394	18590
Summen	635,7	36648	73296	109943

6.10 Kosten-Nutzen-Analyse für das Bewirtschaftungs-, bzw. Ernteszenario C

6.10.1 Aufwuchs- und Ertrag in der Muldeae für Bewirtschaftungsszenario C

Die Messungen der Jahre 2011 und 2012 fanden unter trockenen Witterungsbedingungen statt. Die Niederschläge lagen im ersten Halbjahr 2011 bei 56 % und 2012 bei 55 % des mittleren Halbjahresniederschlags (Ergebnisse von Dessau-Wetter.de). Die Messung des Jahres 2014 fanden ebenfalls unter trockenen Bedingungen statt. Die Niederschläge lagen im ersten Halbjahr aber bei 68 % des mittleren Halbjahresniederschlags (Ergebnisse von Dessau-Wetter.de). Alle Flächen sind dem Charakter nach planare Wiesen mit z.T. feuchten, zumeist frischen-wechselfrischen, selten trockenen, nährstoffreichen Bedingungen und Lehm-Ton-Böden sowie einigen Senken bzw. Flutrinnen und werden im Sinne der AG-Fuko (2008) als lehmig klassifiziert. Der Kiebitz-Heger bildet, obwohl er auch von Hochwassern erreicht wird, eine Ausnahme. Er weist nur zum Teil einen Boden aus Gley und Sand auf, zum Teil aber ebenfalls Vega und Gley-Vega aus Fluvilehm und Fluvischluff. Die Lehmauflage ist jedoch so hoch, dass sich Magerrasen ausbilden konnten (siehe Reichhoff 2003). Der limitierende Faktor ist hier weniger die Nährstoffe, als ein Mangel an Wasser. In der Standortbewertung nach Käding (2006) fallen alle Wiesen in die Kategorie 3 „Pleistozäne Lehm- und Tonböden/Flussauen/Berglehme“. Die Jahresmitteltemperatur liegt in der Muldeae bei 9,38 °C. Die Nährstoffversorgung liegt im mittleren bis hohen Bereich (C-E). Es fallen immer Niederschläge unter 600 mm. Eine zusätzliche Düngung findet nicht statt. Der jährlich schwankende Grundwasserflurabstand liegt meist zwischen 40 und 90 cm.

6.10.1.1 *Trockenmasse auf Referenzflächen*

Auf Grundlage:

- der Recherche zu natürlichen Grundlagen,
- der FFH-LRT-Offenlandkartierung von 2005 und 2010,
- der Planungen im Gebiet

wurden, anhand von Biotoptypen und den aus Planungen ablesbaren Vegetationsgesellschaften, die in Tab. 30 genannten Referenzflächen festgelegt. Deren Trockenmasseerträge wurden nach der in Kapitel 6.1.5.1 beschriebenen Methode im Trockenofen bestimmt. Die Wiesentypen von A bis R entsprechen den vorhandenen Wiesentypen in der Muldeae, zu denen sich alle nutzbaren Wiesen in etwa zuordnen lassen. Bedeutende, aber nicht eindeutig zuzuordnende Flächen sowie Splitterflächen, z. B. an Straßen, werden zur Kategorie S gezählt und nicht näher bestimmt.

Tab. 30: Im Trockenschrank ermittelte TM-Erträge (dt TM/ha) der Referenzflächen im Vergleich zur Ertragsmessung nach Aufwuchshöhen (Stat. BA 2010), zu empirischen Daten (Käding 2006) und zur Frischmasseeinwaage

Nr.	Wiesentyp/Flächenname	TM dt/ha nach Aufwuchshöhe (Stat. BA 2010)	nach Einwaage auf 1 m ² in dt TM/ha	nach Einwaage auf 1 m ² in dt FM/ha	dt TM/ha nach empirischen Daten (Käding 2006)
A	Rohr-Glanzgras-Landröhrliche - Phalaridetum arundinaceae				
1.	Jonitzer Mulde HT 1 (NLB 392)	100	44	183	105,8
B	Rohr-Glanzgras-/Wasserschwaden-Landröhrliche - Glycerietum maximae, Phalaridetum arundinaceae				
3.	Am Trocken-Heger (NLC 349)	100	40	158	47,2
C	Flutrinne mit Rohr-Glanzgras-Landröhrlich - Agrostietea stoloniferae, Phalaridetum arundinaceae				
4.	Hinterer Tiergarten 3 (NLY, GFE 400)	80	50	188	70,0
5.	Drecklache (NLB, GFE 397)	90	36	140	70,0
D	Flutrinne - Agrostietea stoloniferae, Ranunculetum repentis				
6.	Am Alten Wasser (456)	60	36	177	34,1
7.	Schilflache (NPB, 5128)	90	48	196	34,1
8.	Raumers Stillinge 3 (Ranunculetum repentis 275)	30	44	130	34,1
E	Feuchtwiesen (GFY)				
9.	Posernwiese (284)	90	48	148	66,0
10.	Tiergarten Luisium (5118)	90	46	162	66,0
11.	Hinterer Tiergarten 5(336)	80	51	167	66,0
F	FFH-LRT 6440 und potenzielle FFH-LRT 6440 (Cnidio dubii-Deschamsietum cespitosiae bzw. Sanguisorbo officinalis-Silaetumilai)				
12.	Baumgarten 1 (381)	70	40	129	72,4
13.	Heger-Wiese 2/Törten 1 (o. Nr.)	50	33	142	72,4
14.	Tiergarten Luisium (5342, 5208)	70	50	182	72,4
G	FFH-LRT 6510 (und potenzielle FFH-LRT 6510) - Dauco-Arrhenatheretum elatioris (Polygalo vulgaris-Festucetum rubrae)				
15.	Am Alten Wasser (454)	70	60	177	78,0
H	FFH-LRT 6510 (und potenzielle FFH-LRT 6510) - Galio molluginis-Alopecuretum pratensis				
16.	Sollnitzer Stillinge 1 (21)	80	76	248	66,0
I	Intensivgrünländer mit Dominanzbeständen (GIA) mit Wiesen-Fuchsschwanzdominanz				
17.	Schubert-Heger (469)	80	54	161	85,6
J	Intensivgrünländer mit Dominanzbeständen (GIA) Glatthafer- und Wiesen-Fuchsschwanzdominanz –trocken				
18.	Hinterer Tiergarten 11 (341)	60	44	114	61,9
K	Intensivgrünländer mit Dominanzbeständen (GIA) Glatthafer- und Wiesen-Fuchsschwanzdominanz –frisch				
19.	Am Alten Wasser (GMA 459)	70	60	177	81,8
L	Intensivgrünländer mit Dominanzbeständen (GIA) Glatthafer- und Wiesen-Fuchsschwanzdominanz –feucht				

Nr.	Wiesentyp/Flächenname	TM dt/ha nach Aufwuchshöhe (Stat. BA 2010)	nach Einwaage auf 1 m ² in dt TM/ha	nach Einwaage auf 1 m ² in dt FM/ha	dt TM/ha nach empirischen Daten (Käding 2006)
20.	Jonitzer Mulde HT 1 (GIA 404)	70	40	90	72,0
M	Intensivgrünländer mit Dominanzbeständen (GIA) des <i>Dauco-Arrhenatheretum elatioris</i>, <i>Galio molluginis-Alopecuretum pratensis</i> mit Rispengras-Ausprägung				
21.	Kreuzberg-Heger (282)	40	48	112	59,0
N	ruderales Glatthaferwiesen (mit <i>Calamagrostis</i>)				
22.	Großer Werder 1 (o. Nr.)	80	59	144	80,0
O	Rubo-<i>Calamagrostietum epigeji</i>				
23.	Am Großen Werder (7)	80	59	114	80,0
P	ruderales Wiesen-Fuchsschwanz-Wiese - <i>Tanacetum vulgare-Arrhenatheretum elatior</i>				
24.	Raumers Stillinge 1 (275)	70	41	174	80,0
25.	Raumers Stillinge 5 (264)	50	35	155	80,0
Q	Hudewald (WUD) <i>Dauco-Arrhenatheretum elatioris</i>, <i>Polygala vulgaris-Festucetum rubrae</i>				
26.	Vorderer Tiergarten (325)	80	40	130	55,2
R	FFH-LRT *6120 - <i>Armerion elongatae</i>				
27.	Kiebitz-Heger HT 1 (343)	65	32	68	42,1
S	Zusätzliche unklare oder bedeutende Flächen				
28.	Streuobstwiese am Landhaus (G/H) (o. Nr.)	95	59	275	81,8
29.	Streuobstwiese im Tiergarten Luisium (H, 5171)	80	47	140	81,8
30.	Friedrichsgarten (G/H) (GMA, o. Nr.)	80	48	169	81,8
31.	Hinterer Tiergarten 12 (<i>Alopecurus geniculatus</i> , <i>Arrhenatherum elatius</i> , 300)	70	42	88	60,0

Die Deckungskategorien für jede einzelne Wiesenfläche im UG werden im Anhang V überblickshaft dargestellt und begründet.

In Klammern hinter den Wiesennamen der Teilflächen steht die Nummer der Biotoptypen oder der FFH-LRT der FFH-Offenlandkartierungen der Gebiete 129 und 067 (LAU 2010, unveröffentlicht. und LAU 2014, unveröffentlicht) insoweit, wie die Flächen in den FFH-Gebieten liegen. Die FFH-LRT 6510 fallen sowohl in ihrer Ausprägung als *Dauco-Arrhenatheretum elatioris*, als auch in der als *Galio molluginis-Alopecuretum pratensis* frisch, feucht oder trocken aus. Diese Unterschiede wurden in der Klassifizierung nicht berücksichtigt.

Die parallel zu den Probennahmen erfolgten Vegetationskartierungen der Referenzfläche nach Braun-Blanquet-Deckungsgraden ergaben, dass, abgesehen von einer kleinräumigen Fläche am Kiebitzheger (FFH-LRT *6120 - *Armerion elongatae*), alle Flächen soweit degradiert sind, dass viele Kräuter und konkurrenzschwächere Gräser in geringen Deckungsgraden vorkommen. Dominant und in verschiedenen Zusammensetzungen bestandbildend sind, je nach Flächentyp *Alopecurus pratensis* L. (Wiesen-Fuchsschwanz), *Arrhenatherum elatius* (L.) P.

Beauv. Ex J. Presl & C. Presl (Glatthafer), *Elymus repens* (L.) Gould s. str. (Gemeine Quecke), *Phalaris arundinacea* L. (Rohr-Glanzgras), *Poa pratensis* L. s.str. (Wiesen-Rispengras) und *Calamagrostis epigejos*(L.) Roth. (Land-Reitgras). Auf wenigen Flächen, wie im Tiergarten Luisium, bilden sich nennenswerte Bestände anderer Arten aus. Im genannten Bereich ist dies z. B. *Sanguisorba officinalis* L. (Großer Wiesenknopf). Die Auswirkung der krautigen Arten auf den Ertrag ist, nach Auswertung der Vegetationsuntersuchungen, insgesamt als gering einzuschätzen. In den folgenden Kapiteln werden der Aufwuchs und die Erträge der einzelnen Wiesenkomplexe beschrieben. Die beschriebenen Einschränkungen des Ertrages folgen der Ernte-Planung für das Nutzungsszenario C 1 mit Staffelmahd und später Ernte. Die Ergebnisse der Trockenmasseuntersuchung wichen insofern von denen der Aufwuchshöhenmessung ab, als dass in den meisten Fällen ein geringerer Trockenmasseertrag ermittelt wurde, als die Standardmethode (nach Stat. BA 2010) schlussfolgern ließ. Um ein für die Gesamtfläche einheitliches Ergebnis zu erzielen, wurde ein aus den Flächenanteilen der Biotoptypen und LRT gewichtetes Mittel über alle im Trockenschrank ermittelten Werte berechnet. Die Berechnung des so gewichteten Mittels ergab einen Aufwuchs auf der Gesamtfläche von ca. 51 dt TM/ha. Um das Ergebnis der einzelnen Messungen zu präzisieren, wurde der nach Flächenanteilen gewichtete Durchschnitt in % auf alle Flächen angewendet. Die Aufwuchsergebnisse der Erntekalkulation wurden alle auf 66,2 % herabgesetzt. D. h., es werden 35 % weniger Erntemenge angenommen, als die Aufwuchshöhenmessung ergeben hat.

Dessau-Nord 1

Wallwiese und Fohlenweide-Prinzenwiese

Die Grasnarbe der Wallwiese ist uneinheitlich und zum Bahndamm hin wegen abgeschlossener Bauarbeiten lückig bis offen. Einige Gehölze sind im Grünland vorhanden. Der Bestand der Fohlenweide-Prinzenwiese ist geschlossen. Gehölze sind im Grünland nicht vorhanden. Einschränkungen des Ertrages entstehen durch:

- das Belassen von 2-3 m oder temporären Brachen rund um die Gehölzgruppe im Norden und Nordwesten der Wallwiese und im Südwesten der Fohlenweide-Prinzenwiese,
- bestehende Gehölze und Verdichtungen des Grundes entlang des Bahndammes auf Seiten der Wallwiese,
- Staffelmahd auf Fohlenweide-Prinzenwiese (70 % am 20.05., 30 % zwischen 01.06. und 05.06.) oder Streifenmahd.

Die Wallwiese bildet historisch eine Einheit mit Fohlenweide und Prinzenwiese. Die in der FFH-Kartierung (LAU 2010, unveröffentlicht) genutzte Klassifizierung als mesophile Grünlandbrache (GMX 6510 b) trifft für Fohlenweide-Prinzenwiese nicht mehr zu, da sie in den letzten Jahren mehrmals gemäht wurde.

Tab. 31: Erntemengenberechnung – Dessau-Nord 1

(Quelle: Statistisches Bundesamt 2010)

Wiesentyp	Fläche in ha	Stat. BA	Referenz
S	4,7	224	148
H	28,7	1844	1221
Summe	33,4	2068	1369

Bei der ersten Ernte können laut den Berechnungen mithilfe der Referenzwerte durchschnittlich ca. 1370 dt TM im Teilgebiet geerntet werden. Nach der modifizierten Methode des Statistischen Bundesamtes werden durchschnittlich ca. 2070 dt TM erreicht (siehe Tab. 31).

Dessau-Nord 2

Schubert-Heger, Am Alten Wasser, Schumanns-Kolk, Böhmen-Hau, Braunsche Lache, Jagdbrücke, Hundesportplatz, Friedrichsgarten

Zahlreiche Gehölze und Solitäreichen sind in den Grünländern Schubert-Heger, Am Alten Wasser, Schumanns-Kolk, Böhmen-Hau und Braunsche Lache vorhanden. Die Streuobstwiesen Braunsche Lache und Jagdbrücke können trotz zahlreicher Obstbäume zu 90 % mit leichter Technik gemäht werden. Einschränkungen des Ertrages entstehen durch:

- die einzuplanende Staffelmahd für die Flächen Am Alten Wasser, Schumanns-Kolk, und Braunsche Lache (alle Teilflächen),
- das Belassen von Brachestreifen am Alten Wasser, am Schumanns-Kolk, am Ufer der Mulde östlich der Wiese Am Alten Wasser und Braunsche Lache 2 sowie im Übergang zum Flussufer an der Jagdbrücke und am Hundesportplatz (hier ca. 10 m Brachestreifen),
- Friedrichsgarten: das Belassen von 5 m breiten Brachestreifen (Mahd alle 2 Jahre im Juli) am Muldeufer und an den Waldrändern.

Der Bestand des Friedrichsgarten ist weitestgehend (bis auf einige mit Sand aufgespülte Bereiche am Muldeufer) geschlossen. Die Kartierung ergab, dass die Wiesen am Friedrichsgarten den LRT GMA (sonstiges mesophiles Grünland, Wiesentyp G/H) und UDB (Land-Reitgras-Flur, Wiesentyp N) angehören. In der Mitte des Friedrichsgarten stocken auf den Wiesen in einem breiten Streifen Eichen, die sich nördlich der Wörlitzer Brücke zu einem Wald verdichten. Der Bestand aller anderen Wiesen ist geschlossen und besteht aus Arten der Wiesen-Fuchsschwanz-Wiesen, Flutrinnen und Wiesen-Fuchsschwanz-/Glatthaferwiesen.

Tab. 32: Erntemengenberechnung – Dessau-Nord 2

(Quelle: Statistisches Bundesamt 2010)

Wiesentyp	Fläche in ha	Stat. BA	Referenz
D	2,2	123	81
G/H	12,8	1011	669
H	4,7	342	226
I	40,1	2521	1669
K	8,4	691	457
P	3,1	139	92
S	6,8	413	274
Summe	78,2	5240	3469

Die Bezeichnung ruderales Grünland (GMF, 441) trifft für das Grünland am Hundesportplatz nur teilweise zu. Der westliche, etwas trockenere Bereich wurde in den letzten Jahren mehrmals gemäht.

Bei der ersten Ernte können laut den Berechnungen mithilfe der Referenzwerte durchschnittlich ca. 3469 dt TM im Teilgebiet geerntet werden. Nach der modifizierten Methode des Statistischen Bundesamtes werden durchschnittlich ca. 5240 dt TM erreicht (siehe Tab. 32).

Dessau Stadt

Jonitzer Mulde, Rehsumpf, Dipold, Wasserstadt und Vorderer Tiergarten

Der Bestand ist weitestgehend geschlossen, aber in großen Teilen ehemaliger Hudewald. Viele Flächen bedürfen der teilweisen oder vollständigen Grundinstandsetzung. Gehölze und Solitäreichen sind in den meisten Grünländern vorhanden. Die Deckungskategorien sind daher meist niedrig. Einige Flächen sind nahezu frei von Gehölzen, dann aber meist stark ruderalisiert. Einschränkungen des Ertrages entstehen durch:

- die einzuplanende Staffelmahd
 - erste Mahd ab 20. Mai (70 % am 20.05., 30 % am 05.06.), 2. Mahd nicht vor dem 05. August für die Flächen Jonitzer Mulde 1, Wasserstadt 1 und 2, Dipold 1 (für die Offenlandflächen, nicht für Hudewälder) und 2, Rehsumpf 3 (die zentrale, mesophile Wiese), die als FFH-LRT 6510 ausgewiesenen Flächen im Vorderen Tiergarten 2 und 3 und großzügige Pufferzonen (30 m) um die FFH-LRT;
- die erste Mahd ab 01. Mai, 2. Mahd nicht vor dem 30. September auf der Fläche Jonitzer Mulde 3 zur Erhaltung der *Sanguisorba-officinalis*-Bestände;
- das Belassen von 2-3 m breiten Brachestreifen (Mahd alle 2 Jahre im Juni) rund um Altwässer sowie im Übergang zum Flussufer der Mulde oder Jonitzer Mulde.

Tab. 33: Erntemengenberechnung – Dessau-Stadt

(Quelle: Statistisches Bundesamt 2010)

Wiesentyp	Fläche in ha	Stat. BA	Referenz
A	1,0	63	42
D	1,6	87	58
E	0,9	56	37
G	4,2	239	158
H	6,2	374	247
I	6,5	418	277
P	1,4	79	52
Q	44,5	2182	1445
S	4,0	146	97
Summe	70,4	3645	2413

Bei der ersten Ernte können laut den Berechnungen mithilfe der Referenzwerte durchschnittlich ca. 2413 dt TM im Teilgebiet geerntet werden. Nach der modifizierten Methode des Statistischen Bundesamtes werden durchschnittlich ca. 3645 dt TM erreicht (siehe Tab. 33).

Dessau-Süd

Bei der ersten Ernte können in gesamt Dessau-Süd laut den Berechnungen mithilfe der Referenzwerte durchschnittlich ca. 1944 dt TM geerntet werden. Nach der modifizierten Methode des Statistischen Bundesamtes werden durchschnittlich ca. 2937 dt TM erreicht (siehe Tab. 34 und Tab. 35)

Dessau-Süd 1

Kreuzberg-Heger (1 und 2) und Am Lorkgraben

Die zentrale östliche Wiese des Kreuzberg-Heger wird von Arten dominiert, die (sommerliche) Trockenheit und eine generelle Limitierung der Wasserversorgung anzeigen (Galio molluginis-Alopecuretum pratensis mit Rotschwengel-Rispengras-Ausprägung). FFH-LRT 6510 sind auf der Fläche des nördlichen Kreuzberg-Hegers kartiert worden. Gehölze sind in den Grünländern selten, markieren aber den Übergang des nördlichen in den südlichen Kreuzberg-Heger. Im Süden des südlichen Kreuzberg-Hegers befindet sich eine Streuobstwiese in schlechtem Erhaltungszustand. Der Bestand ist geschlossen. Die trockeneren Bereiche des nördlichen Kreuzberg-Hegers sind, wenn das Frühjahr trocken ist, wenig ertragreich. Obwohl die Wiesen am Lorkgraben als Hochstaudenfluren und Wiesenbrache kartiert wurden (LAU 2010, unveröffentlicht), werden sie hier als (ruderalisierte) Feuchtwiese geführt, da der Artenbestand dies anzeigt. Einschränkungen des Ertrages entstehen durch:

- die einzuplanende Staffelmahd
 - erste Mahd ab 20. Mai (70 % am 20.05., 30 % am 05.06.), 2. Mahd nicht vor dem 05. August auf dem nördlichen Kreuzberg-Heger;
- das Belassen von mindestens 5 m breiten Brachestreifen (Mahd alle 2 Jahre im Juni) am Muldeufer am südlichen Kreuzberg-Heger und den Gebüsch- bzw. Weichholzauenbeständen am nördlichen Kreuzberg-Heger.

Tab. 34: Erntemengenberechnung – Dessau-Süd 1
(Quelle: Statistisches Bundesamt 2010)

Wiesentyp	Fläche in ha	Stat. BA	Referenz
E	1,7	114	76
G/H	11,4	482	319
I	11,0	618	409
M	4,8	180	119
Summe	28,9	1394	923

Dessau-Süd 2

Heger-Wiesen, Raumers Stillinge und Törten

Die Wiesen liegen zum Teil über einen Kilometer vom Fluss entfernt. Der Bestand ist geschlossen. Solitäreichen sind in Raumers Stillinge 5 vorhanden, alle anderen Flächen sind weitestgehend frei von Gehölzen. Die Wiesen Törten 1 und Törten 3 werden privat genutzt, hier nur der Vollständigkeit halber aufgeführt und aufgrund der Zweckbestimmung der dort befindlichen Flächen im DRP. Die Fläche Am Hang und auch Raumers Stillinge 8 mussten als unbegebar oder aufgeforstet klassifiziert werden und werden daher aus der Ertragsabschätzung ausgenommen.

Einschränkungen des Ertrages entstehen durch:

- die einzuplanende Staffelmahd
 - erste Mahd ab 20. Mai (70 % am 20.05., 30 % am 05.06.), 2. Mahd nicht vor dem 05. August für die Flächen Heger-Wiese 1 und Raumers Stillinge 2 (30 % ausgehend vom Bereich der Rohr-Glanzgras-Röhrichte), 3, 4 und 5;
- das Belassen von 2-3 m breiten Brachestreifen (Mahd alle 2 Jahre im Juni) am Waldrand auf dem südwestlichen Teil von Raumers Stillinge 3, an der Weichholzaue am Muldeufer auf der Heger-Wiese 1, am Waldrand auf der nordöstlichen Hegerwiese im Übergang zum FND Brückhau.

Tab. 35: Erntemengenberechnung – Dessau-Süd 2
(Quelle: Statistisches Bundesamt 2010)

Wiesentyp	Fläche in ha	Stat. BA	Referenz
A	0,8	60	39
B	0,7	29	19
C	0,9	42	28
D	0,5	22	15
F	2,9	153	101
G	2,1	80	53
G/H	8,1	404	268
H	2,1	98	65
I	1,7	94	62
K	2,5	124	82
P	8,2	437	289
Summe	30,6	1542	1021

Dessau-Waldersee

Jonitzer Hutung, Tiergarten Luisium 1-2, Vordere Hainichte 1-7, Hintere Hainichte, Schilflache, Plankenlinie 1-2, Saugartenallee, Jonitzer Hutung, Luisium 1-4, Wörlitzer Brücke, Gestüt-Asidgraben

Der Bestand ist geschlossen. Der Flutrinneneffekt gilt auch für große Bereiche der Walderseer Flächen: sie generieren weniger Aufwuchs, wenn infolge von Hochwassern längere Zeit Wasser in den Rinnen stehen bleibt, sind aber gegen Sommertrockenheit geschützt.

Einschränkungen des Ertrages entstehen durch:

- die einzuplanende Staffelmahd
 - erste Mahd ab 15. Mai (70 % am 15.05., 30 % am 30.05.), 2. Mahd nicht vor dem 30. Juli für die Flächen Vordere Hainichte 1 bis 4,
 - erste Mahd ab 20. Mai (70 % am 20.05., 30 % ab 01.06.), 2. Mahd nicht vor dem 05. August für die Flächen Tiergarten Luisium 1 bis 3 und Jonitzer Hutung;
- das Belassen von 2-5 m breiten Brachestreifen (Mahd alle 2 Jahre im Juni) rund um die Altwasser, an den Ufern der Mulde, an Kolken und Waldrändern der Flächen, die um den 15. Juni herum gemäht werden.

Tab. 36: Erntemengenberechnung – Dessau-Waldersee

(Quelle: Statistisches Bundesamt 2010)

Wiesentyp	Fläche in ha	Stat. BA	Referenz
A	0,3	16	10
C	2,9	106	70
D	4,8	218	144
E	18,8	1131	748
F/H	20,2	1034	685
H	7,2	404	267
I	5,6	231	153
P	26,5	1456	964
Summe	86,4	4594	3041

Bei der ersten Ernte können laut den Berechnungen mithilfe der Referenzwerte durchschnittlich ca. 3041 dt TM im Teilgebiet geerntet werden. Nach der modifizierten Methode des Statistischen Bundesamtes werden durchschnittlich ca. 4594 dt TM erreicht (siehe Tab. 36). Der Bereich Dessau Waldersee hat die Besonderheit, dass ca. 67 ha bisherige Ackerfläche langfristig in Grünland umgewandelt werden sollen (siehe Reichhoff 2007). Mit einem zu veranschlagenden Aufwuchs von 50 dt TM/ha kämen hier noch einmal 3350 dt TM zu Erntemengen in Waldersee pro Ernte hinzu.

Hinterer Tiergarten

Dreck-Lache, Poetenwall 2-3, Berberlache 1-4, Jonitzer Mulde HT 1-4, Am Trocken-Heger HT, Hinterer Tiergarten 1-14, Ochsen-Fleck, Posernwiesen HT, Halbmond HT, Baumgarten 1-2, Am Kirchholz HT, Hollaender Hutung HT, Elenns-Kolk 2s, Berber, Pötnitz, Am Trocken-Heger HT, An der Maltewitz-Lache, Kiebitz-Heger HT 1-2, Quellenschacht HT, Tannenhegerbrücke HT

Der Bestand ist geschlossen. Grund für die teilweise niedrigen Deckungsgrade ist meist ein starker Besatz mit Solitäreichen, aber auch Verbuschungen auf ruderalisierten Flächen, die das erste Stadium der Wiederbewaldung erreicht haben. Hier muss entschieden werden, wie viele der Gehölze einer Grünlandbewirtschaftung weichen oder zugunsten des Vogel- und Kleintierschutzes erhalten bleiben sollen. Einschränkungen des Ertrages entstehen durch:

- die einzuplanende Staffelmahd auf allen Flächen des Hinteren Tiergartens, die früher als am 15. Juni gemäht werden:
 - erste Mahd ab dem 1. Mai (70 % am 01.05., 30 % am 15.05.), 2. Mahd nicht vor dem 15. September (Mahdregime ausschließlich für Sanguisorba-Flächen mit dem Ziel der Erhaltung dieser Art als Wirtspflanze für den Wiesenknopf-Ameisenbläuling),
 - erste Mahd ab 20. Mai (70 % am 20. Mai., 30 % am 15.06.), 2. Mahd ab dem 30. August,
 - erste Mahd Ende Mai/Anfang Juni (70 % am 01.06., 30 % am 15.06.), 2. Mahd nicht vor dem 15. August;
- das Belassen von 2-3 m breiten Brachestreifen (Mahd alle 2 Jahre im Juni) um Altwässer,
- das gelegentliche Belassen eines Anteils an Sträuchern in Absprache mit der UNB.

Tab. 37: Erntemengenberechnung – Hinterer Tiergarten
(Quelle: Statistisches Bundesamt 2010)

Wiesentyp	Fläche in ha	Stat. BA	Referenz
A	2,2	113	75
B	0,4	11	7
C	2,2	116	77
D	0,5	23	15
E	15,8	1114	738
F	2,2	143	95
G	6,6	351	232
G/H	22,7	1245	824
H	9,1	459	304
I	10,9	532	352
J	5,3	250	166
K	44,1	2354	1558
L	62,6	3273	2167
R	11,7	403	267
Summe	196,2	10387	6876

Bei der ersten Ernte können laut den Berechnungen mithilfe der Referenzwerte durchschnittlich ca. 6876 dt TM im Teilgebiet geerntet werden. Nach der modifizierten Methode des Statistischen Bundesamtes werden durchschnittlich ca. 10387 dt TM erreicht (siehe Tab. 37).

Grünländer bei Kleutsch

Mulde Kleutsch 1-3, Mühlbach Kleutsch 1-9, Mühlbach 1, Kleutscher Aue 1-2, Am Hofsee

Der Bestand ist geschlossen. Für die Wiesen bei Kleutsch fehlen flächendeckende Kartierungen der Offenländer. Hochwasserfolgeschäden wie am Mühlbach limitieren die Erträge. Einschränkungen des Ertrages entstehen durch:

- die einzuplanende Staffelmahd
 - erste Mahd am 1. Mai (70 % am 01.05., 30 % am 15.05.), 2. Mahd nicht vor dem 01. September für die Fläche, die als Feuchtwiesen mit *Sanguisorba officinalis* erhalten bleiben sollen,
 - erste Mahd ab 20. Mai (70 % am 20.05., 30 % am 05.06.), 2. Mahd nicht vor dem 05. August für alle als potentielle FFH-LRT 6510 eingestufteten Wiesen.
 - erste Mahd ab 01. Juni (70 % am 01.06., 30 % am 15.06.), 2. Mahd nicht vor dem 15. August für die Flächen Kleutscher Aue 2 und 3 zur Aushagerung von *Calamagrostis epigejos*;
- das Belassen von 2-3 m breiten Brachestreifen (Mahd alle 2 Jahre im Juni) rund um Altwasser.

Tab. 38: Erntemengenberechnung – Grünländer bei Kleutsch
(Quelle: Statistisches Bundesamt 2010)

Wiesentyp	Fläche in ha	Stat. BA	Referenz
E	4,7	266	176
G/H	10,3	729	483
K	2,3	88	58
N	0,8	45	30
P	12,5	575	381
Summe	30,7	1703	1127

Bei der ersten Ernte können laut den Berechnungen mithilfe der Referenzwerte durchschnittlich ca. 1127 dt TM im Teilgebiet geerntet werden. Nach der modifizierten Methode des Statistischen Bundesamtes werden durchschnittlich ca. 1703 dt TM erreicht (siehe Tab. 38).

Grünländer bei Sollnitz

Sollnitz 1

Kleutscher Aue 4-5, Großer Werder 1-5, Mühlbach 2-4, Sollnitzer Deich 1-4, Am Großen Werder

Der Bestand ist geschlossen. Einschränkungen des Ertrages entstehen durch:

- die einzuplanende Staffelmahd
 - erste Mahd am 1. Mai (70 % am 01.05., 30 % am 15.05.), 2. Mahd nicht vor dem 01. September für die Fläche, die als Feuchtwiesen mit *Sanguisorba officinalis* erhalten bleiben sollen,
 - erste Mahd ab 20. Mai (70 % am 20.05., 30 % am 05.06.), 2. Mahd nicht vor dem 05. August für alle als potentielle FFH-LRT 6510 eingestuft Wiesen.
 - erste Mahd ab 01. Juni (70 % am 01.06., 30 % am 15.06.), 2. Mahd nicht vor dem 15. August für die Flächen Kleutscher Aue 2 und 3 zur Aushagerung von *Calamagrostis epigejos*;
- das Belassen von 2-3 m breiten Brachestreifen (Mahd alle 2 Jahre im Juni) rund um Altwasser.

Bei der ersten Ernte können laut den Berechnungen mithilfe der Referenzwerte durchschnittlich ca. 1922 dt TM im Teilgebiet geerntet werden. Nach der modifizierten Methode des Statistischen Bundesamtes werden durchschnittlich ca. 2904 dt TM erreicht (siehe Tab. 39).

Tab. 39: Erntemengenberechnung – Sollnitz 1
(Quelle: Statistisches Bundesamt 2010)

Wiesentyp	Fläche in ha	Stat. BA	Referenz
D	0,9	43	28
E	1,7	83	55
F	1,8	78	51
H	5,2	236	156
I	4,0	173	114
K	7,0	440	292
L	0,7	30	20
N	23,1	1335	884
O	2,1	88	58
P	6,2	398	264
Summe	52,9	2904	1922

Sollnitz 2

Am Mühlbruch, Schäfer-Heger und Sollnitzer Stillinge 1-4

Der Bestand ist geschlossen. Die nutzbaren Flächen sind nahezu frei von Gehölzen, da verbuschte Bereiche aus der Grünlandnutzung herausgenommen wurden. In einige Wiesen rücken Schlehengebüsche vor, die z.T. entfernt werden sollten. Einschränkungen des Ertrages entstehen durch:

- die einzuplanende Staffelmahd
 - erste Mahd am 1. Mai (70 % am 01.05., 30 % am 15.05.), 2. Mahd ab Anfang September für die südliche Fläche der Sollnitzer Stillinge 1; Für die nordwestliche Fläche ist eine erste Mahd ab dem 15.05. möglich,
 - erste Mahd ab 1. Juni (80 % am 01.06., 30 % am 15.06.), 2. Mahd. ab 15. August für alle ruderalen Wiesen mit größerem Vorkommen an *Calamagrostis epigejos* einschließlich der mäßig feuchten Wiesen am Mühlbruch. Darüber hinaus soll die Fläche Sollnitzer Stillinge 4 ab dem 1. Juni gemäht werden (siehe Kapitel 6.7.2);
- das Belassen von 2-3 m breiten Brachestreifen (Mahd alle 2 Jahre im Juni) rund um Altwasser.

Tab. 40: Erntemengenberechnung – Sollnitz 2
(Quelle: Statistisches Bundesamt 2010)

Wiesentyp	Fläche in ha	Stat. BA	Referenz
A	0,3	25	17
B	1,7	108	72
C	0,8	18	12
E	0,9	110	73
G	2,2	108	72
H	2,3	164	109
N	23,1	1393	922
P/N	3,4	223	148
S	4,3	295	195
Summe	38,9	2446	1619

Bei der ersten Ernte können laut den Berechnungen mithilfe der Referenzwerte durchschnittlich ca. 1922 dt TM im Teilgebiet geerntet werden. Nach der modifizierten Methode des Statistischen Bundesamtes werden durchschnittlich ca. 2904 dt TM erreicht (siehe Tab. 32).

6.10.2 Aufwuchs- und Ertragsmessung – Überblick

Von ca. 646 ha nutzbarer Offenlandfläche können durchschnittlich über die Messjahre 2011, 2012 und 2014 zwischen 23.781 dt TM (Referenzwert) pro Ernte und 35924 dt TM (nach Stat. BA 2010) pro Ernte halmgutartiger Biomasse gewonnen werden (siehe Tab. 41). Die Qualitäten des Aufwuchses sind allerdings verschieden und müssen z.T. als Landschaftspflegematerial und z.T. als Grasschnitt angesprochen werden. Die Erntemengen könnten höher sein, wenn die zweite Ernte 60 % des Jahresaufkommens an Biomasse ausmacht. Die Erntemengenannahmen nach Käding (2006) und AG-Fuko (2008) werden, aufgrund ihrer Höhe (z.T. eine Verdopplung der gemessenen und berechneten Referenz-Erträge) im Gegensatz zu Messungen nach der Methode des Statistischen Bundesamtes (2010), verworfen. In Tab. 41 werden die Berechnungen dennoch gegenübergestellt, um die Entscheidung für die Annahme, dass die Referenzwerte und die modifizierte Methode des Statistischen Bundesamtes gültiger sind, zu verdeutlichen.

Tab. 41: Erträge aufgeschlüsselt nach Wiesentypen und vier Berechnungsmethoden (Quelle: AG-Fuko 2008, Statistisches Bundesamt 2010, Käding 2006)

Wiesentypen	Fläche in ha	dt TM (AG-Fuko 2008)	dt TM (Stat. BA 2010)	dt TM (Referenzwerte)	dt TM (Käding et al. 2006)
A	4,5	370,8	277	184	481
B	2,7	198,4	148	98	128
C	6,7	376,7	282	187	471
D	10,6	688,4	515	341	362
E	44,6	3841,1	2874	1903	2969
F	6,9	499,3	374	247	501
F/H	20,2	1382,2	1034	685	1399
G	15,1	1040,0	778	515	1177

Wiesentypen	Fläche in ha	dt TM (AG-Fuko 2008)	dt TM (Stat. BA 2010)	dt TM (Referenzwerte)	dt TM (Käding et al. 2006)
G/H	65,3	5173,3	3871	2562	4680
H	65,6	5239,6	3920	2595	4324
I	79,9	6129,9	4587	3036	6674
J	5,3	334,7	250	166	329
K	64,3	4940,8	3697	2447	5259
L	63,3	4414,6	3303	2187	4559
M	4,8	240,1	180	119	270
N	47,0	3706,4	2773	1836	3762
O	2,1	118,0	88	58	168
P/N	3,4	298,2	223	148	268
P	58,1	4122,7	3085	2042	4604
Q	44,5	2916,9	2182	1445	2456
R	11,7	538,7	403	267	491
S	19,7	1441,7	1079	714	1202
Summen	646,4	48012,4	35924	23781	46535

Da nicht alle Teilflächen des Untersuchungsgebietes gleich gut kartiert sind und daher nicht für alle Flächen Informationen über die Vegetationsgesellschaft und die Nährstoffbedingungen vorliegen, kann über den Gesamt-Energiegehalt der abzurerntenden Biomasse nur gemutmaßt werden (siehe Tab. 42).

Tab. 42: Übersicht über die häufigen Vegetationsgesellschaften und Biotoptypen – Netto-Energie-Gehalte (nach Weber 2005, KTBL 2009, Franke 2003)

Häufige Vegetationsgesellschaften/Biotoptypen	Netto-Energiegehalte in MJ NEL/kg TS
Rohr-Glanzgras-Landröhrichte	5,7 (Franke 2003) 5,3 (Weber 2005)
Flutrinnen	6,1 (Franke 2003)
Flutrinnen mit Landröhrichten	5,0 (wie Feuchtwiesen)
Sonstiges teilw. ruderales, feuchtes-frisches Grünland	3,7 (Weber 2005)
Rohr-Glanzgras-Queckenwiese	5,0 (Durchschnitt aus Weber & Franke)
Rasenschmielen-Auenwiese/-weide (z. T. FFH-LRT 6440), sonstige Feuchtwiesen (KGf, GFY)	5,5 (Franke 2003) 5,0 (Weber 2005)
Wiesen-Fuchsschwanzwiesen/ Flutrinnen	6,1 (Franke 2003)
Glatthaferwiesen	5,0 (KTBL 2009)
Wiesen-Fuchsschwanzwiesen	5,7 (Franke 2003) 5,0 (Weber 2005)
Wiesen-Fuchsschwanz-/ Glatthaferwiese, mesophiles Grünland (KGm, KGi, z. T. WUD)	5,0 (Durchschnitt aus Weber 2005 & Franke 2003)
Glatthafer-Wiese/Rubo-Calamagrostietum epigeji (ruderalisiert)	3,7 (Weber 2005)
Glatthaferwiesen/ Magerrasen (trocken, pot. FFH-LRT 6120), FFH-LRT 6120	5,7 (Franke 2003) 5,5 (Weber 2005)

Auf dem überwiegenden Teil der Flächen stocken Glatthafer- und Wiesen-Fuchsschwanzwiesen. Tab. 42 ermöglicht einen Überblick über die häufigsten Vegetationsgesellschaften/Biototypen. Wie die Zusammenstellungen der beiden Tabellen (Tab. 41 und Tab. 42) zeigen, können maximal zwischen 50.000 und 70.000 dt TM/a in der Muldeau geerntet werden, wenn man davon ausgeht, dass im ersten Schnitt 50 % der Jahresernte erzielt wird. In schlechten Jahren mit Frühjahrs- oder Sommerhochwasser oder einer anhaltenden Frühjahrs-trockenheit (wie 2011, 2012 und 2014), werden 50.000 dt TM/a bei dieser Annahme erreicht.

6.10.3 Landwirtschaftliche Kalkulation für das Nutzungsszenario C

Die Erntekosten variieren im Jahresverlauf, wenn man davon ausgeht, dass die zweite Mahd mit 60 % des Gesamtertrages zu Buche schlägt. Das gleiche gilt in geringerem Umfang für die Silofestkosten und die Kosten für Siloentnahmen und Transport. Die Kosten für die Einhaltung naturschutzfachlicher Vorgaben, d.h. hauptsächlich der Staffelmahd und generell der verschiedenen Mahdtermine beziffern sich durch den nicht unerheblichen Mehraufwand, der durch mehrmaliges Anfahren der Grünländer entsteht, zumal nur noch 30 % der von Staffelmahd betroffenen Flächen beerntet werden. Staffelmahd geht von ersten Schnitten am 1. Mai, am 15./20. Mai (siehe Tab. 43) und am 1. Juni aus. Die zweiten Schnitte liegen jeweils etwa 3 Wochen später, also zwischen 15. und 20. Mai, zwischen 30. Mai und 1. Juni sowie zwischen 15. und 20. Juni. Das heißt, es entstehen Überschneidungen zwischen den Hauptmahdterminen, die sich bessernd auf die Staffelmahdkosten auswirken. Auf einigen Flächen, wie dem Mühlbach Kleutsch 2, wirkt es sich z. B. günstig aus, dass in der Nähe Flächen liegen, die am zweiten Staffelmahdtermin regulär zum ersten Mal gemäht werden. Wenn solche Konstellationen nicht bestehen, sollte ein Teil der Fläche jährlich ohne Mahd bleiben, um zwei Anfahrten zu vermeiden. Hier kann auch Streifenmahd zielführend sein.

Tab. 43: Flächen bei der Staffelmahd für die Schnitttermine 1. Mai/15. bis 20. Mai; 30. September

	Fläche Staffelmahd, 1. Schnitt, in ha	Fläche Staffelmahd, 2. Schnitt, in ha	Gesamtfläche, 2. Mahd, in ha
Summe	37,1	15,9	53,0

Vorwiegend um den Erhalt und die Wiederherstellung von FFH-LRT 6510 zu erreichen, werden Staffelmahdtermine ab dem 20. Mai nötig (siehe Tab. 44).

Tab. 44: Flächen bei der Staffelmahd für die Schnitttermine 15. bis 20. Mai/1. bis 10. Juni;
15. August

	Fläche Staffelmahd, 1. Schnitt, in ha	Fläche Staffelmahd, 2. Schnitt, in ha	Gesamtfläche, 2. Mahd, in ha
Summe	180,6	77,8	257,9

Mahdtermine am 1. Juni dienen vorwiegend der Wiedereinrichtung von Calamagrostis-Wiesen (siehe Tab. 45). Aber auch für die Wiederherstellung und Pflege von FFH-LRT 6120 wird der

erste Mahdtermin auf den ersten Juni gelegt. Einige Feuchtwiesen ohne *Sanguisorba* werden ebenfalls am 1. Juni gemäht.

Tab. 45: Flächen bei der Staffelmahd für die Schnitttermine 01. Juni/15. bis 20. Juni; 15. August

	Fläche Staffelmahd, 1. Schnitt, in ha	Fläche Staffelmahd, 2. Schnitt, in ha	Gesamtfläche, 2. Mahd, in ha
Summe	59,2	25,4	84,6

Für alle Flächen, die ohne besondere Schutzanforderungen sind, wird der 15. Juni als erster Mahdtermin angenommen.

Tab. 46: Flächen bei der Mahd am Schnitttermin 15. bis 20. Juni; 15. August

	Fläche Staffelmahd, 1. Schnitt, in ha	Fläche Staffelmahd, 2. Schnitt, in ha	Gesamtfläche, 2. Mahd, in ha
Summe	172,0	0,0	172,0

Bei der 2. Mahd können die Flächen der Mahd vom 15. bis 20. Mai ca. ab Mitte Juli ein zweites Mal gemäht werden, anschließend, ab Mitte August, die Flächen des 1. Juli gemeinsam mit den Flächen, die erstmalig am 15. Juni gemäht wurden. Nur die Flächen, die für die Mahd am 1. Mai vorgesehen sind, sollen erst Ende September gemäht werden, wenn *Sanguisorba officinalis* abgeblüht ist. Da sich die Mahdtermine der zweiten Staffel außer am Mahdtermin 15. Juni überschneiden, kann folgendes Szenario der Mahdflächen über alle Termine konstatiert werden (Tab. 47).

Tab. 47: Mahdflächen an den sechs Mahdterminen zwischen Mai bis September (in ha)

	1. Mai	15.-20. Mai	1. Juni	15.-20. Juni	15. August	30. September
Summe	37,1	180,6	59,2	172,0	588,2	52,9
Staffelmahd		15,9	77,4	25,4		
Summen	37,1	196,4	136,6	197,4	588,2	52,9

Aus Tab. 47 ergibt sich eine Gesamtmahdfläche im Jahresverlauf von 1209 ha.

Wiedereinrichtungsmaßnahmen sind in verschiedenen Qualitäten notwendig. Regelrechte Rodungen sind für ca. 4,5 ha vorgesehen. Entbuschungen werden vor allem bei der Grundinstandsetzung von FFH-LRT 6120 nötig auf ca. 16 ha und bei ehemaligen Hudewäldern auf ca. 8,5 ha. Das Entfernen von Erntehindernissen wie Totholz bzw. Schwemmholz, Müll und einzelnen Büschen sowie die Ersteinrichtung von langjährigen Brachen wird auf ca. 180 ha notwendig. Hierbei kann es sinnvoll sein, im ersten Schritt nur die Erntehindernisse von den Flächen zu beräumen, aber den Grünschnitt auf den Flächen zu belassen. Das richtet sich nach der Qualität des Grünschnittes bei der ersteinrichtenden Mahd. Jährlich entstehen zusätzliche Kosten für die Beräumung von Müll und Totholz infolge von Hochwasserereignissen und durch Wurfholz in den Gebieten mit Baumbestand.

6.10.4 Leistungen und Erlöse aus der gewonnenen Biomasse –

Deckungsbeitragsberechnung

Da der Substratbedarf einer 500-kW-Biogasanlage bei etwa 3.850 t TM und 12.000 t FM Grassilage liegt (LFL Bayern 2011), würde es nötig, eine Biogasanlage zu bauen, die auf etwa 500 kW bis 750 kW elektrische Leistung ausgelegt ist. Aus der Muldeaue ist im Ernteszenario C (mit Staffelmahd und späten Ernteterminen) mit 4.267 t bis 5.409 t Trockenmasseertrag zu rechnen. Hieraus ergibt sich ein Frischmasseertrag von ca. 12.437 t bei einer Erntemengenverteilung von 50/50 zwischen der 1. und 2. Ernte oder ein Frischmasseertrag von 15.796 t bei einer Erntemengenverteilung von 40/60 im Jahresverlauf (siehe Tab. 48).

Tab. 48: Frischmasseerträge in der Muldeaue, aufgeschlüsselt nach Erntemengenverteilung

<i>Frischmasse in t minus 5 % Verluste, 32-45 % TM</i>		
	<i>50/50</i>	<i>40/60</i>
01. Mai	402	402
20. Mai	2098	2098
01. Jun	1435	1435
15. Jun	1785	1785
15. Aug	6060	9090
30. Sep	658	988
Summe	12437	15796

Für die Mahd unter der Maßgabe, dass die meisten Flächen nicht gestaffelt gemäht würden und stattdessen Streifenmahd praktiziert würde und zusätzlich alle mesophilen Wiesen um den 20. Mai ihren ersten Schnitt erhielten, ergeben sich folgende Erntemengen (Tab. 49):

Tab. 49: Frischmasseerträge in der Muldeaue, aufgeschlüsselt nach Erntemengenverteilung mit Streifenmahd und frühen Ernteterminen

<i>Frischmasse in t minus 5 % Verluste, 32-45 % TM</i>		
	<i>50/50</i>	<i>40/60</i>
01. Mai	558,9	558,9
20. Mai	5029,0	5029,0
01. Jun	836,4	836,4
15. Jun	64,3	64,3
15. Aug	5935,7	8903,6
30. Sep	524,7	787,0
Summe	12949,0	16179,2

6.10.4.1 Kostenrechnung Ernte

Die gewählten Maschinen und Arbeitsgänge werden in Kapitel 6.1.6 beschrieben. Die Erntekosten beziffern danach die in Tab. 50 dargestellten Beträge.

Tab. 50: Kostenrechnung für die Herstellung von Silage aus der Muldeae (32-45 % TM)

Kosten	1. Mai	20. Mai	1. Juni	15. Juni	15. August	30. Sept.
Feste Maschinenkosten (AfA, Versicherung) €/ha in €	0	0	0	0	0	0
Feste Kosten sonst. Gebäude (ohne Biomasse-Lagerraum) €/ha in €	50	50	50	50	50	50
Kosten für Fläche und Zahlungsanspruch (Pachtansatz) €/ha in €	120	120	120	120	120	120
sonstige Festkosten €/ha in €	100	100	100	100	100	100
Wagniszuschlag 10 % in €	27	27	27	27	27	60
Erntekosten pro ha 50/50 pro Termin in €	325	306	319	303	261	294
Erntekosten 40/60 pro Termin in €					286	330
Voller Preis (incl. 10% Wagniszuschlag) (incl. Einsilieren/-lagern) 50/50 in €	656	635	650	631	586	654
Voller Preis (incl. 10% Wagniszuschlag) (incl. Einsilieren/-lagern) 40/60 in €					615	693
variable ha-Kost. Silo (Folie, Anstrich, Säcke, ...) in €	26	26	26	26	26	26
Festkosten Silo (Afa, Unterhaltung) 3 €/m ³ (34 m ³ /ha Lagerraum) in €	72	72	70	67	67	72
Festkosten Silo (Afa, Unterhaltung) 3 €/m ³ (34 m ³ /ha Lagerraum) 40/60 in €					101	108
Silage Entnahme 0,60 €/m ³ (34 m ³ /ha) in €	16	16	14	13	13	16
Silage Entnahme 0,60 €/m ³ (34 m ³ /ha) 40/60 in €					20	22
Silage Transp. Silo - Fermenter (0,1 km) 50/50 in €	1	1	1	1	1	1
Silage Transp. Silo - Fermenter (0,1 km) 40/60 in €					2	2
Lohnansatz Entnahme+Transport in €	43	43	43	43	43	43
Preis pro ha frei Fermenter 50/50 in €	814	793	804	781	736	812
Preis pro ha frei Fermenter 40/60 in €					807	894
Anteil Ernte an Gesamtkosten 50/50 in %	40	39	40	39	35	36
Anteil Ernte an Gesamtkosten 40/60 in %					35	37

Tab. 51: Kalkulierte Erntepreise pro Erntetermin in der Muldeau (ohne Grundinstandsetzung, Handmäh und jährliche Instandsetzungskosten)

Erntetermine	1. Mai	20. Mai	1. Juni	15. Juni	15. August	30. Sept.	Summe
Preis pro Erntetermin in € 50/50	30.166	155.720	109.760	154.188	433.103	43.041	925.978
Preis pro Erntetermin in € 40/60	30.166	155.720	109.760	154.188	474.711	47.397	971.941

Die niedrigsten Erntepreise inklusive aller fixen und variablen Kosten werden mit 736 €/ha im August erreicht. Im Mai und September liegen die Erntepreise am höchsten bei 814 €/ha und 812 €/ha für den Fall, dass 1. und 2. Ernte gleich groß ausfallen. Für den Fall, dass die 2. Ernte 60 % der Gesamternte ausmacht, liegt der maximale Preis für die Ernte im September bei 894 €/ha. Der gesamte Erntepreis ohne Handmäh, Grund- und Wiedereinrichtungsmaßnahmen schwankt je nach Erntemenge zwischen 926 T€ und 972 T€.

6.10.4.2 Kostenrechnung Grundinstandsetzungsarbeiten, Handmäh, Wiedereinrichtung

Die Berechnung erfolgte flächengenau. Die Kosten der Grundinstandsetzung wurden zusätzlich aufgeschlüsselt nach Grundinstandsetzung/Grünland, Grundinstandsetzung/Holz und Roden. In den pauschalisierten, ortsüblichen Preisen sind Maschinen und Lohnkosten enthalten. Als Maschinen kämen sowohl Freischneider, als auch geländegängige, leichte Mähmaschinen infrage. Für die Entholzungen und Rodungen werden gegebenenfalls Motorsägen, Rückzüge, mobile Holzhäcksler und Transportfahrzeuge benötigt. Die jährliche Beräumung ist mit 1 €cent/m² (mit einem sehr niedrigen Ansatz) gerechnet.

Tab. 52: Grundinstandsetzungs-, Wiedereinrichtungs- und Handmähkosten

Mahdtermine	jährlich Handmäh in €	einmalig GI in €	jährliche Beräumung in €
Mahd 1. Mai	4.160	14.726	3.706
Mahd 20. Mai	2.880	48.780	19.644
Mahd 1. Juni	1.680	128.608	13.659
Mahd 15. Juni	8.081	62.898	19.735
Mahd 15. August	9.521		58.821
Mahd 30. September	4.160		5.301
Kosten in €	30.482	255.012	120.867

In der Summe aus Handmäh, jährlicher Beräumung und Erntepreis ergeben sich Kosten in Höhe von 1,077 Mio. € für eine Mahd mit gleichverteilten Erntemengen. Wenn die zweite Mahd 60 % der Gesamterntemenge erbringt, liegen die Gesamtkosten bei 1,123 Mio. €. Diese Preise sind Nettopreise ohne landwirtschaftliche Förderung.

Mit einer landwirtschaftlichen Förderung des Jahres 2014 von ca. 295 €/ha lagen die Preise bei 721 T€ oder 767 T€. In den Folgejahren sinkt die Vergütung entsprechend den Förderrichtlinien der GAP. Der Preis pro Tonne lag mit landwirtschaftlicher Förderung bei 58 € für eine

Mahd mit gleichverteilten Erntemengen und bei 49 €, wenn die zweite Mahd 60 % der Gesamterntemenge erbringt. Ohne Förderung lagen die Preise bei 87 € oder 71 €. Mit Mehrwertsteuer von 19 % ergeben sich Preise von 858 T€ und 912 T€ und Tonnagepreise von 69 € und 58 €. Je größer die Erntemenge, desto preiswerter ist die Tonne Biomasse.

6.10.4.3 Gegenüberstellung der Erntevarianten

Für das Ernteszenario C wurden folgende Varianten, einmal mit Erntemengenverhältnis 50/50, einmal mit Erntemengenverhältnis 40/60, berechnet:

1. Ernte mit 30 % Staffelmahd auf allen Flächen und Erntetermin 15. Juni für alle Nicht-LRT oder nicht für FFH-LRT ausgewiesenen Potentialflächen,
2. Ernte unter Verschiebung der Erntetermine auf den 15. bis 25. Mai für die meisten Nicht-LRT oder nicht für FFH-LRT ausgewiesenen Potentialflächen,
3. Ernte unter Änderung der Staffelmahdflächen in ganzjährig bestehende Streifenmahdflächen, die nur Anwendung finden auf Flächen mit Deckungsgrad 10,
4. Ernte unter gemeinsamer Änderung der Erntetermine und der Staffelmahdflächen (bei Deckungsgrad 10) zu Streifenmahdflächen, wie in Pkt. 2. und 3.

Tab. 53: Gegenüberstellung der Preise in den 4 Erntevarianten (mit Förderung), aufgeschlüsselt nach Erntemengenverteilung zwischen 1. und 2. Mahd (ohne MwSt.)

Varianten	Gesamt-Preise 50/50 in T€	Gesamt-Preise 40/60 in T€	Preis pro t 50/50 in €	Preis pro t 40/60 in €	t FM 50/50	t FM 40/60
1a/1b	721	767	58	49	12437	15796
2a/2b	767	813	60	50	12865	16229
3a/3b	750	794	58	49	12959	16185
4a/4b	752	798	58	49	12949	16179

Wie Tab. 53 zu entnehmen ist, unterscheiden sich die Erntevarianten im Preis pro t nur geringfügig. Die Ernten mit einer angenommenen Erntemengenverteilung von 40/60 sind regelmäßig erheblich preiswerter, da pro Flächeneinheit mehr geerntet wird. Die Gesamtkosten variieren zwischen 721 T€ und 813 T€ je nach Varianten und Erntemenge. Die Variante mit einfacher Staffelmahd ist hier insgesamt am billigsten. Die Frischmasse-Erntemengen zwischen den Varianten unterscheiden sich nur wenig, wobei die 1. Variante (nur mit Staffelmahd) geringere Frischmasse-Erntemengen aufweist als alle anderen.

6.10.4.4 Potentielle Biogaserträge sowie Erlöse aus der Biomasse der Muldeaue

In der Übersicht in Tab. 54 werden die durchschnittlichen Silageerträge aus der Muldeaue dargestellt, die in den verschiedenen Erntevarianten kaum unterschiedlich sind. In Tab. 55 werden die mutmaßlichen Biogaserträge aus dem Gras der Muldeaue für die vier Erntevarianten dargestellt.

Tab. 54: Silage frei Fermenter (Durchschnitt über die vier Erntevarianten)

Erntetermine	FM in t nach Erntemengenverteilung im Jahresverlauf		TM in t nach Erntemengenverteilung im Jahresverlauf	
	50/50	40/60	50/50	40/60
Durchschnitt	12801	16096	4350	5469

Tab. 55: Durchschnittliche Biogaserträge in den vier Erntevarianten nach Erntemengenverteilung im Jahresverlauf (nach KTBL 2010)

Erntevarianten	Nm ³ /t FM 50/50	Nm ³ /t FM 40/60
1. Staffelmahd	153,68	159,22
2. Verschiebung der Erntetermine	162,52	166,08
3. reduzierte Staffelmahdflächen	153,77	159,30
4. reduzierte Staffelmahdflächen u. Verschiebung der Erntetermine	169,05	171,53

Die Biogaserträge variieren stark zwischen den Erntevarianten. Die höchsten Gaserträge werden durch die Verschiebung der Erntetermine mit gleichzeitiger Reduzierung der Staffelmahdflächen erreicht.

6.10.4.5 Deckungsbeiträge

Ein möglicher Zusatzerlös lässt sich aus dem Gärrest- und Wärmeverkauf erzielen, wobei die Gärreste aus der Mulde auf Grund der Kontamination möglicherweise nur auf die Flächen der Mulde zurück verbracht werden können (siehe Tab. 56).

Tab. 56: Mögliche Erlöse aus dem Gärrestverkauf (Quelle: KTBL 2013)

Nährstoffe, Preis und Düngerwert		
Nährstoffe	Preis für Nährstoff in €/kg	berechneter Düngerwert in €/t Gärrest
Gesamtstickstoff	0,55	4,67
Phosphat	0,45	1,38
Kalium als K ₂ O	0,35	5,05
Düngerwert vor Ausbringung		11,10
Mehrkosten der Gärrestausbringung		0,00
Düngerwert nach Ausbringung		11,10

Aus dem Wärmeverkauf werden zwischen 104.871 € und 148.364 € im Jahr erzielt. Die höchsten Erlöse erbringt hier die Erntevariante 4. (Erntemengenverteilung 40/60), die niedrigsten die Erntevariante 1. (Erntemengenverteilung 50/50). Die Gesamtrentabilität der Anlagen steigt mit steigender Erntemenge und höherem Biogasaufkommen. In Tab. 57 wird beispielhaft gezeigt, mit welchen Faktoren die Rentabilität errechnet wird.

Tab. 57: Deckungsbeitragsrechnung Variante 4b, Preisansatz 2013 mit landw. Förderung, Erntemengenverteilung 40/60 (Quelle: KTBL 2013)

Leistungen/Kosten	Einheit	Menge Einheit/a	Preis €/Einheit	Betrag €/a	in % der Leistung
<i>Leistungen</i>					
Stromeinspeisung (Direkt- vermarktung)	kWh el	6.000.761	0,185	1.109.841,00	79
Wärmeverkauf	kWh th	2.175.368	0,07	152.275,78	11
Gärrestverkauf	t	12.532	11,339	142.104,20	10
Summe Leistungen				1.404.220,97	
<i>Variable Kosten</i>					
Substrat: Grassilage 35 % TM	t	16.179	49,25	796.815,75	56,74
Reparatur und Wartung				80.009,16	5,70
Betriebsstoffe				158.355,51	11,28
Laboranalysen	Anzahl	2	200,00	400,00	0,03
Zinsansatz Umlaufvermögen	€	1.035.580,42	4,00 %, 6 Monate	20.711,61	1,47
Summe variable Kosten				1.056.292,03	75,22
einfacher Deckungsbeitrag				347.928,94	0,00
<i>Fixe Kosten</i>					
Abschreibung				203.166,72	14,47
Zinskosten				46.990,62	3,35
Versicherung (in % vom Investitionsbedarf)	0,50 %			10.679,69	0,76
Lohnkosten	AKh	1.099,00	17,50	19.232,50	1,37
Summe fixe Kosten				280.069,53	19,94
Einzelkostenfreie Leistung				67.859,41	4,83
<i>Gemeinkosten</i>					
Gemeinkosten, pauschal				7.576,00	0,54
Kalkulatorischer Gewinn- beitrag				60.282,70	4,29
Gesamtkapitalrentabilität				10,89 %	

Für die 2013 errichtete Biogasanlage, bei Substratkosten, die mit landwirtschaftlicher Förderung entstanden sind, wären der Deckungsbeitrag und die Gesamtrentabilität immer positiv unter der Voraussetzung, dass die Erntemenge im Jahresverlauf im Verhältnis 40/60 % vorliegt (siehe Tab. 57). Die im Bsp. beschriebene 800 kW-Anlage würde, vergleichbar mit der Anlage, die im Jahr 2014 errichtet ist, keine EEG-Einspeisevergütung erhalten können. Ab einer Anlagengröße von 750 kW kann nur eine Direktvermarktung vorgenommen werden.

Eine baugleiche Biogasanlage, vor August 2014 ans Netz gegangen, würde, bei der Direktvermarktung, geringere Erlöse erzielen, da die Einspeisevergütung 3 €cent geringer wäre. Die Gesamtrentabilität säne für das Beispiel auf 9,54 % ab. Über alle Erntevarianten gerechnet ergibt sich folgendes Bild für 2013 (Abb. 26, Abb. 27 und Tab. 58):

Tab. 58: Rentabilität und Gewinnbeiträge in den vier Erntevarianten (KTBL 2013)

Varianten	1a 50/50	1b 40/60	2a 50/50	2b 40/60	3a 50/50	3b 40/60	4a 50/50	4b 40/60
Kalkulatorischer Gewinnbeitrag in €	-121.138	31.388	-92.904	29.266	-108.229	10.053	-36.564	60.283
t Silage	12437	15796	12865	16229	12959	16185	12949	16179
Biogaserträge Nm ³ /t FM	154	159	163	166	154	159	169	172
Gesamtkapitalrentabilität in %	-7,5	8,6	-4,0	8,4	-5,9	6,7	2,0	10,9
€/t	57,95	48,54	59,64	50,13	57,86	49,08	58,07	49,25

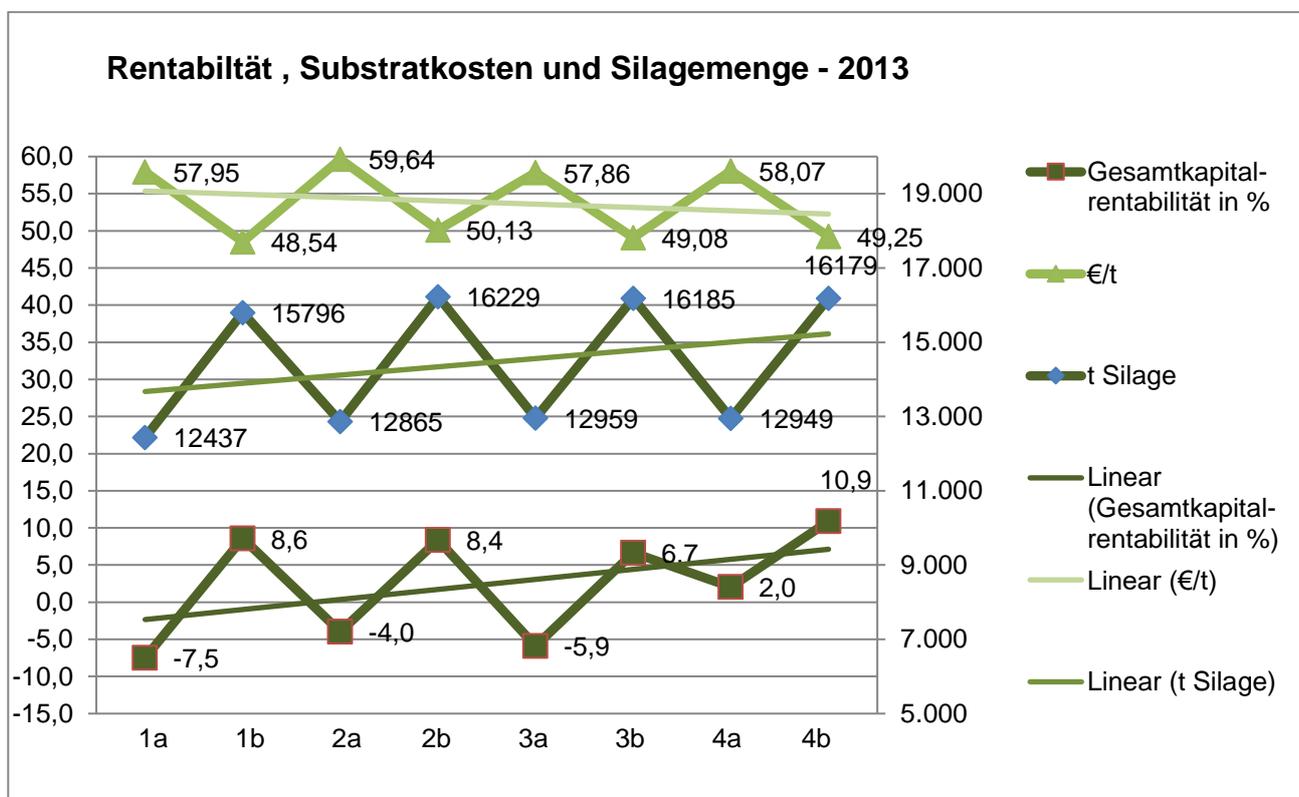


Abb. 26: Beziehungen und Trends zwischen Gesamtkapitalrenditen, Substratpreisen und Silagemengen (Quelle: KTBL 2013)

Ausgehend von Substratkosten, die durch eine Ernte mit Förderung für die Landwirtschaft erzielt würden, kann, egal wie die Erntemengenverteilung ausfällt, ein positiver Deckungsbeitrag erzielt werden, wenn alle Flächen an frühen Ernteterminen gemäht werden und die Staufelmahd durch Streifenmahd ersetzt wird.

Die Grenzen der Rentabilität für eine 2013 errichtete Biogasanlage, wenn man auf den Nullpunkt der Gesamtkapitalrentabilität abhebt, liegt in der Kombination: ca. 58 €/t Frischmasse/ ca. 13.000 t FM/ ca. 170 Nm³/ t FM.

Für bis Juli 2014 ans Netz gegangene Anlagen können die gleichen Annahmen getroffen werden. Die sukzessive geringer werdenden, landwirtschaftlichen Fördermittel ab 2015 lassen den Substratpreis in der Vorzugsvariante "4b" 2015 von 49 €/t auf über 50 €/t steigen und bis

2019 auf ca. 52 €/t. Der Gesamtpreis für die Mahd in der Muldeae stiege demnach auf ca. 840.000 € gegenüber ca. 800.000 € im Jahre 2014/15.

Bei sinkender landwirtschaftlicher Förderung und später als August 2014 errichteten Biogasanlagen kann mit der reinen Grasvergärung keine positive Gesamtkapitalrentabilität erzielt werden, da in der geforderten Größe kein Anspruch auf EEG-Einspeisevergütung besteht (EEG 2014).

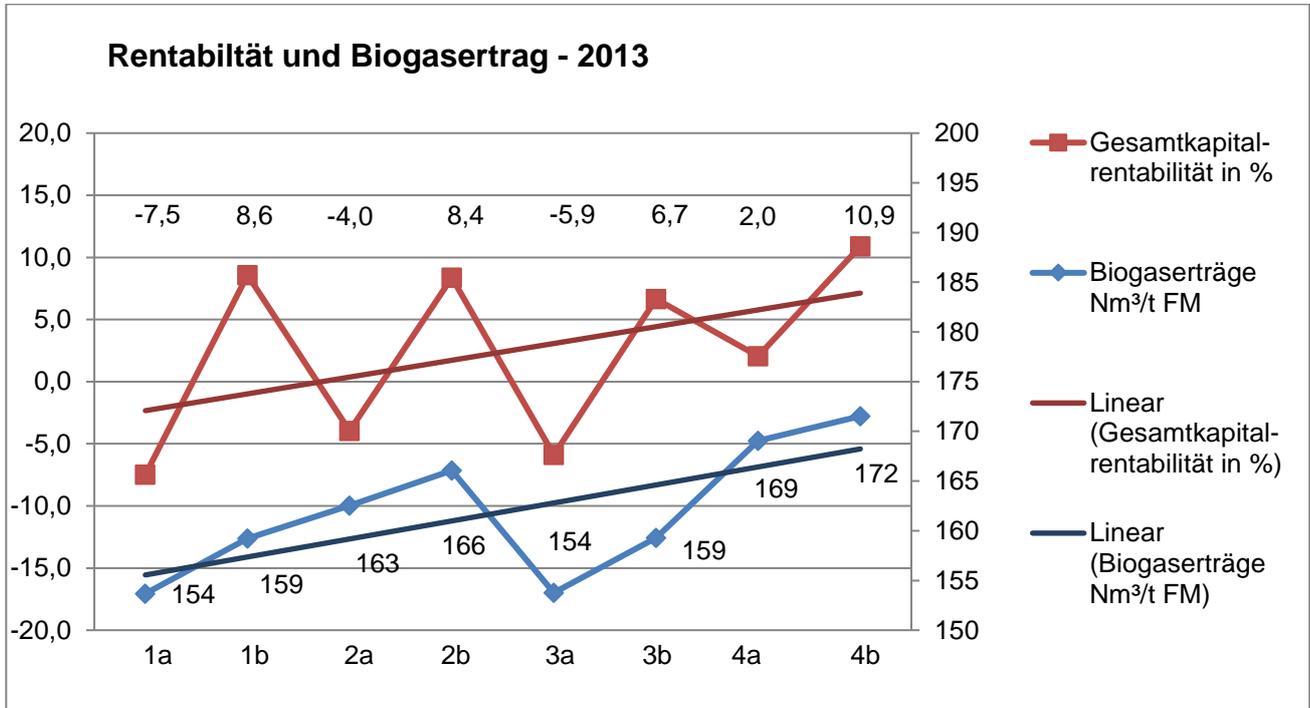


Abb. 27: Beziehungen und Trends zwischen Gesamtkapitalrenditen und Biogaserträgen (Quelle: KTBL 2013)

Für Biogasanlagen, die ab August 2014 errichtet wurden, wird die Einspeisevergütung nach EEG 2014 drastisch reduziert (11,78 €cent, wenn mehrere Biogasanlagen mit jeweils 500 kW genutzt würden) und nur gewährt, wenn die Vollbenutzungsstunden unter 4380 Stunden pro Jahr liegen (beim Preisansatz bis Juli 2014 noch bei 8000 h/a). In der Vorzugsvariante "4b" würde die Gesamtkapitalrendite auf -19,8 % sinken. Eine wirtschaftliche Nutzung des Grases aus der Muldeae für die Biogasherstellung ist unter diesen Umständen unrentabel. Rechnungsversuche über die Verwendung von Co-Substraten, geringerer Substratbereitstellung, Umdeklarierung des Substrates zu Bioabfall usw. brächten keinen positiven Erlös, werden aber in dieser Arbeit nicht weiter ausgeführt.

6.11 Ausschluss von Erntevarianten – Ziel und Nutzungsänderungen

Bei allen Erntevarianten des Nutzungsszenarios C, außer denen mit frühen Mahdterminen und Streifenmahd (4b), werden in wenigstens einem Erntemengenverhältnis (50/50) Verluste erzielt. Bei strenger Anwendung wirtschaftlicher Kriterien wäre dies die Vorzugsvariante für die Nutzung der Muldeae. Alle anderen Varianten müssten ausgeschlossen werden, es sei denn,

ein Fördermittelgeber besteht auf der Einhaltung von überwiegend Streifenmähd und/oder teilweise späten Ernten und gleicht den Minder-Erlös aus.

Für eine Ziel- und Nutzungsänderung käme die Bewirtschaftungsvariante B zur minimalen Grünlandbereitstellung und Maximierung von Ackerbau und Forstwirtschaft infrage. Alle anderen Flächen, zumindest alle, die nicht temporär beweidet werden könnten, müssten möglicherweise weiterhin gemulcht werden. Ein modifizierter Umgang mit dem Mulchgut wäre dann insofern wünschenswert, als man das Material auf Teilflächen der Wiesen verbringt, um wenigstens einen Teil der Wiesen in einen guten EHZ bringen zu können.

7 Diskussion und Fazit

In der Muldeaue waren zunächst für etwa 257 ha Grünland, nach den im Rahmen dieser Arbeit erstellten Bewirtschaftungshinweisen, FFH-LRT (6510, 6440, 6120) zu entwickeln. RANA 2013 sehen im FFH-Managementplan für die Muldeaue viel mehr Wiederherstellung von FFH-LRT vor. Allein im Hinteren Tiergarten sind ca. 200 ha FFH-LRT geplant.

Die in Kapitel 6.10.3 beschriebenen und berechneten Erntevarianten im Ernte-Szenario C geben eine Antwort darauf, ob es wirtschaftlich vertretbar ist, möglichst viele Flächen wiederherzustellen.

Die Wiederherstellung der Wiesen mit insgesamt frühen Ernten ist demnach die einzige Möglichkeit, wirtschaftlich zu werden.

Insofern ist der von RANA (2013) vorgeschlagene Weg auch gleichzeitig derjenige, der am ehesten der landwirtschaftlichen Nutzung dienen würde. Im Zuge der Wiederherstellung von FFH-LRT müssten auch LRT gepflegt werden, die keiner dauerhaften Nutzung unterliegen. Der Lebensraumtyp 6430 „Feuchte Hochstaudenfluren“ gehört mit 4,5 ha nicht zu den jährlich zu pflegenden FFH-LRT und kann nur sehr bedingt (infolge feuchter Verhältnisse und Lagen an Gewässerufern) für die Produktion von nachwachsenden Rohstoffen eingesetzt werden. Da alle Auenwiesen, abgesehen von Wiesen an Deichen oder ehemaligen Dünen, flach sind und nährstoffreiche Ausprägungen der FFH-LRT aufweisen, können sie in Bewirtschaftungspläne aufgenommen werden. In der genannten Summe von 257 ha sind (als Bestand und als Zielstatus) etwa 33,5 ha Feucht- und Nasswiesen enthalten. Dazu zu addieren sind etwa 2,6 ha Streuobstwiesen und ca. 51 ha Hudewald im Vorderen und Hinteren Tiergarten. Als Erntehindernisse treten in den Auen (auch ohne Flutkatastrophe) Flutrinnen in Erscheinung, die, infolge von Hochwasserereignissen, unpassierbar werden. In anderen Landschaften werden z. B. Hanglagen dann zum Hindernis, wenn Sturm oder Erosion die Zugänge zu Flächen erschweren. Flutrinnen sind aber gleichzeitig als Staffel- oder Streifenmahdflächen einstuftbar. Somit sind die Verluste minimierbar.

Am besten geeignet zur Bereitstellung für Biogasanlagen ist für die Tierfütterung intensiv genutztes Grünland. Rösch (2006) beschreibt Biotoptypen und landschaftliche Gegebenheiten, die eine Bergung der Biomasse erschweren und auch aufgrund des geringen Biomasseaufkommens geringe Erlöse erwarten lassen. In Kapitel 4.3 werden Möglichkeiten und Bedingungen aufgezeigt, die eine wirtschaftliche Nutzung oder teilweise Refinanzierung von Aufwendungen für Landschaftspflege zeitigen können. Als ungünstig für die Biomassenutzung werden bei Rösch (2006) z. B. Flächen beschrieben, die folgende Eigenschaften aufweisen:

- Hangneigung von 25 - 35 %,
- Flachland-Mähwiesen nach Natura 2000,
- Streuobstwiesen,
- Nasswiesen,
- Magerrasen,
- Wiesen mit hoher Artenvielfalt.

Zu den oben genannten Stichpunkten von Rösch (2006) kann "Kontamination" hinzugefügt werden, wie bei Betrachtung der Nutzungseinschränkungen in der Mulde deutlich wird. Je nachdem, in welchem Zustand langjährige Brachen sind, ist der Aufwand zur Wiedereinrichtung erheblich. In welcher Landschaft die wieder eingerichteten Grünländer liegen, ist mitentscheidend darüber, ob auch mit einem jährlichen Instandsetzungsaufwand zu rechnen ist. Im Fallbeispiel Mulde können Hochwasser Grundinstandsetzungsarbeiten erforderlich machen und mithin ganze Ernten vernichten.

In Großschutzgebieten, aber auch in landschaftlich bedingt sehr heterogenen Gebieten, kann im Zusammenspiel verschiedener Nutzungsformen eine relative Wirtschaftlichkeit im Sinne einer Kostendeckung oder eines kleinen Gewinns erreicht werden, wie die vorliegende Arbeit beweist. Auch die Erwirtschaftung eines Eigenanteils an den Landschaftspflegekosten bedeutet einen Zugewinn.

Was wirtschaftlich vertretbar bleibt, entscheidet sich dabei nicht im Konzept, sondern in der praktischen Ausführung und durch den entstehenden Aufwand bei der Nutzung/Pflege.

Naturschutzfachlich sind fast alle Wege begründbar, die im Sinne wenigstens der Erhaltung eines Restbestandes an wertgebenden Arten gegangen werden. Nicht zuletzt ist eine Kulturlandschaft nie ein immer gleichbleibendes und ein eher theoretisches Konstrukt. Eine Kulturlandschaft ist von Menschen stark geprägt und über Jahrhunderte weiterentwickelt worden. Nicht immer sind die Entwicklungen vom Menschen gewollt oder wahrgenommen. Gerade die Mulde ist hierfür beispielgebend (siehe Reichhoff 1997).

7.1 Naturschutz- und landwirtschaftsgerechte Bewirtschaftung

Naturschutzgerechte Bewirtschaftung bewirkt, zumindest außerhalb von Überschwemmungsgebieten, Änderungen beim Futterwert, P-Gehalt und bei der Zusammensetzung der Vegetation (Franke et al. 2006). Versuche, die in Sachsen vorgenommen wurden, zeigen, dass die Erträge bei "naturschutzgerechter" Bewirtschaftung deutlich zurückgehen, wenn weniger oder nicht mehr gedüngt wird oder die ersten Schnitte sehr spät (Mitte Juni oder Mitte Juli) liegen. Die undifferenzierte "naturschutzgerechte" Bewirtschaftung mit Julimahdterminen führte bei den genannten Versuchen zu einem Rückgang im Trockenmasse- und Energieertrag um bis zu 51 %. Durch einen späten ersten Nutzungstermin sinken die Energiekonzentrationen im Aufwuchs, wodurch die Verwertungsmöglichkeiten stark eingeschränkt sind (u.a. Weber 2004). Da im Überschwemmungsgebiet der Mulde die Schwebstoffe im Fluss erheblich zur Düngung der Wiesen beitragen und ohnehin jahrelanges Mulchen zur Akkumulation von Nährstoffen geführt hat, werden die Erträge in der Mulde vermutlich nicht kurzfristig sinken. Eine maximale Aushagerung (u.a. durch frühe und häufige Mahd) sollte aber in den ersten Jahren in Betracht gezogen werden und Teil des Managementkonzeptes sein. Am mesophilen bis nitrophilen Charakter der Wiesen wird sich längere Zeit nur wenig ändern. Der Gärrest aus der Biogasherstellung würde ohnehin in die Mulde zurückgebracht werden müssen, da eine anderweitige Abnahme kaum möglich sein wird.

Umso mehr sind optimale Mahdzeitpunkte zu wählen, die dominante oder lebensraumtypfremde Arten durch Schnitt vor der Blüte aushagern und Kräuter begünstigen, die z. B. Sommertrockenheit tolerieren und Lichtkeimer sind. Langfristig sollten sich die im Managementplan

angestrebten Pflanzengesellschaften oder FFH-Lebensraumtypen einstellen, in ihrem Erhaltungszustand verbessern und dominante oder lebensraumtypfremde Arten ausfallen. Absoluter Hemmnis bei der wirtschaftlich optimalen Nutzung können die Vorgaben des Insekten- und Vogelschutzes sein. Durch eine frühe Nutzung des Grünlandes kann aber für bestimmte Tierarten, z. B. den Weißstorch, den Steinkauz und den Grünspecht, der Zugang zu Nahrungsressourcen verbessert werden. Sich spät entwickelnde, konkurrenzschwache oder kleinwüchsige Pflanzenarten wie *Sanguisorba officinalis*, *Rhinanthus minor*, verschiedene Orchideen (z. B. Knabenkräuter) und Seggen profitieren von einer frühen Nutzung, wenn nach der Erstnutzung ausreichend Zeit für ihre Entwicklung gegeben ist (www.umwelt.sachsen.de 2012). Auch in einem Informationsblatt des Freistaates Sachsen wird eine gestaffelte Mahd vorgeschlagen, um Wiesenbrüter, Nahrungsgäste und Pflanzenarten zu schützen. Darin heißt es:

- im ersten frühen Mahdtermin soll nur eine Mahd von 30 % bis 70 % der Fläche vorgenommen werden,
- etwa zwei Wochen später werden die restlichen 30 % bis 70 % gemäht,
- die erste Hauptnutzung soll bis spätestens 31. Juli abgeschlossen sein,
- die nachfolgende Nutzungspause soll mindestens 6 Wochen betragen,
- die zweite Hauptnutzung ohne Staffelmahd soll mit Beräumung bis spätestens 31. Oktober abgeschlossen sein.

Bei großen zusammenhängenden Wiesegebieten, wie sie in der Dessauer Mulde vorkommen, ist ein solches Mahdregime denkbar, aber genauer zu untersetzen. Reichhoff (2012) schlägt im Zusammenhang mit der Mulchung für die Mulde verschiedene Maßnahmen für den Schutz von Brutvögeln und Insekten vor. Im Wesentlichen könnte demnach das Belassen bracher Bereiche zum Schutz der Fauna beitragen. Die Brachen könnten an folgenden Stellen lokalisiert werden:

- an Waldsäumen von wenigen Metern Breite, an Waldrändern und um Gebüschgruppen, bevorzugt auf der sonnenexponierten Seite,
- Brachestreifen entlang von Feuchtbiotopen (Standgewässer, Gräben, Flutrinnen) als Rückzugsbereiche und Eiablage-Habitate für mehrere Heuschreckenarten (dafür sollten standorttypische Arten wie Seggen, Binsen sowie einzelne Stauden in diesen Brachestreifen enthalten sein und im Spätsommer/Herbst keine Mahd mehr erfolgen),
- Brachestreifen in noch blütenreichen, eventuell auch halbruderalen Saum- oder Wegrandbereichen als Nektarangebot für Tagfalter (Mahd nach Abblühen möglich).

Zeitliche variierende Brachestreifen ergänzen den Vorschlag von Reichhoff (2012). Empfohlen wird:

- Brachestreifen auf einer Fläche mit örtlichem Wechsel (z. B. östliche / westliche Wiesenseite oder Teilabschnitte eines längeren Waldsaums) jährlich zu mähen,
- Brachestreifen mehrjährig zu belassen (es sollten aber nicht mehr als drei Jahre sein, um keine Verbuschung aufkommen zu lassen). Diese Variante könnte am ehesten die Entwicklung einiger häufiger Tagfalter-Arten im Gebiet fördern.

Reichhoff (2012) sieht für die nassen bis nass-wechselfeuchten Standorte mit massewüchsi- gen Grünländern, die keine FFH-Lebensraumtypen sind, einen einmaligen frühen Mulchschnitt im Jahr für Mitte bis Ende Mai vor. Damit sollen wertvolle Nahrungshabitate für Greifvögel und für den Weißstorch erschlossen werden. Einige dieser Flächen wurden 2005 als FFH-LRT 6440 (Brenndolden-Auenwiesen (*Cnidion dubii*)) kartiert und können zumindest noch das Potential zur Ausprägung dieses Wiesentyps enthalten (LAU 2010, unveröffentlicht). Eine frühe Mahd, wie Reichhoff sie vorschlägt, kollidiert nicht mit den Bewirtschaftungsrichtlinien die von Tischew et al. (2010) und für diese Arbeit erstellt wurden (siehe ab Kapitel 6.7.1). Ansonsten müssen Reichhoffs Vorschläge aber zugunsten flächenkonkreter Managementvorschläge mit Staffel- oder Streifenmahd überdacht werden. Im Zusammenhang mit dem wirtschaftlichen Aspekt ist eine einmalige Mahd nur selten anzuwenden.

Wie in Kapitel 4.3.8 beschrieben, eignet sich nicht jedes Grünland für jede Tierproduktion und dies insbesondere vor dem Hintergrund der Leistungsansprüche in der industriellen Tierproduktion (Weber 2005). Deshalb gehen Rösch (2006) und andere auch davon aus, dass große, naturschutzfachlich nicht unbedeutende Grünländer brachfallen. Die Erfahrungen mit der Nutzung von Robustrassen zur Offenhaltung und zielgerichteten Pflege von für die industrielle Landwirtschaft nicht mehr geeigneten Gebieten sind aktuell und umfassend (z. B. Lorenz et. al. 2011, Felinks et. al 2008, Gewiß 2011, Schlauderer & Prochnow 2004, www.regierung.niederbayern.de 2008, Anders et. al 2004, Hrsg.). Abgesehen von Kriterien, die biotopgebunden sind (Extensivität, Trittbelastbarkeit, historische und notwendige Weideformen, Fraßselektion, reliefabhängige Nutzbarkeit), müssen in eine Kostenkalkulation flächenabhängig Sicherheitsfaktoren (z. B. Schad- und Gefahrstoffsondierung, Munitionsberäumung, Einfriedungen verschiedener Zweckbestimmung, Friedlichkeit der Tierrassen, siedlungs- und hofabhängiger Schutz vor Kriminellen), notwendige Zusatzleistungen (z. B. Winterställe, Zufütterung, Tränken) und Nutzungshindernisse (Marktfähigkeit, unvollständige Nutzbarkeit des einzelnen Tieres, Kontamination, Auf- und Abtrieb, Flächenzuschnitt) einbezogen werden. Eine sehr umfangreiche Kosten- und Leistungsbetrachtung für die Beweidung verschiedener Wiesenbiotope mit Galloways wird von der Regierung Niederbayerns erbracht, die viele, auch bei anderen Tierrassen bestehende Bedingungen aufzeigt (www.regierung.niederbayern.de 2008). Die Beweidung mit Wildtieren eignet sich vor allem zur Biotoppflege in halboffenem Gelände wegen ihrer Verbiss- und Schälätigkeit an Gehölzen (Anders et. al 2004, Hrsg.). Deshalb wird hier nicht näher auf diese Bewirtschaftungsform hingewiesen, die aber dennoch in der Landschaftspflege, besonders bei der Wiederherstellung von Offenlandbiotoptypen, eine große Rolle spielt.

Es bestehen wirtschaftliche Wechselwirkungen zwischen Tourismus, Erhaltung der Kulturlandschaften und der Erzeugung, Verarbeitung und Vermarktung landwirtschaftlicher Erzeugnisse (Weih 2006), die in eine gesamtwirtschaftliche Kalkulation einbezogen werden müssen. Diese Wechselwirkung wird in der Muldeau bewiesen. Die zentralen Welterbestätten des Dessau-Wörlitzer Gartenreiches sind in die Landschaft eingebettet. Ehemalige Hudewiesen, Streuobstwiesen, Äcker und Grünland sind Teil der Landschaftsgestaltung im Welterbegebiet. Ohne den Erhalt des Wechsels aus Auenwäldern und großen Grünlandflächen mit Solitäreichen und Streuobstflächen wäre der Welterbestatus gefährdet und somit ein kulturtouristischer Wirtschaftsfaktor, mithin der für die Region wichtigste Wirtschaftsfaktor. Da

sowohl die traditionelle Nutzung der Mulde als Jagdgebiet, als auch als traditionelles Gebiet für die Tierproduktion (Beweidung) nur noch sehr eingeschränkt möglich ist, ist es unabdingbar vorhandene, durch die vorliegende Arbeit aufgezeigte Wege wirtschaftlicher Nutzung zu beschreiten.

7.2 Förderinstrumente, notwendige Unterstützung zum Erhalt von wertvollen Landschaften und Lebensräumen

Bei der Maßnahmenplanung wird häufig von Zielzuständen für Biotop ausgegangen. Die anvisierten Ziele sind oft illusorisch. In Managementplänen werden häufig Ziele für Grünländer gesteckt, die durch die realen finanziellen Möglichkeiten nicht oder nur unzureichend abgedeckt sind. Die beantragten Fördermittel für Grünlandpflege (z. B. ELER-Mittel) werden meist so spät ausgezahlt, dass eine Bewirtschaftung im Sinne des Erhalts von Biotopen ausgeschlossen ist. Dazu kommt, dass diese Mittel nur sporadisch fließen und die Gefahr besteht, dass diese ganz ausbleiben. Das Engagement von Naturschützern und Kommunen reicht selten aus, um alles zu erhalten, was der regulären Bewirtschaftung entzogen ist.

Die MSL-geförderten Maßnahmen (markt- und standortangepasste Maßnahmen) müssen grundsätzlich managementplankonform vorgenommen werden, wenn sie Wirkung entfalten sollen. Die Zuwendungen des jeweiligen Bundeslandes und der EU dienen dabei zur Deckung der zusätzlichen Kosten und der Einkommensverluste infolge der eingegangenen Agrarumweltverpflichtungen, z. B. der extensiven Bewirtschaftung von Grünländern. In der Praxis ist es so, dass den zuständigen Behörden, z. B. den Landesämtern für Landwirtschaft, Flurneuordnung und Forsten (ALFFs), die Managementpläne nicht vorliegen oder das nötige Fachwissen fehlt, den Inhalt und Wert des Managementplans einzuschätzen. Die Kontrolle der Einhaltung der Pläne kann aus Personalmangel selten umfassend durchgeführt werden. Die mit den Landwirten geschlossenen Verträge gewähren einen zu großen Spielraum. Die extensive Nutzung von Grenzertragsstandorten, die pflegliche Nutzung der Flächen, die außerhalb der hauptsächlich bewirtschafteten Äcker liegen, und die Pflege wertvoller Grünlandbiotop sind nicht das erste Ziel eines Landwirts. Oft sind die geförderten Flächen wenigstens zeitweise nass oder aus anderen Gründen unzugänglich.

Selbst unter den schwierigen Erntebedingungen, die eine Substratbereitstellung aus der Mulde mit sich brächte, könnte ein positives Ergebnis aus der Biogasgewinnung und Verstromung erzielt werden, wenn eine landwirtschaftliche Förderung in der üblichen Höhe erfolgte. Dies gilt jedoch nur unter der Einschränkung, dass die Biogasanlage zur Verwertung der Biomasse vor Juli 2014 ans Netz gegangen ist und Erntemenge sowie Gasausbeute der Verzugsvariante "4b" (siehe Kapitel 6.10.4.3 und Tab. 53) entsprechen. Ausgehend von einem Erntemengenverhältnis von 50/50 zwischen beiden Ernten in der Ernte-Variante 1a, läge der notwendige Mindestförderbeitrag, um keine negativen Ergebnisse (Gesamtkapitalrendite) zu erzielen, nach den hier vorgenommenen Berechnungen allerdings bei mindestens 369 €/ha (Preisansatz bis Juli 2014). Es fehlten gegenüber der landwirtschaftlichen Förderung im Jahre 2014 76 €/ha. Dieser Betrag erhöht sich bis 2019 auf 107 €/ha. Wenn die zweite Ernte 60 % der Gesamterntemenge ausmache, würde eine Förderung von 260 €/ha ausreichen, um die Gesamtkapitalrendite zur "schwarzen Null" zu führen (siehe Kapitel 6.9.3). Das heißt, bis 2019

könnte eine positive Gesamtkapitalrendite erwirtschaftet werden, da immer ausreichend landwirtschaftliche Fördermittel zur Verfügung stünden. Die mögliche Förderung sinkt bis 2019 ca. auf 262 €/ha ab.

Unter den Bedingungen des EEG 2014 müsste der Substratpreis für die reine Grasvergärung, unter Einhaltung der für diese Arbeit gesetzten Bedingungen, auf unter 34 €/t sinken. Das ist unrealistisch. Für die Muldeauen konnten bisher keine Zahlungsansprüche aktiviert werden, weil die entsprechenden Anträge nicht für Flächen gewährt werden, die nicht den Status von landwirtschaftlichen Flächen besitzen. Im Rahmen der ELER-Förderung zum Erhalt von Natura-2000-Lebensraumtypen und Arten und für Naturschutz- und Landschaftspflegeprojekte wurde auch die Ausarbeitung von Managementplänen gefördert. Als problematisch hat sich in Sachsen-Anhalt zeitweise die Gefahr der Doppelförderung herausgestellt, wenn die MSL-Förderung Landwirten gewährt war und Kommunen trotzdem ELER-Mittel beantragten, weil augenscheinlich kein Effekt aus der den Landwirten gewährten MSL-Förderung in z. B. flächenhaften Naturdenkmälern (FND) zu sehen war. Obwohl das zuständige Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt zuständig ist, gibt es eine starke strukturelle Trennung zwischen den einzelnen, eigentlich auf ein Ziel hin arbeitenden Abteilungen der Landesämter. Dies drückt sich auch in den zwei bestehenden Richtlinien des Landes Sachsen-Anhalt aus, deren Bestehen insofern historische Gründe hat, als die Agrarförderung der EU früher von der Förderung von Naturschutzmaßnahmen getrennt war. In Baden-Württemberg gibt es bei der Bereitstellung von ELER-Mitteln offenbar keine Trennung mehr zwischen den Ressorts, und die Antragsteller sind gleichberechtigt. In Bezug auf die Förderung problematischer Lebensräume gewährt das MLR auch Fördermittel für die Bewirtschaftung von Flächen mit starker Hangneigung (MLR 2011). Im bayerischen Vertragsnaturschutzprogramm (hier 2. Säule der GAP) sind z. B. neben den üblichen Zahlungen für extensive Beweidung, Zahlungen für Querung öffentlicher Verkehrswege, Verkehrssicherungspflichten, und Weide-Hof-Entfernungen von über 5 km vorgesehen. Mobile Koppelhaltung wird ebenso bezuschusst. Eine in dieser Weise vielseitige und gleichzeitig eine Förderung aus einer Hand hätte in Sachsen-Anhalt den Vorteil, dass

- naturschutzfachliche Ziele gleichmäßig kommuniziert würden,
- Doppelförderung ausgeschlossen werden könnte,
- bei einer Nutzungsaufnahme durch einen Landwirt nach der Grundinstandsetzung die naturschutzfachlichen Ziele nicht aus den Augen verloren würden.

Wünschenswert wäre also eine Förderung von Landwirtschaft und Naturschutz aus einer Hand unter Einhaltung von Pflege- und Entwicklungsplänen und Managementplänen des Naturschutzes. Zusätzlich sollte die Förderung vielseitige Unterstützung zum Ausgleich limitierender Faktoren in der extensiven Landwirtschaft geben.

7.2.1 Nutzungslogistik naturschutzfachlich bestimmter landwirtschaftlicher Nutzungsgebiete

Wie die vorhergehenden Kapitel zeigen, sind die Ansprüche an die Logistik zur landwirtschaftlichen Nutzung sehr verschieden, je nach dem, welche Hindernisse auftreten und welche Formen der Bewirtschaftung naturschutzfachlich vorgegeben sind.

Die Regierung Niederbayern beschreibt bspw. in ihrem Bericht zum Pilotprojekt zur Beweidung repräsentativer Grünlandbiotope des Bayerischen Waldes (www.regierung.nieder-bayern.de 2008), dass durch die Vielzahl kleiner Wiesenbiotope, die über das Waldgebiet verstreut liegen, Erschwernisse durch das Queren öffentlicher Straßen entstehen, weil zusätzliche Verkehrssicherung in Form von Zäunen und Personal nötig wird. Die Entfernungen zwischen Hof und Weide von zum Teil über 5 km und der Zweitdurchgang im Rahmen der mobilen Koppelhaltung fallen zusätzlich ins Gewicht. Als Erschwernisse konkret beschrieben werden:

- Tierverluste durch Beweidung von Feuchtwiesenkomplexen (Krankheiten) und höhere Tierarztkosten,
- Transport zu den Flächen,
- Wiesen mit starkem Relief machen die Weiden unübersichtlich,
- eingeschränkte Zugänglichkeit und Befahrbarkeit,
- hoher Zäunungsaufwand durch Verkehrssicherung, die Flächenformen (25 % Zuwachs), jährlich auslaufende Pachtverträge, hoher Materialverschleiß sowohl bei Zaunmaterial, als auch bei Weidezaunbaugeräten,
- geringer Fleischzuwachs.

In die Deckungsbeitragsrechnung, die variable und fixe Kosten aufweist, müssten die verschiedenen Zäunungsaufwände jeder Fläche als fixe Kosten eingehen, ähnlich der berechneten Ladewagengrößen auf den Muldeauenflächen. Bei der Weidebetreuung geben Übersichtlichkeit, die Struktur und Vegetation der Flächen und die Fahrzeiten die Kosten vor. Je kleiner die Fläche ist, desto mehr schlagen die Betreuungskosten zu Buche, da die Anzahl der Tiere geringer ist (Leistung) (www.regierung.niederbayern.de 2008). Müsste eine ähnliche Fläche wie die im Bayerischen Wald gemäht werden, träten z. T. andere Erschwernisse auf, die ebenfalls gebietspezifische Aufwendungen verursachten:

- Hangneigung,
- Bodenfeuchte,
- behindernde Strukturen, wie Bäume, Gräben und Steine (www.regierung.niederbayern.de 2008).

Wahrscheinlich würden Transporthindernisse des Mahdgutes und die hohe Hof-Wiesen-Entfernung den Erlös ähnlich minimieren wie in der Muldeau. Tatsächlich wird davon ausgegangen, dass folgende Arbeitsgänge in den unterschiedlich feuchten und geneigten Teilflächen nötig wären:

- Sensenmahd (Freischneider) mit Heuen und Abräumen des Mähgutes per Hand auf stark hängiger und/oder vernässter Fläche,
- Motormähermahd mit Heuen und Abräumen des Mähgutes per Hand auf weniger geneigter und/oder vernässter Fläche,
- Mähen, Wenden, Schwaden und Abräumen mit dem Schlepper auf relativ flachen und trockenen bis frischen Flächen (www.regierung.niederbayern.de 2008).

Selbst wenn man die Kosten für die Sensenmahd durch den Einsatz günstigerer Technologien (Z. B. Mähraupe) minimieren könnte, wären hier enorme Kosten entstanden, die die der Beweidung vermutlich überschreiten (flächenabhängig). In der Muldeau entstehen entsprechende Mehrkosten für:

- jährliches Beräumen der gesamten Flächen im späten Winter per Hand und mit Rechen,
- Handmahd mit Freischneider und eventuell Mähraupe o.ä. auf 21 ha,
- die Nutzung niedriger Ladewagen wegen des Baumbestandes auf den Wiesen.

In der Machbarkeitsstudie der LfL (2011) werden für Bayern die reinen Erntekosten auf 457 €/ha beziffert oder 19 €/t. In der Muldeau können, durch die in dieser Arbeit vorgenommenen Berechnungen, reine Erntekosten zwischen ca. 250 €/ha und ca. 350 €/ha angenommen werden. Der Preis differiert zwischen den 6 (3 Mahd- und 3 Staffelmahdtermine) Erntezeiträumen. Verfahrenstechnisch sollten die Geräte in der Futterernte so abgestimmt werden, dass der Massestrom in den einzelnen Abschnitten zügig verarbeitet werden kann. Die Verfahrenskosten werden durch Art, Anzahl und Leistung der Maschinen, sowie deren Investitionskosten beeinflusst. Als Mähwerke werden Trommelmähwerke wegen ihrer Eignung für die Mahd liegender Bestände und Scheibenmähwerke wegen ihrer leichten Bauweise und Kombinierbarkeit mit Mähgutaufbereitern vorgeschlagen. Zur Optimierung der Biomasseernte werden LfL (2011):

- die Nutzung neuer Navigationssysteme zur Steuerung der Erntekette diskutiert,
- und der abgestimmte Einsatz von ortskundigen und überbetrieblichen Arbeitskräften vorgeschlagen, um Probleme zu vermeiden, die sich durch Geländeformen und ungünstige Schlaggrößen ergeben.

7.2.2 Entwicklung von Biomassemengen und Energiegehalten nach Wiedereinrichtung

Zunächst darf festgestellt werden, dass es wünschenswert ist, Grünländer nicht erst brachfallen zu lassen. **Die besten Chancen auf Erhalt von Arten sowie Biotop- und Lebensraumtypen besteht dann, wenn kontinuierliche Nutzung und/oder Pflege gegeben ist. Die Kosten der Wiedereinrichtung machen einen nicht unerheblichen Teil in der landwirtschaftlichen Kalkulation für das Untersuchungsgebiet aus** (siehe S. 183 ff.).

Für das Untersuchungsgebiet müssen für beide Schnitte zusätzlich Aushagerungsprozesse berücksichtigt werden, die durch die geplanten Mahden vonstattengehen. Verschiedene Aushagerungsvarianten (Schnitthäufigkeiten) zeitigen unterschiedliche Ergebnisse. Bei 4- und 5maliger Mahd stellte sich bei den Versuchen von Briemle (o.J.) schon im ersten Jahrfünft ein Ertragsrückgang ein. Die Biomasseproduktion sank dann von anfänglich 80 bis 100 dt TM/ha auf etwas mehr als 30 dt (nach 10 Jahren). Bei 3 Schnitten hielten sich die Erträge in den ersten fünf Jahren bei 80 dt TM/ha. Erst im 6. Jahr erfolgte ein Einbruch, der sich aber in den Folgejahren bei 50 dt TM/ha stabilisierte. Die 2-Schnittvariante ging von ursprünglich 80 dt TM/ha auf 60 dt TM/ha zurück und stagnierte bei diesem Wert (Briemle o.J.). Welchen Erfolg eine frühe und dreischürige Mahd zur Aushagerung in den Muldeauen haben kann, sollte demnach erprobt werden. Welcher Ertrag für den zweiten Schnitt zu erwarten ist, hängt im UG

stark vom Mahdtermin ab, aber auch wesentlich vom Zeitpunkt des ersten Schnittes. Nährstoff- und Wasserverfügbarkeit, auch in trockenen Sommermonaten, beeinflussen die Zuwachsraten bis zum Termin des zweiten Schnittes ebenfalls.

Durch regelmäßige Mahd entstehen auch Verluste, wie eine Nivellierung der Strukturen, die sich aus der Ruderalisierung von Wiesen ergeben haben. Verdichtungen des Bodens sowie Schäden an der Grasnarbe durch die Befahrung mit Erntetechnik (insbesondere nach Hochwassern) treten auf. Die Schäden, die infolge von konventionellen Wiedereinrichtungsmaßnahmen (Walzen, Schleppen, Entfernung von Gebüsch, Entfernung von durch Hochwasser entstandenen Kuhlen und anderen Unebenheiten) entstehen, wirken sich auch ökologisch aus. Sie werden in dieser Arbeit nicht näher behandelt, da sie erst nach einer genauen Flächenschau mit den für Naturschutz im Untersuchungsgebiet Verantwortlichen verhandelt und geplant werden können. Ein Unterlassen der Wiedereinrichtungsmaßnahmen kann allerdings zur Qualitätsminderung oder sogar zur Unbrauchbarkeit der Ernte führen, wenn Verschmutzungen ein gewisses Maß überschreiten. Bei einem Verzicht auf die betriebswirtschaftlich optimale Bewirtschaftung zugunsten naturschutzfachlich begründeter Vorgaben entstehen Kosten, die quantifiziert und unter Umständen durch öffentliche Zuschüsse kompensiert werden müssten (Mewes 2010, siehe Kapitel 6.10.3).

Vor dem Hintergrund der zu unterschiedlichen Zeiten beginnenden Vegetationsperioden sollten starre Mahdtermine kritisch gesehen werden. Die tägliche Zuwachsrate bei Wiesen gras im Jahrgang weist zwei Höhepunkte auf. Der erste Höhepunkt wird je nach Lage und Standort im Mai und Juni erreicht. Das Verhältnis von Unter- zu Obergräsern und der Anteil an Kräutern sowie die Höhe der N-Düngung (z. B. durch Hochwasser) beeinflussen den Zeitpunkt des ersten Höhepunktes. Nach einer Sommerdepression beim Zuwachs wird ab Mitte August der zweite Höhepunkt erwartet. Geerntet werden sollte, wenn Energiedichte und Verdaulichkeit des Grünlandes besonders hoch sind, der Rohfasergehalt aber noch niedrig ist. Der Zeitpunkt für den höchsten Biomassertrag fällt nicht mit dem für die höchste Energiedichte zusammen (u.a. Mewes 2010). Der optimale Mahdtermin liegt demnach in der zweiten Maihälfte, wenn die Vegetationsperiode in den ersten Märzwochen beginnt. Im BNatSchG wird im § 39 Abs. 5 (Verbot von landschaftspflegerischen Arbeiten zwischen dem 1. März und dem 30. September) der 1. März als ungefähre Beginn der Vegetationsperiode festgelegt. Eine genauere Bestimmung des Beginns der Vegetationsperiode wird erreicht durch:

- die Verwendung von Temperaturschwellenwerten,
- die Verwendung von Teil- und Kernperioden,
- kombinierte Kriterienansätze,
- die Modellierung von Frühjahrsphasen.

Eine der kombinierten Methoden zur Bestimmung des Vegetationsbeginns beinhaltet z. B. die Betrachtung eines Zeitraumes von sechs Tagen. Als Kriterium muss die Durchschnittstemperatur innerhalb dieses Zeitraumes über 5°C betragen, wobei an mindestens drei aufeinanderfolgenden Tagen die Tagesmitteltemperatur 5 °C übersteigen muss. Zusätzlich darf innerhalb dieser Periode kein Frostereignis stattfinden, d. h. die Tagesmitteltemperatur darf 2°C nicht unterschreiten (LFZ Raumberg-Gumpenstein 2011). Unter dieser Annahme hätte die Vegetati-

onsperiode in der Muldeae 2011 am 09. März und 2012 (strenggenommen) schon am 28. Februar begonnen. Die warme Periode begann 2012 aber schon am 22. Februar und wurde nur durch einen etwas kühleren Tag unterbrochen. 2013 begann die Vegetationsperiode erst am 06. April, 2014 um den 14. März. (Temperaturwerte aus dessauiwetter.de). Insbesondere für 2013 wären phänologisch definierte Mahdzeitpunkte besser geeignet gewesen, um optimale Energiegehalte in der Ernte zu erhalten. Diese werden bei zweischürigen Wiesen durch das Ende der ersten Hauptwachstumsphase, d.h. durch den Eintritt bestandsbildender Gräser in die generative Reproduktionsphase, bestimmt. Konkret wird diese Phänophase durch die Vollblüte der Kuckucks-Lichtnelke und die bevorstehende Blüte (Rispenentfaltung) von Rispengräsern erreicht (BUND 2008).

Bei Mewes (2010) wird davon ausgegangen, dass der Frischmasseertrag im ersten Schnitt etwa einen Anteil von 40 % an der Gesamternte ausmacht. Der Trockenmasseanteil liegt im zweiten und dritten Schnitt etwa bei 20 bis max. 25 %, beim ersten Schnitt meist um 18 %. Der zweite und gegebenenfalls dritte Schnitt werden zusammen mit einem Anteil von 60 % am Gesamtertrag gesehen. Die zweite Mahd in der Muldeae kann demnach bis zu 60 % des Gesamtertrages ausmachen. Bei einem Ertrag von 50 dt TM/ha im ersten Schnitt wäre das eine Menge von 70 dt TM/ha. Für die Glatthafer-, Wiesen-Fuchsschwanz- und sonstigen Feuchtwiesen ist ein solches Szenario denkbar. Die Landröhrichte fallen im Jahresverlauf meist trocken und können keinen adäquaten Zuwachs erreichen. Hier werden wohl max. 35 % des Gesamternteertrages erreicht.

Wie Franke (2003) und Weber (2005) zeigen, liegen die durchschnittlichen Netto-Energiegehalte höher, wenn die erste Mahd früher erfolgt. Wie auch Tischew et al. (2010) empfehlen, schlägt Franke (2003) späte Schnitte, nicht vor dem 1. September, für Stromtalwiesen (*Cnidio-Deschamsietum*, *Sanguisorba officinalis-Silaum silaus*, *Lathyrus palustris*-Gesellschaft) vor, um die wertvollen Artengemeinschaften zu erhalten. Da die Erntetermine in dieser Arbeit ausschließlich durch naturschutzfachliche Erwägungen bestimmt werden, ist es für die landwirtschaftliche und energetische Nutzung von erheblichem Vorteil, dass die naturschutzfachlichen Vorgaben für wertvolle Wiesen neuerdings auf frühe Mahden abzielen. Eine dritte Mahd sollte immer spät im September als schonende Nachmahd erfolgen.

7.3 Aufwuchs und Ertragsmessung

Im Komplex der Kalkulation des Aufwuchses auf Grünland ergeben sich im Zusammenhang zwei Fragen:

1. Welcher methodische Ansatz ist am besten geeignet, sowohl im Vorfeld der Mahden Grasmengen abzuschätzen, als auch während der Mahd einen biotoptypen- und flächenkonkreten Überblick über die Biomassemenge zu behalten?
2. Welche Auswirkungen haben landwirtschaftliche Nutzungen auf die Entwicklung der Biomassemengen und Energiegehalte bei Wiedereinrichtung nach langjähriger Brache und welche Schnitthäufigkeiten sind angezeigt?

Die verschiedenen Methoden zur Aufwuchs- und Ertragsmessung (siehe z.B.: Bundesamt für Statistik 2010, Thüringer Landesamt für Statistik 2010, AG-FUKO 2008, Franke 2003, Demmel et al. 1999, Schellenberg et al. 2003, Anger 2004) weisen Vor- und Nachteile auf.

Die in-situ-Verfahren eignen sich nur bedingt für Prognosen der zu erwartenden Aufwuchsmenge, es sei denn, es liegen Erfahrungen über mehrere Jahre vor, die witterungsbedingte Schwankungen deutlich werden lassen. Messungen während der Mahd sind sehr genau, aber ohne Vorprognose. Messfehler ergaben sich in den eigenen Untersuchungen der Muldeau aus der Abschätzung der Spitzen der Obergräser und besonders hoher Bestände. Wie inhomogen eine Wiese wirklich ist, kann nur durch eine Ertragsmessung bei der Ernte ermittelt werden. Durch Unterschiede in der Aufwuchshöhe der Gräser an Messstellen (z. B. zwischen Wiesenfuchsschwanz und Glatthafer) mussten diese gemittelt werden. Dabei wurde, konservativ gemittelt, also eher ein geringerer Aufwuchs angenommen, auch wenn einzelne Gräser die anderen weit überragten. Vermutlich durch die anhaltende Trockenheit im Frühjahr 2011 waren einige Wiesenflächen (z. B. Berber und Teile des Kreuzberg-Hegers) stark versteppt. Die Messung der Aufwüchse erfolgte in der Zeit um die potentiellen Mahdtermine (1. Mai, 20. Mai, 1. Juni, 15. Juni). Die Aufwuchsmessung 2014 ging mit der Messung von Referenzaufwüchsen für den Trockenschrank einher und mit der Prüfung der Vegetationsaufnahmen, die im Ergebnis von Pannach (LAU 2010, unveröffentlicht) vorlagen. Die Messung der Aufwuchshöhen und die Verarbeitung der gewonnenen Daten über die Methode, die das Bundesamt für Statistik vorschlägt und die auch in den meisten Bundesländern Anwendung findet, ist schnell, aber ungenau. Mit Erhöhung des Aufwandes (durch Erhöhung der Anzahl der Messpunkte) sollte das Ergebnis genauer ausfallen. Ähnlich wie bei Vegetationsaufnahmen sollten nur dann mehrere Kartierer ins Feld gehen, wenn diese durch Übungsdurchläufe gut aufeinander abgestimmt sind. Die in der vorliegenden Arbeit schon präzisierete Anwendung von Deckungsgraden auf den Grünländern könnte durch GIS-gestützte Rasterbildanalysen eine hohe Genauigkeit erreichen. Dennoch bliebe die Messung der Aufwüchse eine Schätzung und wird nur mit großem Aufwand sehr genau. Aufwand und gewünschte Genauigkeit müssen miteinander abgewogen werden. Wenn genaue Informationen über die Wiesentypen und deren flächenhafte Ausdehnung vorliegen, sollte der Messaufwand anhand dieser Vorgaben kalkuliert werden. Die Ungenauigkeiten bei der Darstellung der Biotop- und Lebensraumtypen im GIS infolge der nicht flächendeckend verfügbaren klaren Abgrenzungen (siehe Kapitel 6.3.6) sind ebenfalls Fehlerquellen bei der Bemessung des Biomasseaufkommens. Die Messung der Trockenmasse über die quadratmeterweise Ernte von Gras auf den verschiedenen Grünländern (siehe Franke 2003, Anger 2004, AG-FUKO 2008) erweist sich in Gebieten wie der Muldeau als sehr aufwändig. Schon der Transport der Werkzeuge und die Verbringung der Ernte ins Labor bedeutet für große Flächen enormen Aufwand. Darüber hinaus ist die Bestimmung der Trockenmasse zwar relativ genau, gibt aber nur ein punktuelles Bild der tatsächlichen Situation auf den Wiesen wieder. Die Anwendung der Methode fand daher nur auf ausgesuchten Referenzflächen für die verschiedenen Wiesentypen statt, um Vergleichswerte für die Ergebnisse der Aufwuchshöhenmessung zu erhalten. Die Methode der AG-Fuko erscheint ungenau und überhöht die tatsächlichen Aufkommen, da sie ohne Deckungsgrade operiert und nur sehr grob die Umweltbedingungen berücksichtigt.

Als ex-situ-Verfahren wurde die Ermittlung der Aufwüchse und Erträge nach Käding (2006) beschrieben. Bei konsequenter Anwendung der Datenbank und hoher Dichte der notwendigen Daten liefert die Methode wahrscheinlich sehr genaue Ergebnisse. Für die Muldeau hat sie zu hohe Ergebnisse erbracht, es konnten nicht alle vorgegebenen und notwendigen Datengrundlagen flächengenau ermittelt werden. Im Optimalfall könnte eine Aufwuchs- und Ertragsermittlung folgendermaßen aussehen:

- Messung der Aufwuchshöhen an 5 repräsentativen Stellen jedes FFH-LRT oder Wiesenbiotoypes auf den Grünländern des Untersuchungsgebietes, z. B. in einem Grünlandkomplex mit Flutrinnen, Rohr-Glanzgras-Landröhricht, einem Feuchtwiesenbereich und einem Bereich mit mesophilen Bedingungen, die eine Wiesen-Fuchsschwanzwiese hervorbringen,
- die genannte Messung sollte kurz vor den im MAP vorgeschlagenen Mahdterminen erfolgen, wenn die Vegetationsperiode nicht ungewöhnlich früh oder spät beginnt, möglich ist auch, die Messungen parallel zu den Mahden vorzunehmen,
- Messung der Trockenmasseerträge durch die Anwendung der Methoden zur Trocknung im Ofen von Franke (2003) auf repräsentativen, gut zugänglichen Grünländern und allen im Untersuchungsgebiet vorkommenden Wiesentypen zur Schaffung von Referenzwerten,
- Mahd mit Methoden des Precision Farming und der Anwendung eines kontinuierlich arbeitenden Durchsatz- und Ertragsmesssystems (Demmel 1999) auf der Basis der flächengenauen Ermittlung der Wiesentypenflächen, um die tatsächlichen Erntemengen mit den kalkulierten zu vergleichen.

Voraussetzung für die genaue Aufwuchs- und Ertragsermittlung ist eine flächendeckende Vegetationskartierung und Vermessung der FFH-LRT und Wiesenbiotoypen.

Die Ermittlung der Erntemengen und –qualitäten (des Biomassepotentials) muss in einem vertretbaren Aufwand an Untersuchungsgebiete angepasst erfolgen, ist aber zentrale Voraussetzung, um mögliche Verwertungs- und Nutzungswege zu ermitteln.

7.4 Forschungsbedarf

Auf die Frage hin, wie sich eine Wiedernutzung auf die Pflanzengesellschaften und den Ertrag auswirken, stellt sich ein Forschungsbedarf dar, der mehrjährige Aufwuchs- und Ertragsmessungen nach unterschiedlichen Methoden (siehe Optimalvariante im vorhergehenden Kapitel) und ein Monitoring (im Rahmen des FFH-Monitorings) der landwirtschaftlichen Nutzung der Muldeau vorsieht. Durch ein Monitoring der erneuten landwirtschaftlichen Nutzung könnte einerseits dokumentiert werden, wie sich brachgefallene Grünländer durch eine Wiedernutzung entwickeln, andererseits wäre es möglich, bei den Nutzungsempfehlungen nachzusteuern.

Eine bessere Abstimmung zwischen wirtschaftlicher Nutzung und naturschutzfachlichen Vorgaben und bessere Ergebnisse bei der Wiederherstellung und Entwicklung der Grünländer wären die Folge. Daraus ließen sich Ansätze für die gezieltere Nutzung wertvoller Grünländer entwickeln, sowie Verbesserungen bei der Wirtschaftlichkeit der Landschaftspflege. Ein ande-

rer Ansatz wäre die Erforschung der Auswirkungen des Klimawandels oder nur der Auswirkungen mehrerer trockener oder Hochwasser-Jahre in Folge auf die Wüchsigkeit der Wiesentypen und den Netto-Energiegehalt der gewonnenen Biomasse. Die Erprobung technischer Verfahren des Precision Farming und der Anwendung eines kontinuierlich arbeitenden Durchsatz- und Ertragsmesssystems (Demmel 1999) bei der Grasernte kann wichtige Ergebnisse für die Bewirtschaftung anderer Grünlandgebiete mit zum Teil schwierigen landschaftlichen Gegebenheiten liefern. Ohnehin wäre es wünschenswert, nicht nur die Landschaftspflegekosten zu bilanzieren, wie es z. B. vom LfUG (2013) begonnen wurde.

Eine systematische landwirtschaftliche Kalkulation von Landschaftspflegeaufgaben inklusive regional möglicher Verwertungsketten in verschiedenen Landschaften ergäbe greifbare Aussagen darüber, was regulär landwirtschaftlich zu leisten ist und was nur mit erhöhten Zuschüssen machbar ist.

8 Summary

The investigations presented in this paper are intended to contribute to calculating and combining natural and landscape conservation with statutory agricultural use requirements. It is therefore intended to make it possible to assess the extent to which nature conservation and agricultural use can be organized to achieve the best possible results. The Muldeaue in the urban area of Dessau-Roßlau (Saxony-Anhalt, Germany) is used as a case study for the purpose of safeguarding agricultural use and nature conservation with respect to the following:

- Creation of a nature-friendly management plan,
- Development of a suitably adapted and economically efficient crop and utilization strategy,
- Discussing benefits, costs and revenues from environmentally sound agriculture,
- Developing strategies to improve the economic viability of nature-friendly agriculture.

For this purpose, extensive research on the economic viability of utilization forms, on modern nature-friendly approaches to the use of grassland and on the possibilities and necessary adaptations of agricultural use and operational calculations were made.

In the interplay of different utilization forms, a relative profitability can be achieved in the sense of cost coverage or a small profit. What remains economically justifiable is not determined by the concept, but by the practical implementation and by the resulting expenditure in the use / care. An economic use of the grass from the Muldeaue for biogas production would be unfeasible, assuming a biogas plant (EEG 2014) was built after August 2014.

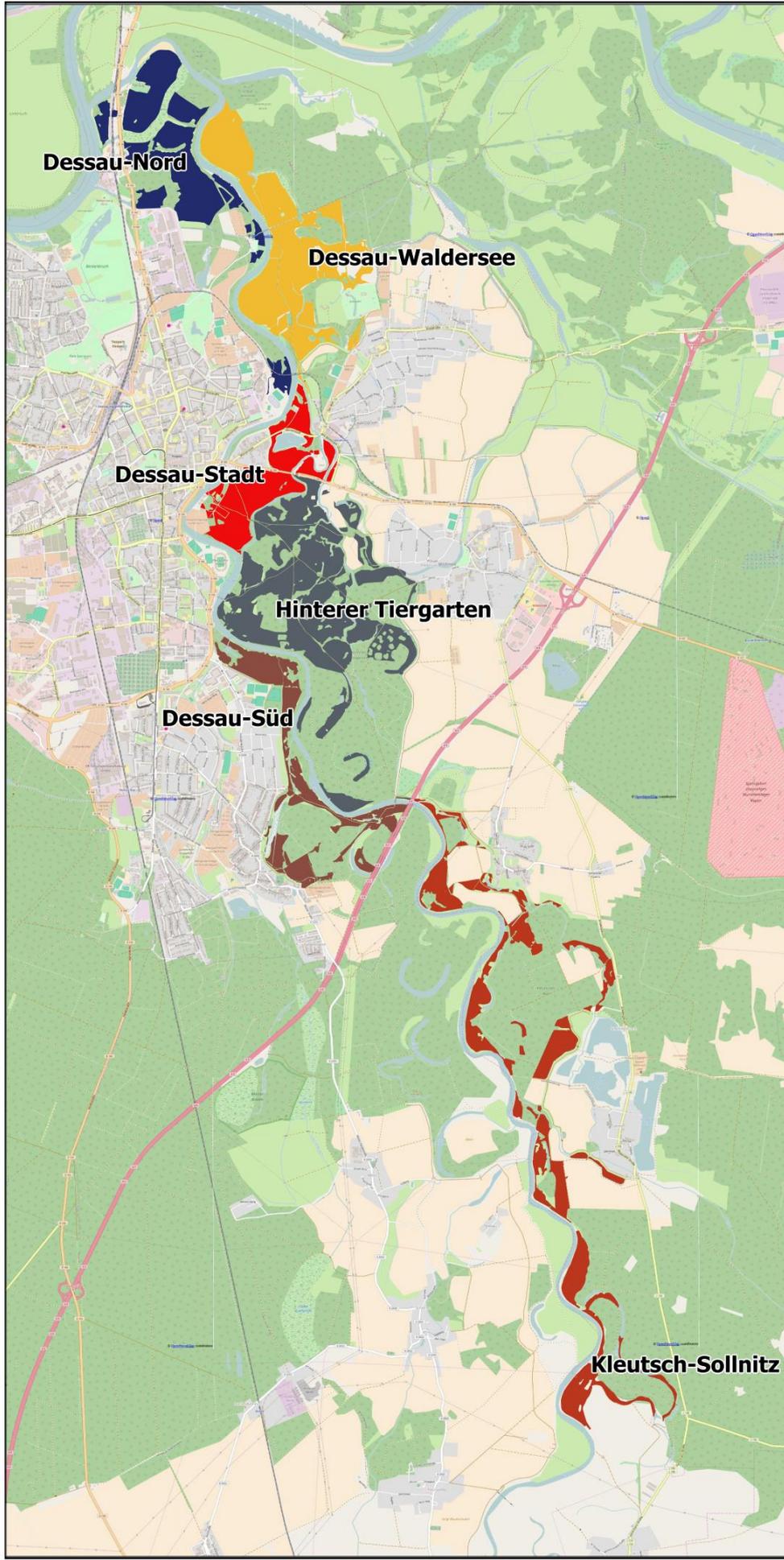
As biogas production is an ideal way to reconcile agricultural and nature-related interests, an adjustment of the feed-in tariff on the basis of the Renewable Energy Sources Act would be desirable.

Anhang

I. Karten

siehe Kartenmappe

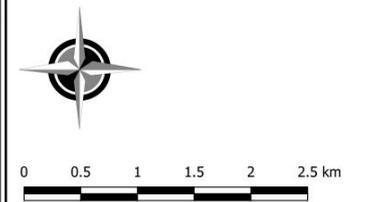
Karte 1 – Untersuchungsgebiet – Überblick



Wirtschaftliches Management von Grünland unter Einhaltung naturschutzfachlicher Vorgaben
am Beispiel der kontaminierten unteren Muldeau

Untersuchungsgebiet - Überblick über die Teilgebiete

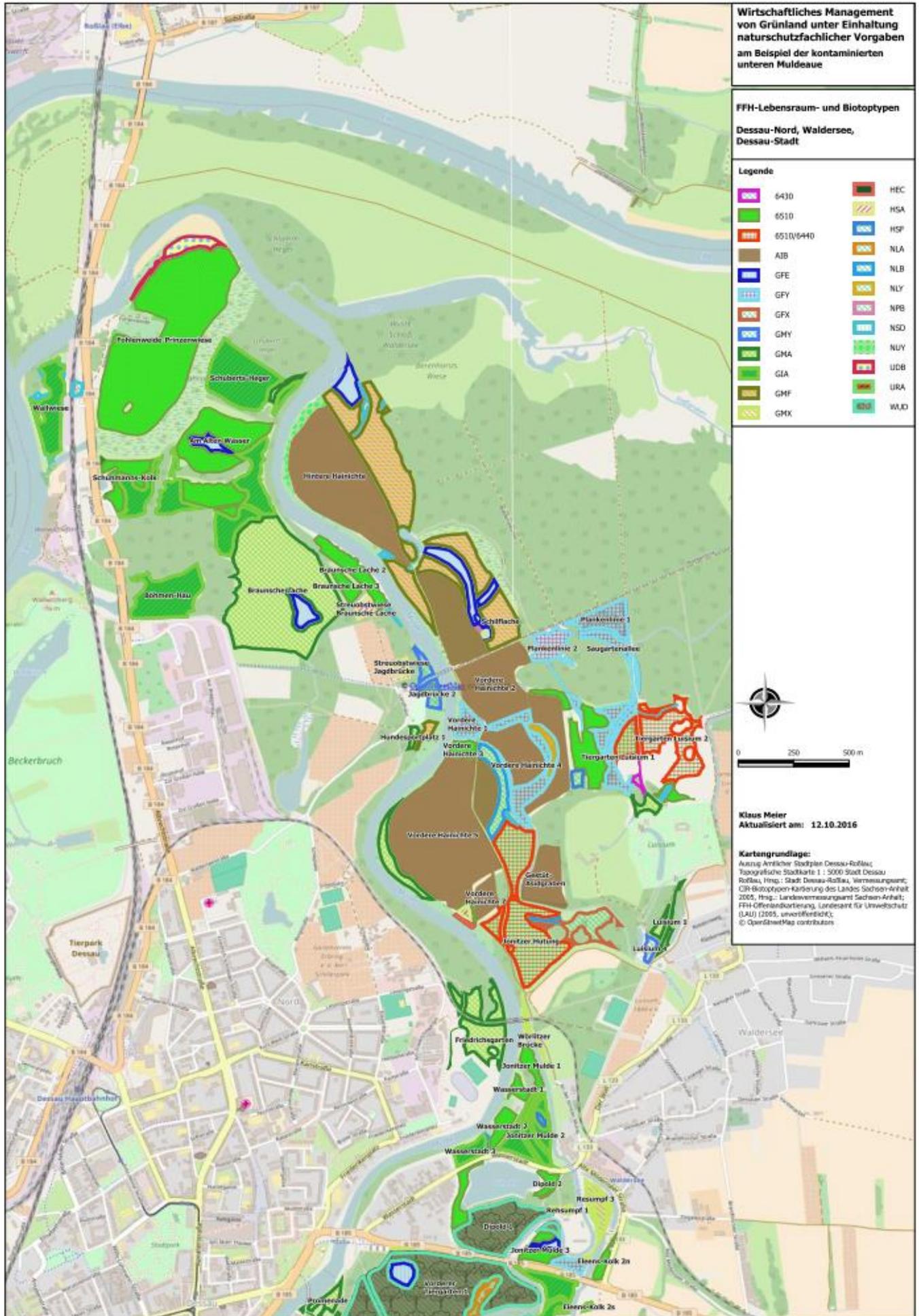
- Legende**
- Dessau-Nord
 - Dessau-Stadt
 - Dessau-Süd
 - Dessau-Waldersee
 - Hinterer Tiergarten
 - Kleutsch-Sollnitz

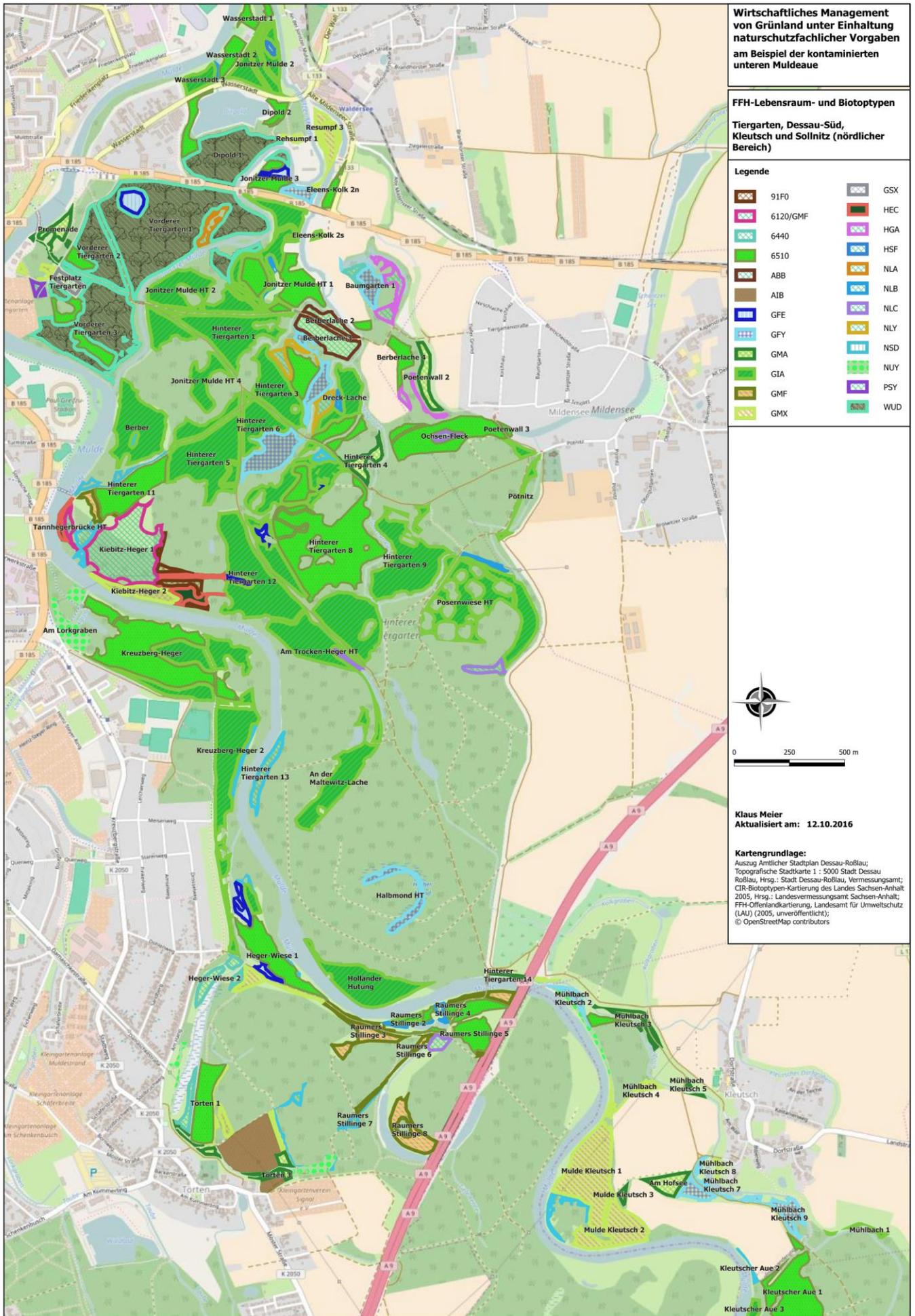


Klaus Meier
Aktualisiert am: 07.10.2016

Kartengrundlage:
 Auszug Amtlicher Stadtplan Dessau-Roßlau;
 Topografische Stadtkarte 1 : 5000 Stadt Dessau
 Roßlau, Hrsg.: Stadt Dessau-Roßlau, Vermessungsamt;
 CIR-Biototypen-Kartierung des Landes Sachsen-Anhalt
 2005, Hrsg.: Landesvermessungsamt Sachsen-Anhalt;
 FFH-Offenlandkartierung, Landesamt für Umweltschutz
 (LAU) (2005, unveröffentlicht);
 © OpenStreetMap contributors

Karte 2 – FFH-Lebensraum- und Biotoptypen





Wirtschaftliches Management von Grünland unter Einhaltung naturschutzfachlicher Vorgaben am Beispiel der kontaminierten unteren Muldeau

FFH-Lebensraum- und Biotoptypen

Tiergarten, Dessau-Süd, Kleutsch und Sollnitz (nördlicher Bereich)

Legende

	91F0		GSX
	6120/GMF		HEC
	6440		HGA
	6510		HSF
	ABB		NLA
	AIB		NLB
	GFE		NLC
	GFY		NLY
	GMA		NSD
	GIA		NUY
	GMF		PSY
	GMX		WUD

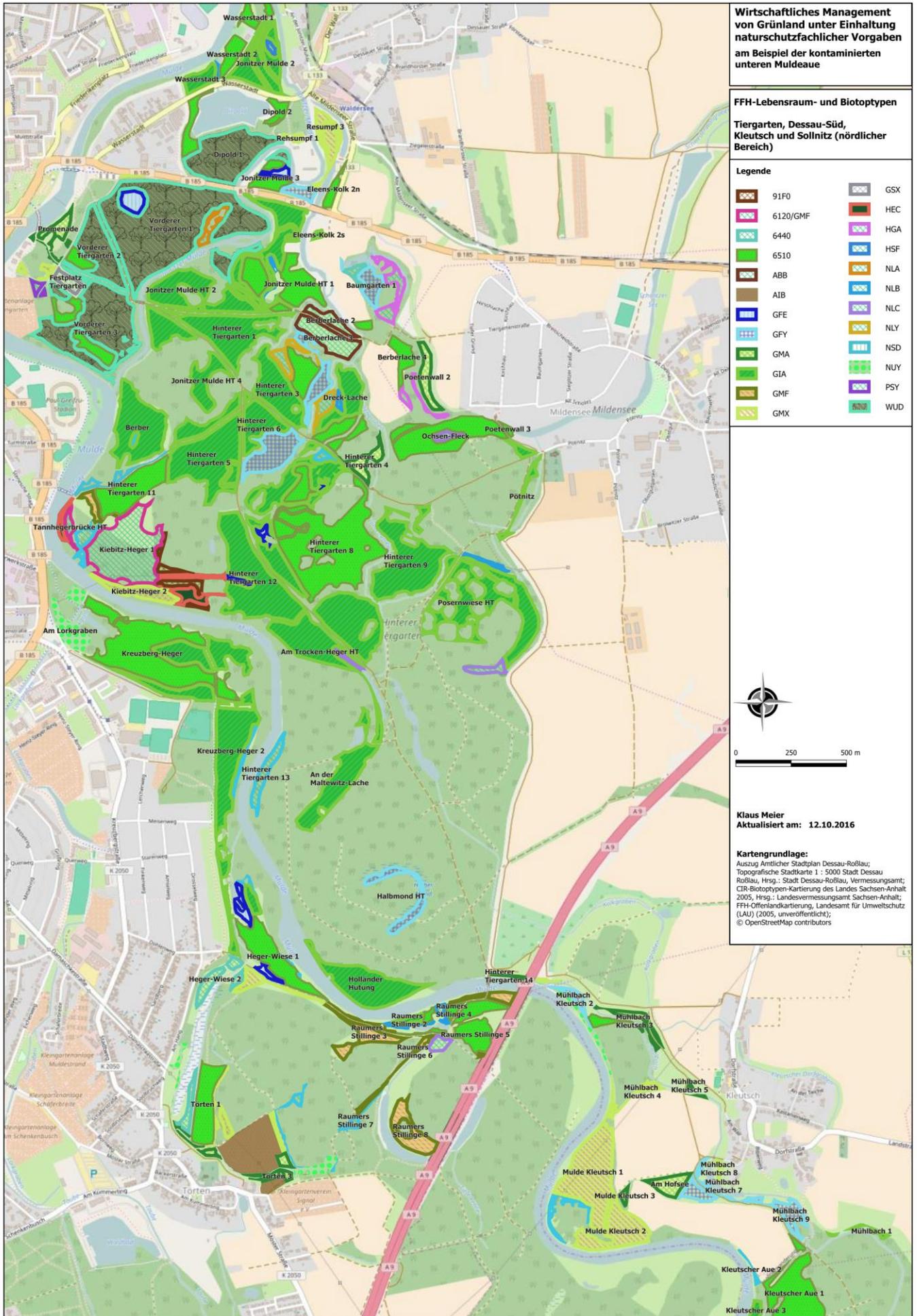


0 250 500 m

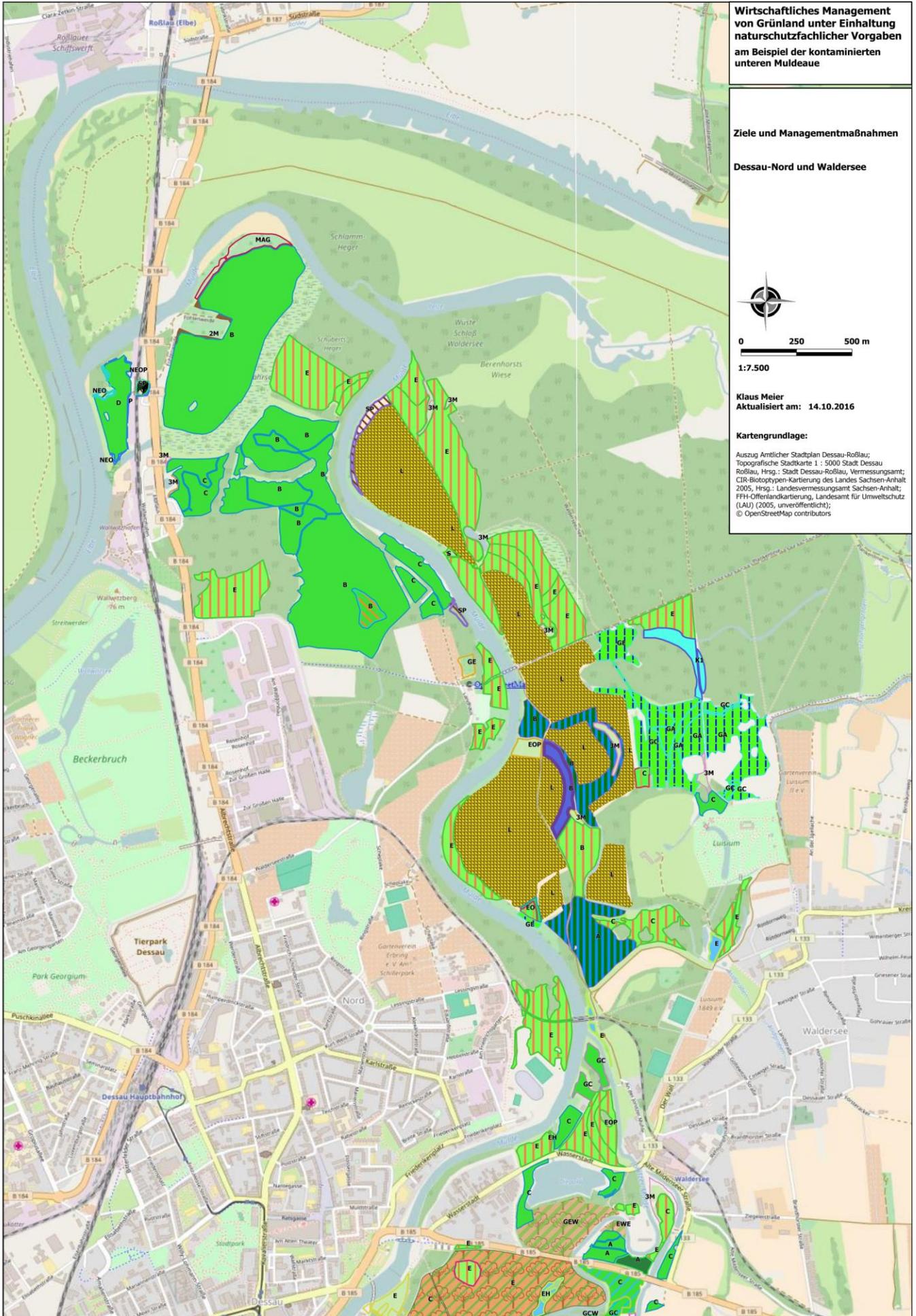
Klaus Meier
Aktualisiert am: 12.10.2016

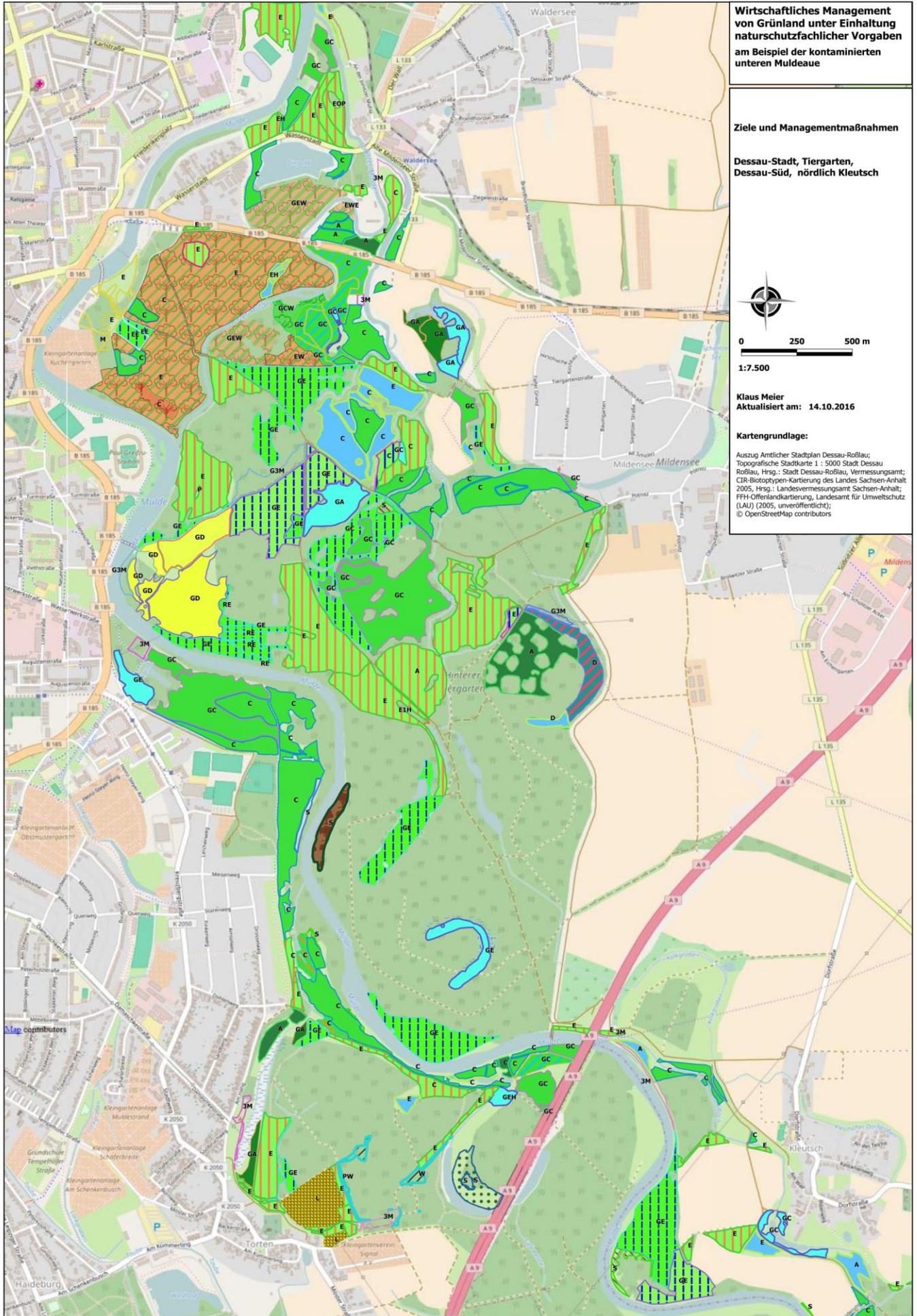
Kartengrundlage:

Auszug Amtlicher Stadtplan Dessau-Roßlau;
Roßlau, Hrsg.: Stadt Dessau-Roßlau, Vermessungsamt;
CIR-Biotypen-Kartierung des Landes Sachsen-Anhalt
2005, Hrsg.: Landesvermessungsamt Sachsen-Anhalt;
FFH-Offenlandkartierung, Landesamt für Umweltschutz
(LAU) (2005, unveröffentlicht);
© OpenStreetMap contributors



Karte 3 – Zielzustände – Nutzungsvarianten – Managementszenarien





Wirtschaftliches Management von Grünland unter Einhaltung naturschutzfachlicher Vorgaben am Beispiel der kontaminierten unteren Muldeau

Ziele und Managementmaßnahmen

südlich Kleutsch und Sollnitz



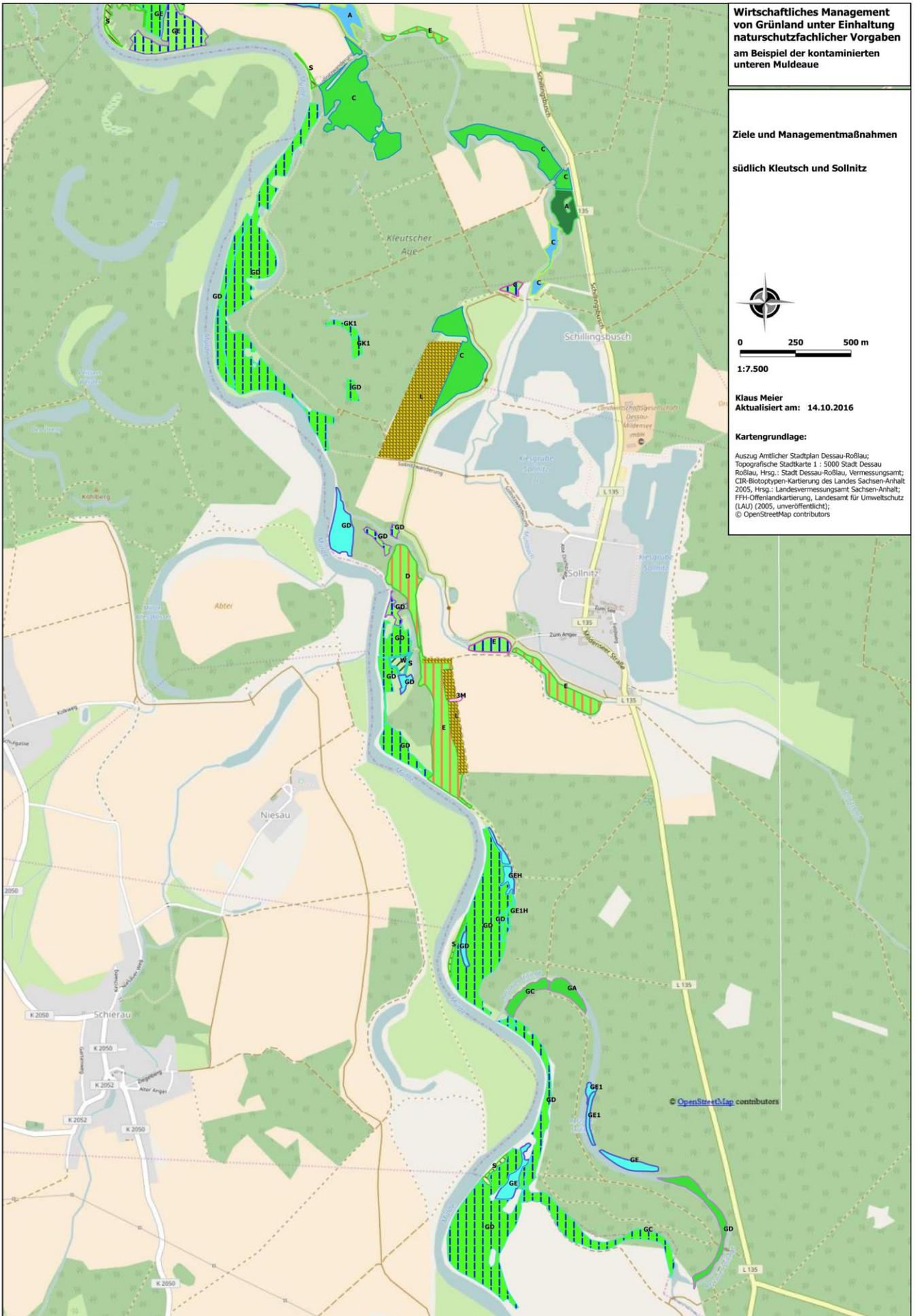
0 250 500 m

1:7.500

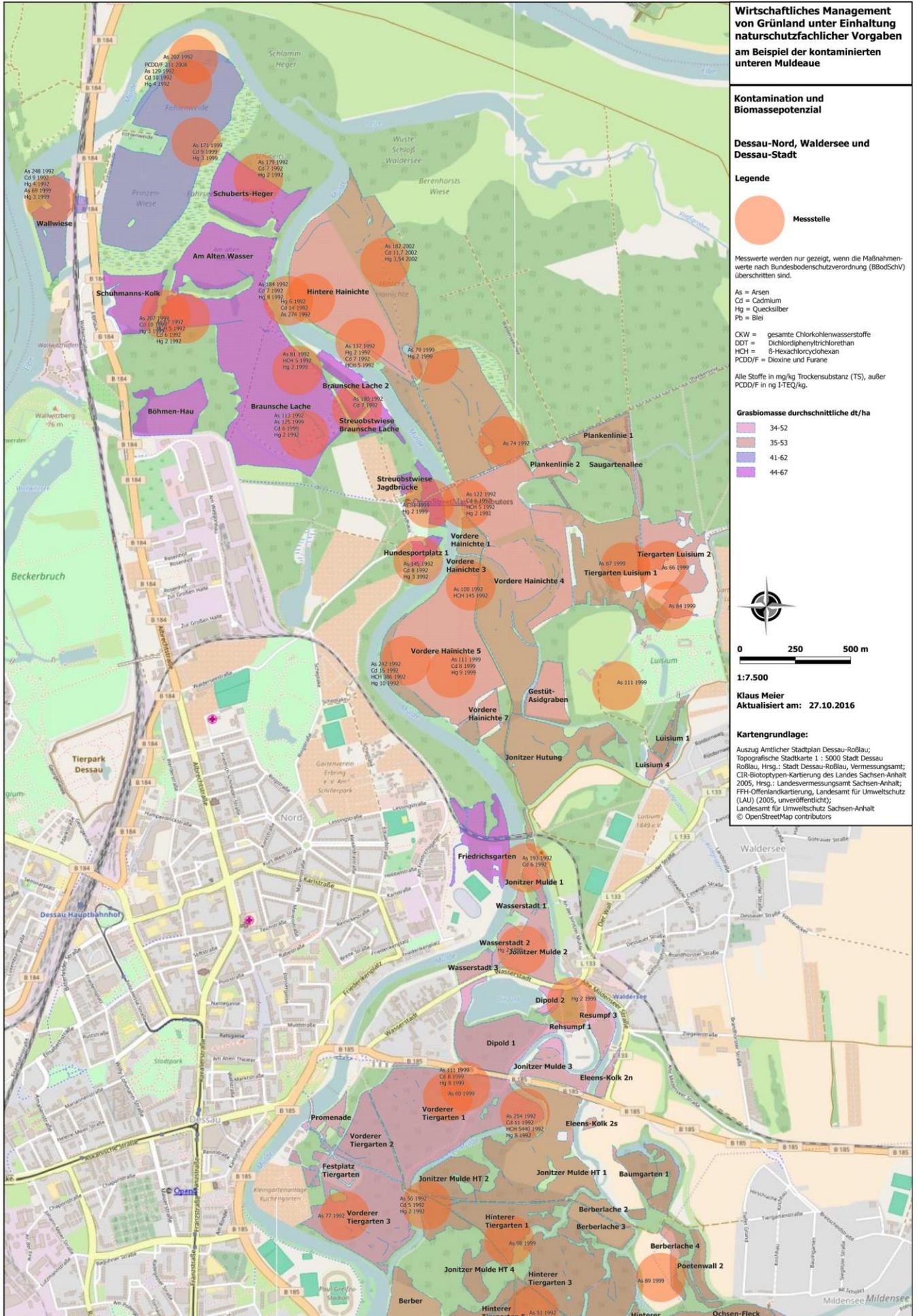
Klaus Meier
Aktualisiert am: 14.10.2016

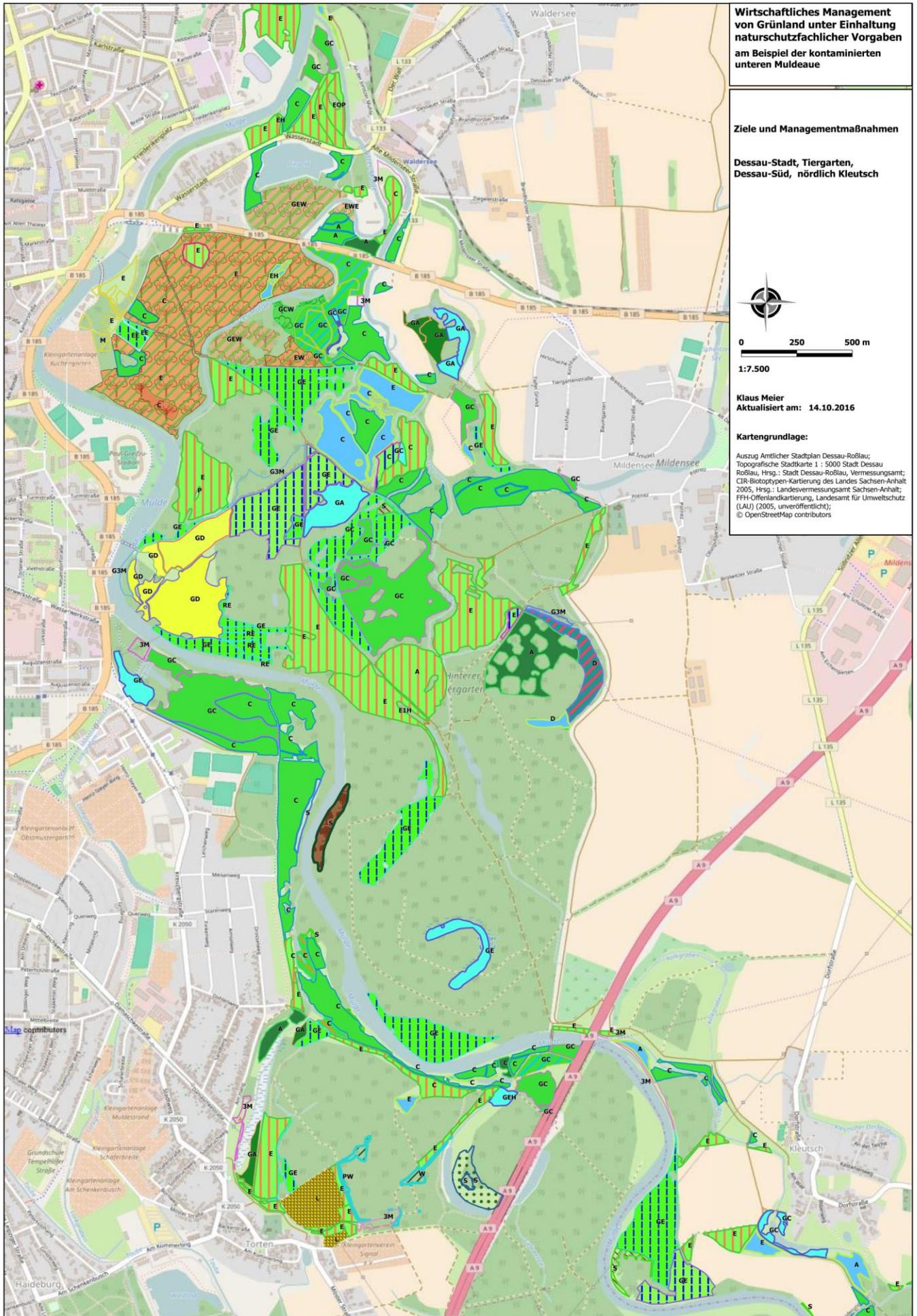
Kartengrundlage:

Auszug Amtlicher Stadtplan Dessau-Roßlau;
Topografische Stadtkarte 1 : 5000 Stadt Dessau
Roßlau, Hrsg.: Stadt Dessau-Roßlau, Vermessungsamt;
CIR-Biotypen-Kartierung des Landes Sachsen-Anhalt;
2005, Hrsg.: Landesvermessungsamt Sachsen-Anhalt;
FFH-Offenlandkartierung, Landesamt für Umweltschutz
(LAU) (2005, unveröffentlicht);
© OpenStreetMap contributors



Karte 4 – Biomassepotential, Gaserträge und Kontamination

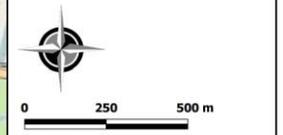




Wirtschaftliches Management von Grünland unter Einhaltung naturschutzfachlicher Vorgaben am Beispiel der kontaminierten unteren Muldeau

Ziele und Managementmaßnahmen

Dessau-Stadt, Tiergarten, Dessau-Süd, nördlich Kleutsch



1:7.500

Klaus Meier
Aktualisiert am: 14.10.2016

Kartengrundlage:
Auszug Amtlicher Stadtplan Dessau-Roßlau:
Topografische Stadtkarte 1 : 5000 Stadt Dessau
Roßlau, Hrsg.: Stadt Dessau-Roßlau, Vermessungsamt;
CIR-Biotypen-Kartierung des Landes Sachsen-Anhalt
2005, Hrsg.: Landesvermessungsamt Sachsen-Anhalt;
FFH-Offenlandkartierung, Landesamt für Umweltschutz
(LAU) (2005, unveröffentlicht);
© OpenStreetMap contributors

Karten

Wirtschaftliches Management von Grünland unter Einhaltung naturschutzfachlicher Vorgaben am Beispiel der kontaminierten unteren Muldeau

Ziele und Managementmaßnahmen

südlich Kleutsch und Sollnitz



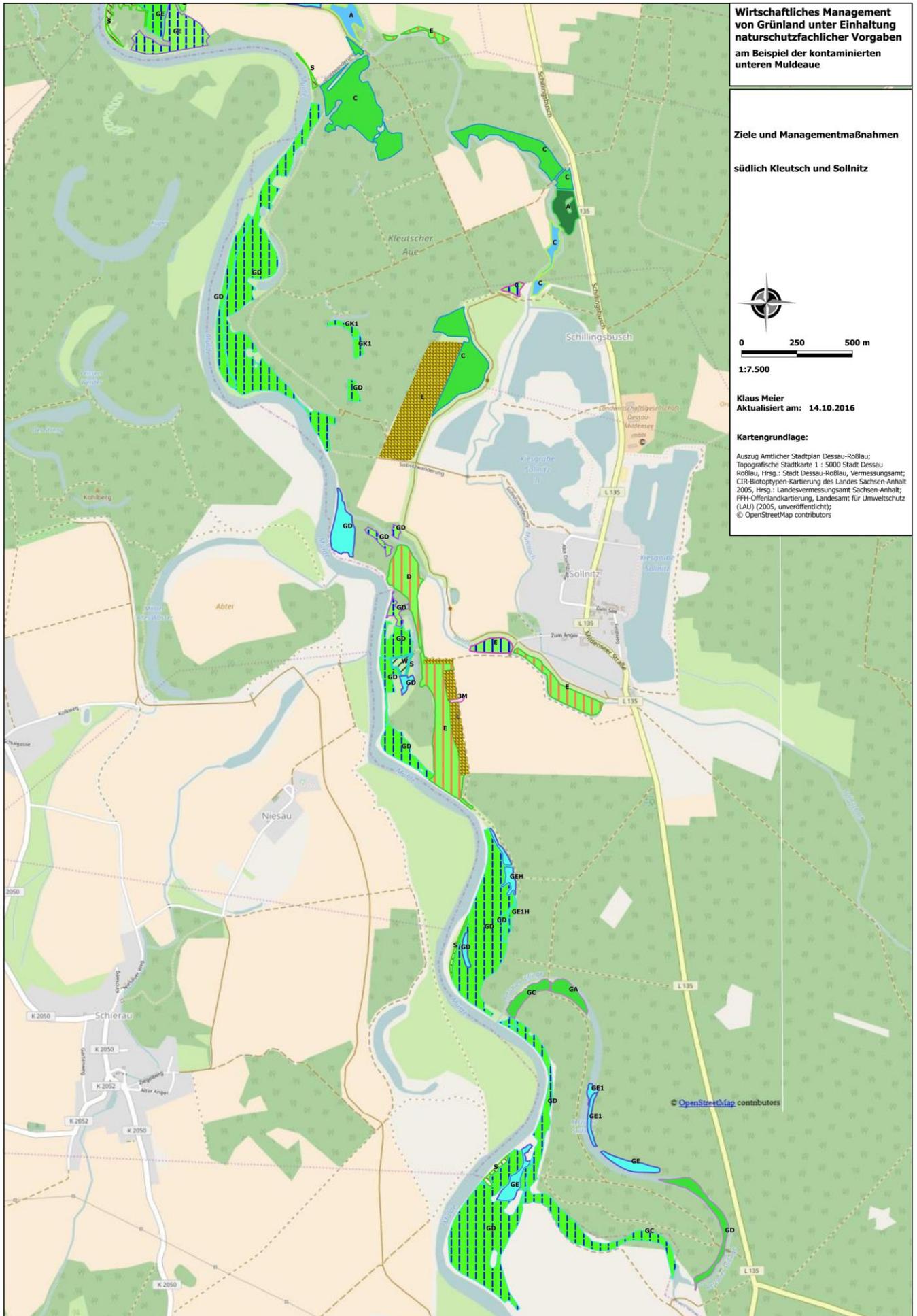
0 250 500 m

1:7.500

Klaus Meier
Aktualisiert am: 14.10.2016

Kartengrundlage:

Auszug Amtlicher Stadtplan Dessau-Roßlau;
Topografische Stadtkarte 1 : 5000 Stadt Dessau
Roßlau, Hrsg.: Stadt Dessau-Roßlau, Vermessungsamt;
CIR-Biotypen-Kartierung des Landes Sachsen-Anhalt;
2005, Hrsg.: Landesvermessungsamt Sachsen-Anhalt;
FFH-Offenlandkartierung, Landesamt für Umweltschutz
(LAU) (2005, unveröffentlicht);
© OpenStreetMap contributors



II. Ermittlung des Erhaltungszustandes – Ausgewählte Beispiele

Beispielhaft sollen in diesem Kapitel die umfangreichen Arbeiten zur Ermittlung des Erhaltungszustandes jedes einzelnen Biotops und Lebensraumtyps plausibel gemacht werden. Der Bestand der nutzbaren Biotoptypen und der FFH-Schutzgüter und die Bewertung ihres Erhaltungszustandes wird für Teile von Dessau-Nord dargestellt.

Die in Tab. 59 rot gekennzeichneten Flächen werden im Beispiel nicht näher ausgeführt.

Bewertung des Erhaltungszustandes der FFH-Schutzgüter – Dessau-Nord

Tab. 59: Flächengrößen und CIR-Biotoptypen der Grün- und sonstigen relevanten Offenländer im Gebiet Dessau-Nord (Quelle: LAU 2005)

KGf, KGf/.R, KGfh/.R, Kgfhw = Feuchtgrünländer gemäht (.../.R), mit Hochstauden (...h), mit Hochstauden und Verbuschungen aus Erlen und Weiden (...hew); Kgi.ei.R, Kgi/.M, Kgi/.N, Kgi/.R = Intensivgrünländer mit Erlen und Eichen, gemäht (...ei.R), brachliegend (.../.M), beweidet, undifferenziert (/N); KGm.e, KGm.ei, KGm.ei.N, KGm.ei.R, KGm.ew, Kgmhe = Mesophile Grünländer mit Einzelbüschen/Einzelbäumen (...e), mit einzelnen Eichen (.ei), einzelnen Eichen, beweidet, undifferenziert (...ei.N), mit Weiden (...ew) mit Hochstauden und Einzelbüschen (...he); KSf, KSf.d, KSf.e, KSf.ei, KSf.ew, KSf.m, KSf.mi, KSf/.R, KSfkdw, KSfkmw, KSfr, Ksfre, KSm.d, Ksfrew, KSfsd, = feuchte Staudenfluren (KSf) und mesophile Staudenfluren (KSm) mit Verbuschungen über 50 % (...d), Einzelbüschen/Einzelbäumen (...e), mit einzelnen Eichen (...ei), mit Weiden (...ew), Verbuschungen zwischen 10 und 50 % (...m), mit Eichen verbuscht zwischen 10 und 50 % (...mi), mit Weiden verbuscht über 50 %, Verbuschungen und Staudenfluren kombiniert mit Weiden (...kdw, ...kmw), mit Röhricht (und Verbuschungen) (...r, ...re, ...rew) mit Seggen oder Binsen (und Verbuschungen) (...sd); HSl.i = Streuobstwiese mit Intensivgrünland; Fask/.S = vegetationslose Fläche; Flächen unter 100 m² wurden nicht berücksichtigt

Teilflächen	Fläche in ha	CIR-Typen	CIR-Fläche in ha
Wallwiese	5,35	KSm, Kgmhe	0,3635, 4,5261
Fohlenweide-Prinzenwiese	29,72	KSf.mp, KGf/.R, KSf.m, KSm.e, KSm.e, KGf/.R, Kgi/.R	0,0348, 0,1565, 0,2064, 0,3388, 0,3806, 0,8857, 27,2871
Schuberts-Heger	8,64	KGf.e, KGm, Kgmhe	0,5143, 0,7013, 6,9508
Am Alten Wasser	17,51	KGfh, Kgi.e	0,1256, 16,3048
Schumanns-Kolk	5,82	KSf.m, KSf.d, Kgi.ei	0,0845, 0,3183, 4,6118
Braunsche Lache	27,92	Kgi.e, Kgi, Kgi.e	0,0045, 0,0195, 27,4577
Braunsche Lache 2	3,36	KSf.e, Kgi.mi, KGf.m, Kgi.e	0,0023, 0,0585, 0,4509, 2,7818
Braunsche Lache 3	1,17	Kgi	1,0528
Streuobst Braunsche Lache	0,81	Kgi.mi	0,7702
Böhmen-Hau	7,65	KGm.e, KSfsm	0,0552, 2,1389
Jagdbrücke	0,56	HSI	0,5432
Hundesportplatz 1	0,84	KSf.m, KSf	0,0489, 0,7215
Friedrichsgarten	6,59	KGmh, KGm.e, Fasb, Kgmhe/.R, KSm, KSm.d/.S, KSm.e, Kgmhe, Kgmhe, Fask/.S	0,0528, 0,0725, 0,3942, 0,4228, 0,5015, 0,6765, 0,6804, 0,6882, 0,9767, 1,1935
Summe	114,61		105,5563

Die Wallwiese wurde in den letzten Jahren regelmäßig gepflegt. Sie war Teil des ELER-Antrages zur Mulchung von FFH-LRT-Wiesen in der Muldeaue. Als nutzbar eingeschätzt wird, neben dem mesophilen Grünland (Kgmhe), auch der östlich zwischen Bahn und Bundesstraße befindliche Bereich aus frischer Staudenflur (KSm).

Fohlenweide und Prinzenwiese wurde in den letzten Jahren regelmäßig gemulcht. Als nutzbar eingeschätzt wird, neben der so genannten „Mesophilen Grünlandbrache“ (GMX), auch ein Teil des im Norden der Fohlenweide befindlichen Landreitgras-Dominanzbestandes (UDB) im Übergang zu feuchter Hochstaudenflur (NUY).

Für den Schuberts-Heger liegen Informationen vor, dass er bis zur Mitte der neunziger Jahre intensiv genutzt wurde. Alle Teilflächen liegen innerhalb des Gebietes des ELER-Antrages zur Mulchung in der kontaminierten Aue (2010-2011). Sie wurden in den letzten Jahren, unter Zuhilfenahme verschiedener Fördertöpfe, gepflegt. Schubert-Heger (obwohl im NSG „Untere Mulde“ liegend) und Böhmen-Hau sind nur mit 80 %-Förderung im ELER-Antrag bedacht. Die restlichen Flächen, also Schumanns-Kolk, Am alten Wasser und alle Teilflächen der Braunschens Lache erhalten 100 % Förderung durch ELER-Mittel zur Mulchung. Das bedeutet, die Flächen genießen den Status von FFH-LRT. Über die aktuellen Nutzungen der Wiesen am Landhaus liegen keine Informationen vor. Die Wiesen am Friedrichsgarten waren Teil des ELER-Antrages zur Mulchung in der kontaminierten Aue (2010-2011). Die Förderquote wird mit 80 % (einschürige Mahd) angegeben.

Mesophile Grünlandbrache (GMX)

Die Fläche kann als degradierte *Galio molluginis-Alopecuretum pratensis* – Fuchsschwanz-Wiese angesprochen werden. Nach der vorliegenden Kartierung ist sie recht artenarm und erfüllt mit nur sechs charakteristischen und davon zwei lebensraumtypkennzeichnenden Arten des FFH-LRT 6510 „Magere Flachlandmähwiesen“ nicht die Anforderungen an einen FFH-LRT. Die Gesellschaft kann häufig auf wechselfrischen, nährstoffreichen, lehmig-tonigen Gleyböden auf den Überschwemmungsflächen der Flussauen vorkommen. Sie gilt als ertragreich mit hoher Futterqualität, hochwüchsig und relativ arm an Kräutern. Auf stickstoffreicheren Standorten findet man die Subassoziation von *Tanacetum vulgare* (Rainfarn), *Alopecurus pratensis* (Wiesen-Fuchsschwanz) und *Symphytum officinale* (Gewöhnlicher Beinwell) (LAU 2010). Häufiger auf der Fläche kommen *Alopecurus pratensis* L. (Wiesen-Fuchsschwanz), *Arrhenatherum elatius* (L.) P. Beauv. Ex J. Presl & C. Presl (Gewöhnlicher Glatthafer) und *Urtica dioica* L. s.l. (Große Brennnessel) vor. Viele Nährstoffzeiger und vor allem Anzeichen für zunehmende Ruderalisierung bzw. mangelnde Nutzung, wie *Artemisia vulgaris* L. (Gemeiner Beifuß), *Dactylis glomerata* L. s.str. (Gewöhnliches Knäuelgras) und *Cirsium arvense* (L.) Scop. (Acker-Kratzdistel) begleiten die Hauptarten. Die von den Rändern einwandernden *Populus x canadensis* Moench (Kanadische Schwarzpappel) zeigen ebenfalls die ungenügende Nutzung der Fläche an (LAU, unveröffentlicht 2005). Pflanzenarten nach Anhang II und IV der FFH-Richtlinie und der Roten Listen wurden nicht gefunden.

Landreitgras-Dominanzbestand (UDB) im Übergang zu feuchter Hochstaudenflur (NUY)

Neben einer Dominanz des Land-Reitgrases (*Calamagrostis epigejos* (L.) Roth) kommen auf der Fläche zahlreiche, auch neophytische Ruderalpflanzen wie *Solidago canadensis* L. (Kanadische Goldrute), *Impatiens glandulifera* Royle (Drüsiges Springkraut), *Impatiens parviflora* DC. (Kleines Springkraut), *Atriplex sagittata* Borkh. (Glanz-Melde) und neophytische Gehölze wie *Acer negundo* L. (Eschen-Ahorn) vor. Die Weidenarten *Salix x rubens* Schrank (Fahl-Weide) und *Salix purpurea* L. (Purpur-Weide) sind typische Vertreter der häufig überschwemmten Weichholzaunen und wurden hier zum Teil angepflanzt als Schutzpflanzung für den nördlich anschließenden, großen, vegetationsfreien Kies-, Sandstrand der Mulde (FNsv). Dieser fast 2,5 ha große vegetationslose Bereich ist naturschutzfachlich besonders wertvoll. *Phalaris arundinacea* L. (Rohr-Glanzgras) zeigt, dass die Land-Reitgras-Fläche stellenweise feucht ist. *Rubus caesius* L. (Kratzbeere) und *Urtica dioica* L. s.l. (Große Brennnessel) lassen auf hohe Nährstoffgehalte schließen (LAU unveröffentlicht 2010). Pflanzenarten nach Anhang II und IV der FFH-Richtlinie und der Roten Listen wurden nicht gefunden.

Schuberts-Heger im NSG „Untere Muldeae“

Der Schuberts-Heger wurde als ein von Auwald umgebenes etwa 19 ha großes Intensivgrünland (GIA) mit einem Dominanzbestand aus Wiesen-Fuchsschwanz (*Alopecurus pratensis* L.) angegeben (LAU 2005 unveröffentlicht). Etwa 40 % der Fläche sind Teil einer Aufwaldungsmaßnahme. Weitere Gräser sind *Phalaris arundinacea* L. (Rohr-Glanzgras), *Poa pratensis* L. s.str. (Wiesen-Rispengras) und *Poa trivialis* L. s.l. (Gewöhnliches Rispengras). Als Kräuter kommen *Campanula rotundifolia* L. s.str. (Rundblättrige Glockenblume), *Cardamine pratensis* L. s.str. (Wiesen-Schaumkraut), *Galium album* Mill. (Weißes Labkraut), *Galium aparine* L. (Kletten-Labkraut), *Glechoma hederacea* (Gundermann), *Ranunculus acris* L. (Scharfer Hahnenfuß), *Rumex thyrsiflorus* Fingerh. (Straußblütiger Sauerampfer), *Urtica dioica* L. s.l. (Gemeine Brennnessel), *Vicia cracca* L. s.str. (Vogel-Wicke), *Rumex acetosa* L. (Wiesen-Sauerampfer), *Viola tricolor* L. (Wildes Stiefmütterchen), *Carex praecox* ssp. *Praecox* (Früh-Segge), *Ornithogalum umbellatum* L. s.str. (Dolden-Milchstern) und *Barbarea stricta* Andr. (Steifes Barbarakraut) vor. Als Gehölze treten *Quercus robur* L. (Stiel-Eiche), *Pyrus pyraster* Burgsd. (Wildbirne) und *Ulmus laevis* Pall. (Flatter-Ulme) in Erscheinung (LAU 2010 unveröffentlicht). Damit kommen nur neun für den LRT 6510 „Magere Flachlandmähwiese“ charakteristische Pflanzenarten vor und davon vier lebensraumkennzeichnende Arten. Die Wiese ist infolge von Beweidung oder ausbleibender Nutzung degradiert und könnte zur Fuchsschwanz-Wiese (*Galio molluginis-Alopecuretum pratensis*) im Sinne der Beschreibung für FFH-Offenland-LRT entwickelt werden. Das Entwicklungspotential zu FFH-LRT 6510 „Magere Flachlandmähwiese“ ist als hoch einzustufen.

Am Alten Wasser

Am Alten Wasser kommen mehrere Lebensraumtypen vor. Im nördlichen Teil, nördlich des Alten Wassers, werden ca. 8 ha als LRT 6510 „Magere Flachlandmähwiese“ (*Daucorrrhenatheretum elatioris*) angesprochen. Im Zentrum dieser Wiese liegt ein kleiner Bereich, der zu den Feuchtwiesen zählt und als Flutrasen (GFE) gilt.

Ermittlung des Erhaltungszustandes – Ausgewählte Beispiele

Häufige Arten der „Mageren Flachlandmähwiese“ sind *Alopecurus pratensis* L. (Wiesen-Fuchsschwanz), *Arrhenatherum elatius* (L.) P. Beauv. Ex J. Presl & C. Presl (Glatthafer), *Ranunculus acris* (Scharfer Hahnenfuß) und *Rumex acetosa* (Wiesen-Sauerampfer). Weitere Arten sind *Anthriscus sylvestris* (Wiesenkerbel), *Arctium lappa* (Große Klette), *Campanula patula* (Wiesen-Glockenblume), *Cardamine pratensis* (Wiesen-Schaumkraut), *Carex hirta* (Behaarte Segge), *Elymus repens* (Gemeine Quecke), *Galium album* (Weißes-Labkraut), *Glechoma hederacea* (Gundermann), *Heracleum sphondylium* (Wiesen-Bärenklau), *Holcus lanatus* (Wolliges Honiggras), *Linaria vulgaris* (Echtes Leinkraut), *Lysimachia vulgaris* (Gewöhnlicher Gilbweiderich), *Ornithogalum umbellatum* L. s.str. (Dolden-Milchstern), *Poa angustifolia* (Schmalblättriges Wiesen-Rispengras), *Poa pratensis* (Wiesen-Rispe), *Poa trivialis* L. s.l. (Gewöhnliches Rispengras), *Potentilla reptans* (Kriechendes Fingerkraut), *Ranunculus auricomus* (Goldschopf-Hahnenfuß), *Ranunculus repens* (Kriechender Hahnenfuß), *Rumex thyrsiflorus* (Straußblütige Sauerampfer), *Selinum carvifolia* (Kümmel-Silge), *Taraxacum ruderalia* (Gewöhnlicher Löwenzahn), *Trifolium pratense* (Rot-Klee), *Urtica dioica* (Gemeine Brennnessel), *Veronica chamaedrys* (Gamander-Ehrenpreis), *Vicia cracca* (Vogel-Wicke) und *Viola tricolor* (Wildes Stiefmütterchen) (LAU 2010 unveröffentlicht). Es kommen 18 charakteristische Arten des LRT 6510 „Magere Flachlandmähwiese“ vor, von denen 8 für den LRT kennzeichnend sind. Der Erhaltungszustand wird insgesamt mit „mäßig“ angegeben (LAU 2005 unveröffentlicht). Die Bewertung im Einzelnen ist Tab. 60 zu entnehmen. Die *Selinum carvifolia* (L.) L. gilt als gefährdete Art (Rote Liste, Kategorie 3) in Sachsen-Anhalt.

Tab. 60: Zusammenfassung der Bewertung des LRT-6510 Am alten Wasser

Kriterium	Bewertung LRT 6510
Strukturen	C
Artinventar	B
Beeinträchtigungen	C
Gesamtbewertung	C

Die zentral gelegene Feuchtwiese, ein Flutrasen (GFE) gilt nach § 22 NatSchG LSA als gesetzlich geschütztes Biotop und ist ca. 9000 m² groß. Häufig sind *Potentilla reptans* L. (Kriechendes Fingerkraut) und *Ranunculus repens* L. (Kriechender Hahnenfuß). Als weitere Arten kommen *Agrostis stolonifera* L. (Weißes Straußgras), *Alopecurus pratensis* L. (Wiesen-Fuchsschwanz), *Deschampsia cespitosa* (L.) P. Beauv. S.str. (Rasen-Schmiele), *Elymus repens* (L.) Gould s. str. (Gemeine Quecke), *Galium album* Mill. (Wiesen-Labkraut), *Lysimachia nummularia* L. (Pfennigkraut), *Phalaris arundinacea* L. (Rohr-Glanzgras), *Poa pratensis* L. s.str. (Wiesen-Rispe), *Poa trivialis* L. s.l. (Gewöhnliches Rispengras), *Trifolium pratense* L. (Rot-Klee), *Selinum carvifolia* (L.) L. (Kümmelblättrige Silge) und *Lotus pedunculatus* Cav. (Sumpf-Hornklee) vor. Der LRT vermittelt möglicherweise zwischen FFH-LRT 6510 „Magere Flachlandmähwiese“ und FFH-LRT 6440 „Brenndolden-Auenwiesen“, ist jedoch degradiert (LAU 2005 unveröffentlicht). *Selinum carvifolia* (L.) L. gilt als gefährdete Art in Sachsen-Anhalt (Rote Liste, Kategorie 3).

Der südliche Bereich der Wiese Am alten Wasser unterteilt sich ebenfalls in zwei LRT, in einen ca. 4 ha großen Bereich aus mesophilem Grünland (GMA) und in einen etwa 9 ha großen Bereich aus Intensivgrünland mit Dominanzbeständen (GIA) und Solitäräumen (HEA). Der Bereich des Intensivgrünlandes wird von *Alopecurus pratensis* L. (Wiesen-Fuchsschwanz), *Arrhenatherum elatius* (L.) P. Beauv. Ex J. Presl & C. Presl (Glatthafer) und *Elymus repens* (L.) Gould s. str. (Gemeiner Quecke) dominiert. Häufig ist auch *Rumex acetosa* L. (Wiesen-Sauerampfer). Dazu gesellen sich die Gräser *Calamagrostis epigejos* (L.) Roth (Land-Reitgras) und *Poa pratensis* L. s.str (Wiesen-Rispe) sowie *Carex hirta* L. (Behaarte Segge). Weitere Kräuter sind *Campanula patula* L. (Wiesen-Glockenblume), *Cardamine pratensis* L. s.str. (Wiesen-Schaumkraut), *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim. (Großes Mädesüß), *Galium album* Mill. (Weißes Labkraut), *Glechoma hederacea* L. (Gundermann), *Ranunculus acris* L. (Scharfer Hahnenfuß), *Ranunculus repens* L. (Kriechender Hahnenfuß), *Rumex crispus* L. (Krauser Ampfer), *Rumex thyrsiflorus* Fingerh. (Straußblütiger Ampfer), *Taraxacum sect. Ruderalia* Kirschner, H. Ollg. & Stepanek (Gewöhnliche Löwenzahn), *Urtica dioica* L. s.l. (Gemeine Brennnessel), *Vicia cracca* L. s.str. (Vogel-Wicke), *Viola tricolor* L. (Wildes Stiefmütterchen) (LAU 2010 unveröffentlicht). Es kommen 12 charakteristische Arten der „Mageren Flachlandmähwiese“ (FFH-LRT 6510) vor, von denen 7 lebensraumtypkennzeichnend für den LRT 6510 sind.

Der ca. 4 ha große Bereich mit mesophilem Grünland (GMA) weist ein hohes Entwicklungspotential zum LRT 6510 „Magere Flachlandmähwiese“ auf. Häufig sind *Alopecurus pratensis* L. (Wiesen-Fuchsschwanz), *Arrhenatherum elatius* (L.) P. Beauv. Ex J. Presl & C. Presl (Glatthafer), *Elymus repens* (L.) Gould s. str. (Gemeine Quecke), *Galium album* Mill. (Weißes Labkraut) und ebenfalls *Rumex acetosa* L. (Wiesen-Sauerampfer). Weniger häufig sind *Achillea millefolium* L. (Gemeine Schafgarbe), *Deschampsia flexuosa* (L.) Trin. (Draht-Schmiele), *Glechoma hederacea* L. (Gundermann), *Lathyrus pratensis* L. (Wiesen-Platterbse), *Phalaris arundinacea* L. (Rohr-Glanzgras), *Poa pratensis* L. s.str. (Wiesen-Rispengras), *Poa trivialis* L. s.l. (Gewöhnliches Rispengras), *Ranunculus repens* L. (Kriechender Hahnenfuß), *Rumex thyrsiflorus* Fingerh. (Straußblütige Sauerampfer), *Trifolium pratense* (Rot-Klee), *Urtica dioica* L. s.l. (Große Brennnessel), *Vicia cracca* L. s.str. (Vogel-Wicke) und *Viola tricolor* (Wildes Stiefmütterchen) (LAU 2010 unveröffentlicht). Es kommen 11 charakteristische Arten des LRT 6510 „Magere Flachlandmähwiese“ vor. Davon sind 5 lebensraumtypkennzeichnend. Auch hier kann also von einer Minimalausprägung des LRT 6510 ausgegangen werden, der mehr oder weniger stark degradiert ist und einige Nährstoffzeiger aufweist (Z. B. *Urtica dioica*).

III. Beschreibung der natürlichen Grundlagen – Beispiele

Für den im vorherigen Kapitel ausgewählten Teil des UG werden im folgenden Text die natürlichen Grundlagen beschrieben, um deutlich zu machen, welche vorbereitenden Arbeiten für die Ausführung der Dissertation notwendig waren, die in der fertigen Arbeit nicht abgedruckt sind. Ausführungen für jede Teilfläche können beim Autor eingesehen werden. Die Beschreibung der natürlichen Grundlagen folgt der Standardmethode zur Erstellung eines FFH-Managementplanes des Landes Sachsen-Anhalt (siehe Kapitel 6.1.2).

Dessau-Nord

Potentiell natürliche Vegetation

Auf der nördlichen Wiesenfläche der Wallwiese, den zentralen Wiesenflächen der Fohlenweide-Prinzenwiese, den Teilflächen rund um die Braunsche Lache, auf dem westlichen Rand der Streuobstwiese und der Fläche des Friedrichsgartens würde sich als potentiell natürliche Vegetation ein Eichen-Ulmen-Auenwald mit örtlichem Silberweidenwald ausbilden. Auf dem südlichen Drittel der Wallwiese, an den Rändern der Fohlenweide-Prinzenwiese, am östlichen Rand des Schubert-Hegers und am nördlichen Rand des Schumann-Kolks sowie auf beiden Wiesen an der Jagdbrücke kämen Weiden-Auenwälder, Mandelweidengebüsche, Uferröhrichte und Staudengesellschaften vor (LAU 2010).

CIR-Luftbildauswertung (LAU 2005, unveröffentlicht)

Die prozentualen Anteile der wichtigsten Offenlandbiotoptypen am Teilgebiet Dessau-Nord werden im Diagramm (Abb. 28) dargestellt. Im Nordwesten der Wallwiese stockt ein etwas über einen ha großer Laubmischwald mit starken Eichen (Wui.k). Die Wiese selbst besteht aus zwei Teilbereichen, die durch die Bahnlinie voneinander getrennt sind. Der kleinere liegt östlich der Schienen und wird in der CIR-Kartierung des Landes Sachsen-Anhalt als frische Staudenflur bezeichnet (KSm). Die große Wallwiese westlich der Schienen wird als mesophiles Grünland mit Stauden und Einzelgebüsch (KGmhe) angesprochen. Am Rand beider Wiesenabschnitte, sowohl zur Elbe hin, als auch an den Böschungen des Bahndamms wachsen Gebüsch mit einzelnen Bäumen (siehe Abb. 2). Etwa 91 % der beiden Wiesen bestehen aus Intensivgrünland (Kgi/.R), das einer regelmäßigen Mahd unterliegt. Im Norden schließt sich, nach diesen Daten, eine trocken-warme (KSt.e) und eine frische (KSm.e) Staudenflur mit Einzelbüsch im Übergang von Gley-Vega zum Auenregosol an. Einige vom Intensivgrünland umgebene Flächen werden als gemähte, feuchte Staudenfluren (KSf/.R) identifiziert. Auch die zwischen Fohlenweide und Prinzenwiese aus ausdauernden Arten gebildete Ruderalflur wird hier als frische Staudenflur (KSm.e) eingeschätzt.

Etwa 80 % der Wiese am Schuberts-Heger bestehen aus mesophilem Grünland mit Einzelbäumen und Büsch sowie vereinzelt Hochstauden (Kgmhe), weitere 8 % sind ebenfalls dem mesophilen Grünland (KGm) zuzuordnen. Ein schmaler Streifen in der Wiese (6%) ist Feuchtgrünland (KGf). Die Wiese „Am alten Wasser“ wird zu über 90 % als Intensivgrünland mit einzelnen Bäumen (Kgi.e) beschrieben, nur ein kleiner Teil als Feuchtgrünland mit Hochstauden (KGfh). Am Schumanns-Kolk wird die Wiese zu ca. 80 % aus Intensivgrünland (KGi) gebildet, etwa 7 % werden als feuchte Staudenflur (KSf, KSf.m) bezeichnet, von denen ein Teil

verbuscht ist. Die zentrale Fläche der Braunschen Lache wird ebenfalls als Intensivgrünland mit einzelnen Bäumen aufgeführt (98 % Kgi.e). Die an der Mulde gelegene Teilfläche besteht zum überwiegenden Teil aus Intensivgrünland (Kgi.e, Kgi.mi) mit einem mehr oder weniger hohen Anteil an Stauden oder Gehölzen (Eichen).

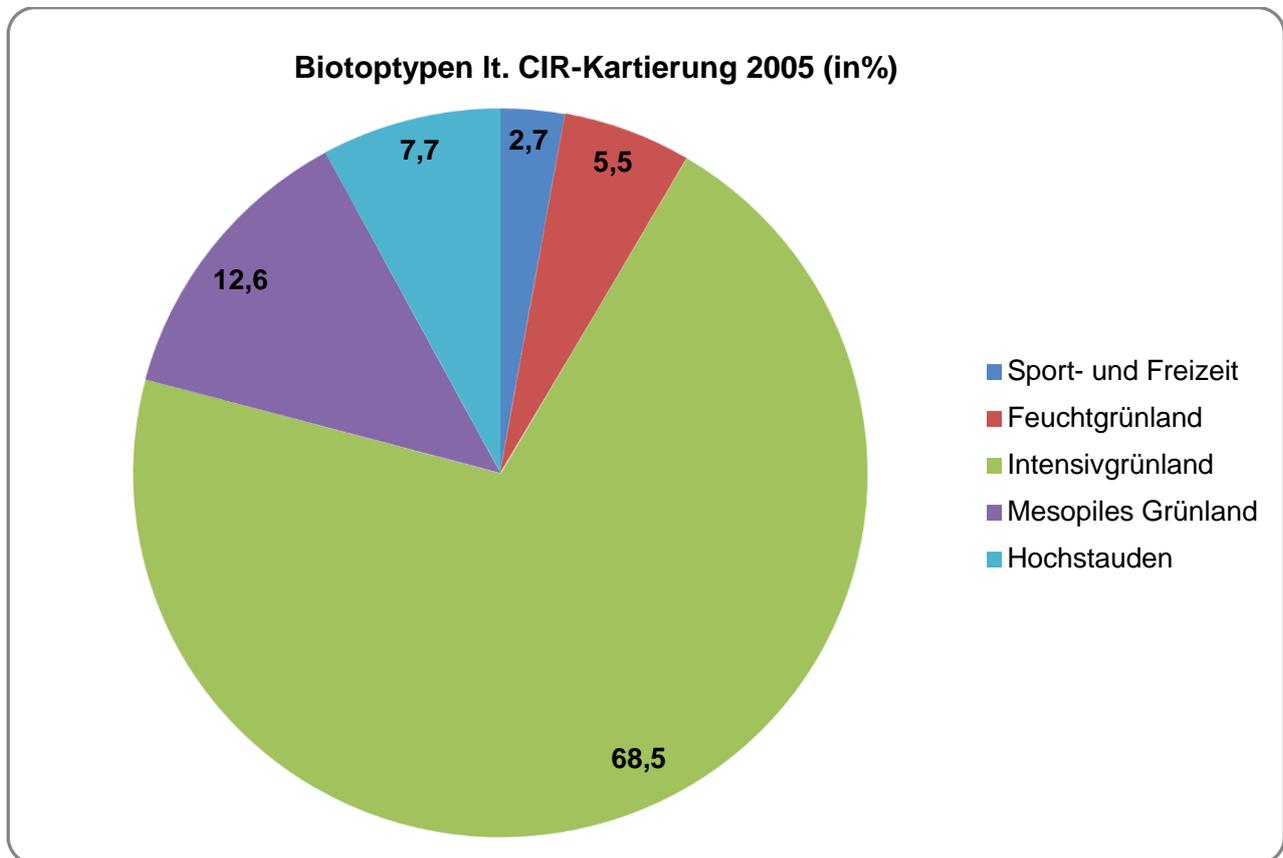


Abb. 28: Haupt-Biotoptypen in Dessau-Nord lt. CIR-Auswertung in % (Quelle: CIR-Kartierung des Landes Sachsen-Anhalt 2005)

Etwa ein Sechstel werden aus Feuchtgrünland (KGf.m, KSf.e) und feuchten Staudenfluren gebildet. Eine weitere Teilfläche zwischen dem Grünland an der Mulde und der Hauptwiese, die in einem Dreieck von Eichen umgeben ist, kann ebenfalls als Intensivgrünland (Kgi) angesprochen werden. Das Grünland der Streuobstwiese wird als Intensivgrünland (Kgi.mi) mit einer mäßigen Verbuschung bezeichnet. Die Böhmen-Hau wird zu ca. 56 % von Feuchtgrünland mit einzelnen Gehölzen, hauptsächlich Eichen, sowie von Stauden bedeckt, weitere 27 % zählen zu den feuchten Staudenfluren mit Binsen und Seggen (KSfsm) und einer mäßigen Verbuschung. Die Streuobstwiese an der Jagdbrücke ist den Streuobstwiesen mit einer Bedeckung < 50 % (HSI) zuzuordnen. Die Wiese am Hundesportplatz wird als feuchte Staudenflur (KSf) bezeichnet, bei der im Norden ein kleiner Teil als Grünfläche mit Sportanlagen (BGs) gewertet wird. Der Friedrichsgarten wird nördlich von mesophilem Grünland mit Hochstauden und einzelnen Bäumen und Büschen bestimmt (Kgmhe und Kgmhe/.R). Südlich der Wörlitzer Brücke bietet sich ein anderes Bild. Ein Großteil der Flächen besteht aus vegetationsfreier Fläche anthropogenen Ursprungs mit einem lockeren, krautigen Bewuchs (Fask/.S) infolge starker Befahrung. Daneben kommen frische Staudenfluren mit Einzelbüschen (Ksme) vor.

Beschreibung der natürlichen Grundlagen – Beispiele

FFH-Offenland-LRT (LAU 2010, unveröffentlicht)

Wahrscheinlich ist, dass die Wallwiese ähnlich degradiert ist wie Prinzenwiese und Fohlenweide, die als Mesophile Grünlandbrache (GMX) anzusprechen sind. Die Dominanz von Glatthafer und Wiesen-Fuchsschwanz war bei den Begehungen augenscheinlich. Nördlich stockt ein Eichen-Ulmen-Auenwald der vermutlich dem LRT 91F0 „Hartholzauenwälder mit *Quercus robur*, *Ulmus laevis*, *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* oder *Fraxinus angustifolia* (*Ulmion minoris*)“ entspricht (LAU 2005). Im Verlauf der kürzlich baulich erweiterten B 184 und erneuerten Bahntrasse wurde die Fläche zwischen der Bahntrasse und der Straße und ein etwa 30 m breiter Streifen entlang der Bahntrasse auf der Wallwiese vegetationslos vorgefunden. Die Fohlenweide-Prinzenwiese wird dominiert von einer mesophilen Grünlandbrache (GMX), die als entwicklungsfähig zum FFH-LRT 6510 „Magere Flachland-Mähwiesen“ eingestuft wird. Die mesophilen Grünlandbrache und der Landreitgras-Dominanzbestand (UDB) im Übergang zu feuchter Hochstaudenflur (NUY) sind als nutzbare Biotoptypen einzuschätzen.

Die Kartierung der Offenländer im FFH-Gebiet „Untere Muldeaue“ zeigt folgende Ergebnisse:

- der in der CIR-Kartierung als mesophiles Grünland gekennzeichnete Schubert-Heger wird als Intensivgrünland mit Dominanzbeständen (GIA) und Einzelbäumen (HEX) kartiert, dessen Entwicklung zum FFH-Lebensraumtyp (LRT) 6510 „Magere Flachlandmähwiese“ nur langfristig möglich ist;
- die nördliche Fläche Am Alten Wasser, der Schumanns-Kolk und die Hauptfläche der Braunschen Lache werden in der CIR-Kartierung als Intensivgrünland (KGi) bezeichnet, in Rahmen der FFH-Offenlandkartierung aber ausdifferenziert. Nur ein Teil der Fläche der Braunschen Lache wurde einer FFH-Kartierung unterzogen,
- die Böhmen-Hau, in der CIR-Kartierung als Feuchtgrünland und Staudenflur gekennzeichnet, wird als Intensivgrünland mit Dominanzbeständen (GIA) kartiert;
- die kleineren östlichen Teilflächen der Braunschen Lache sind laut FFH-Kartierung bestockt mit mesophilem Grünland (GMA) im langgestreckten Streifen an der Mulde (Entwicklung zum FFH-LRT 6510 ist möglich), mit einer jungen Streuobstwiese (HSA), einem Land-Reitgras-Landröhricht-Bereich (HGA) im Norden des genannten mesophilen Grünlandes und einem weiteren mesophilen Grünland (GMA) im Übergang zur Braunschen Lache. Die Flächen werden z. T. von Feldgehölzen umrandet.

IV. Schadstoffe in der Muldeau

Tab. 61: Höchstmengenüberschreitungen auf Teilflächen des UG, Zusammenfassung, für 7 ausgewählte Stoffe in der Muldeau (Quelle: LAU 1997-2008, Scholz et. al 1992)

Stoff	Fläche
As, Cd, Hg, Pb	Wallwiese
As, Beta-HCH, Cd, Hg, Pb, PCDD/F,	Fohlenweide-Prinzenwiese
As, Cd, Hg, Pb	Schuberts-Heger
As, Beta-HCH, Cd, Hg, Pb	Am Alten Wasser
As, Beta-HCH, Cd, Hg, Pb	Braunsche Lache
As, Cd, Pb	Braunsche Lache 3
As, Cd, Hg	Jagdrücke 2
As, Cd, Hg, Pb	Hundesportplatz
As, Beta-HCH, Cd, Hg, Pb	Kreuzberg-Heger
As, Cd, Hg, Pb	Kreuzberg-Heger 2
As, Beta-HCH, Cd, Hg, Pb	Heger-Wiese 1 und 2
As, Cd, Hg, Pb	Raumers Stillinge 5
As, Beta-HCH, Cd, Hg, Pb	Törten 1
As, Beta-HCH, Cd, Hg, o,p und p,pDDT, Pb	Hintere Hainichte
As, Beta-HCH, Cd, Hg, Pb	Schilflache
As, Cd, Hg	Tiergarten Luisium
As, Cd	Gestüt Luisium
As, Beta-HCH, Cd, Hg, Pb	Vordere Hainichte 2
As, Beta-HCH, Cd, Hg, Pb	Vordere Hainichte 5
As, Cd, Pb	Gestüt-Asidgraben
As, Cd, Hg, Pb	Jonitzer Mulde 1
As, Cd, Hg	Jonitzer Mulde 2
As, Hg	ABUS-Schwimmbad
As, Beta-HCH, Cd, Hg, Pb	Vorderer Tiergarten 2
As, Cd, Hg, Pb	Vorderer Tiergarten 3
As	Jonitzer Mulde HT 1
As, Cd, Hg, Pb	Jonitzer Mulde HT 3
As, Cd, Hg	Hinterer Tiergarten 2
As, Cd, Pb	Elenns-Kolk 2
As, Cd, Pb	Berberlache 3
As, Cd, Hg	Berberlache 4
As, Beta-HCH, Cd, Pb	Ochsenfleck
As, Beta-HCH, Cd, Pb	Pötnitz
PCDD/F	Hinterer Tiergarten 5
As, Cd, Pb	Hinterer Tiergarten 6
As, Beta-HCH, Cd, Hg, Pb	Hinterer Tiergarten 8/12
As, Cd, Hg	Hinterer Tiergarten 9
As, Cd, Pb	Am Kirchholz
As, Beta-HCH, Cd, Hg, Pb	Am Trocken-Heger HT

Stoff	Fläche
As, Beta-HCH, Cd, Hg, Pb	An der Maltewitzlache
As, Beta-HCH, Cd, Hg, Pb	Posernwiese
As	Kiebitz-Heger 1
As, Cd, Hg, Pb	Hinterer Tiergarten 13
As, Beta-HCH, Cd, Hg, Pb	Halbmond
As, Beta-HCH, Cd, Hg, Pb	Holländer Hutung
As, Cd, Hg, Pb	Mühlbach Kleutsch 2
As, Beta-HCH, Cd, Hg, Pb	Mühlbach Kleutsch 7
As, Beta-HCH, Cd, Hg, o,p und p,pDDT, Pb, PCDD/F	Mulde Kleutsch 1
As, Beta-HCH, Cd, Hg, PCDD/F	Am Hofsee
As, Cd, Hg	Mühlbach 2
As, Beta-HCH, Cd, Pb	Sollnitzer Deich 1
As, Beta-HCH, Cd, Hg, o,p und p,pDDT, Pb	Kleutscher Aue 3
As, Hg, Pb	Großer Werder 1
As, Beta-HCH, Cd, Hg, o,p und p,pDDT, Pb	Am Großen Werder
As, Beta-HCH, Cd, Hg, o,p und p,pDDT, Pb, PCDD/F	Am Mühlbruch
As, Beta-HCH, Cd, Hg, Pb	Schaefer-Heger

Organische Schadstoffe

Bei Lebens- und Futtermitteln beläuft sich der höchstzulässige Rückstand an Pestiziden, so auch bei Hexachlorcyclohexan (HCH), in der Summe der Isomeren, außer dem Gamma-Isomer (Lindan), auf generell 0,01 mg/kg TS (EG-VO Nr. 396/2005). Dichlordiphenyltrichlorethan (DDT), eigentlich 1,1,1-Trichlor-2,2-bis(4-Chlorphenylethan), ist ein Insektizid, von dem akute chronische Gesundheitsgefahren ausgehen (<http://biade.itrust.de>). Der höchstzulässige Rückstand liegt ebenfalls bei 0,01 mg/kg TS.

Polychlorierte Biphenyle sind chlorierte Biphenyle mit mehr als 2 Chloratomen. Benzo(a)pyren ist ein weiterer in der Muldeaue vorkommender, aromatischer, polyzyklischer Kohlenwasserstoff. Der Akzeptanzwert liegt bei 0,0007 mg/m³, also bei 0,7 Mikrogramm pro m³ der geprüften Substanz. Für PCB's liegt der Grenzwert bei 1,1 mg/m³, wobei eine fruchtschädigende Wirkung, auch bei Einhaltung des Grenzwertes, nicht ausgeschlossen werden kann (wingisonline.de).

Für 2,3,7,8-Tetrachlordibenzodioxine (auch Sevesogift genannt), die als Nebenprodukt bei einer Vielzahl von thermischen Prozessen entstehen, gibt es keinerlei technische Verwendung. Die Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA-Luft) setzt für diese schwer abbaubaren, leicht anreicherbaren und hochtoxischen organischen Stoffe (Dioxine und Furane) einen Grenzwert für den Massenstrom (0,25 µg/h) und für die Massenkonzentration (0,1 ng/m³) als Summenwert. Der Grenzwert für die Aufbringung auf landwirtschaftliche Flächen liegt bei 100 ng I-TEQ/kg TS für Klärschlamm (AbfKlärV - Klärschlammverordnung v. 15.04.1992, geändert am 20.10.2006). Die Bund/Länder Arbeitsgruppe Dioxine hat in ihrem 2. Bericht 1993 Richtwerte und Handlungsempfehlungen zur Bodennutzung vorgeschlagen (siehe Tab. 62).

Tab. 62: Richtwerte und Handlungsempfehlungen zur Bodennutzung der Bund/Länder-AG Dioxine 1993 (Quelle: www.umweltbundesamt.de/chemikalien/dioxine.html)

PCDD/F-Kontamination ng I-TEQ/kg Boden-TS	Handlungsempfehlungen
<5	Zielgröße; jegliche Nutzung geprüft möglich
5 - 40	Prüfaufträge und Handlungsempfehlungen für die landwirtschaftliche und gärtnerische Bodennutzung
> 40	Einschränkung auf bestimmte landwirtschaftliche und gärtnerische Bodennutzung, - uneingeschränkte Nutzung bei minimalem Dioxintransfer

Anorganische Schadstoffe

Arsen (As) ist ein brennbares Halbmetall, das in verschiedenen Formen vorliegt und in Wasser unlöslich ist. Es gilt in reiner metallischer Form („graues Arsen“) als ungiftig, aber in verschiedenen Verbindungen als hoch toxisch. Der Grenzwert liegt in Düngemitteln bei 40 mg/kg TM. Ab 20 mg/kg besteht eine Kennzeichnungspflicht (DüMV 2012). Der Maßnahmenwert nach Bundesbodenschutz-Verordnung (BBodSchV) für Grünland liegt bei 50 mg/kg TM.

Der generelle Grenzwert für Cadmium liegt bei 1,5 mg/kg TM, die Kennzeichnungspflicht besteht ab 1 mg/kg TM (DüMV 2012). Der Maßnahmenwert für Grünland liegt nach BBodSchV bei 20 mg/kg TM.

Blei (Pb) ist ein Schwermetall. Von dem Stoff gehen akute oder chronische Gesundheitsgefahren aus. Der Stoff ist umweltgefährlich. Die Kennzeichnungspflicht beginnt bei 100 mg/kg TM, der Grenzwert liegt bei 150mg/kg TM (DüMV 2012). Der Maßnahmenwert nach BBodSchV liegt für Grünland bei 1.200 mg/kg TM.

Quecksilber (Hg) ist ein geruchloses, silberglänzendes Metall, das bei Raumtemperatur flüssig ist. Der Grenzwert, gemessen als einatembarer Aerosolanteil, liegt bei 0,02 mg/m³. Der Hg-Gehalt in landwirtschaftlich zu verwertenden Klärschlämmen ist auf 8 mg/kg TS begrenzt. Für den Boden liegt der Grenzwert bei 1 mg/kg TS (Hillenbrand et al. 2006). Der Maßnahmenwert für Grünland liegt nach BBodSchV bei 2 mg/kg TM

V. Deckungskategorien der Wiesen im Untersuchungsgebiet

Tab. 63: Deckungskategorien der einzelnen Wiesenflächen im UG für die Erntemengen-
ermittlung, unterteilt in Wiesentypen

Nr.	Name	Deckungskategorie	Wiesentyp
1	Wallwiese	8	S
2	Fohlenweide-Prinzenwiese	10	H
4	Schuberts-Heger	9	I
4	Schuberts-Heger	10	I
5	Am Alten Wasser	10	D
5	Am Alten Wasser	10	G/H
5	Am Alten Wasser	10	G/H
5	Am Alten Wasser	10	K
6	Schumanns-Kolk	9	G/H
6	Schumanns-Kolk	8	I
8	Braunsche Lache	10	D
8	Braunsche Lache	10	G/H
8	Braunsche Lache	10	I
8	Braunsche Lache	10	K
9	Braunsche Lache 2	10	H
10	Braunsche Lache 3	10	H
11	Streuobst Braunsche Lache	9	H
12	Böhmen-Hau	8	I
13	Jagdbrücke 2	8	P
13	Jagdbrücke 2	8	P
13	Streuobst Jagdbrücke	9	S
14	Hundesportplatz 2	8	P
14	Hundesportplatz 1	10	P
15	Friedrichsgarten	9	S
17	Kreuzberg-Heger	10	G/H
17	Kreuzberg-Heger	10	G/H
17	Kreuzberg-Heger	10	I
17	Kreuzberg-Heger	10	M
18	Am Lorkgraben	10	E
19	Kreuzberg-Heger 2	9	G/H
19	Kreuzberg-Heger 2	9	I
19	Kreuzberg-Heger 2	10	I
19	Kreuzberg-Heger 2	9	M
20	Heger-Wiese 1	9	C
20	Heger-Wiese 1	9	D
20	Heger-Wiese 1	10	G/H
20	Heger-Wiese 1	10	I
20	Heger-Wiese 1	9	K
21	An der Vogelsiedlung 2	9	I

<i>Nr.</i>	<i>Name</i>	<i>Deckungskategorie</i>	<i>Wiesentyp</i>
22	Heger-Wiese 2	10	F
22	Heger-Wiese 2	9	F
22	Heger-Wiese 2	10	P
22	Heger-Wiese 2	10	P
24	Raumers Stillinge 1	10	G/H
24	Raumers Stillinge 1	10	P
25	Raumers Stillinge 2	10	A
25	Raumers Stillinge 2	10	H
25	Raumers Stillinge 2	9	I
26	Raumers Stillinge 3	10	P
26	Raumers Stillinge 3	9	P
27	Raumers Stillinge 4	9	A
27	Raumers Stillinge 4	9	H
27	Raumers Stillinge 4	9	P
28	Raumers Stillinge 5	8	G
28	Raumers Stillinge 5	9	H
28	Raumers Stillinge 5	8	P
28	Raumers Stillinge 5	10	P
29	Raumers Stillinge 6	9	P
30	Raumers Stillinge 7	9	P
31	Raumers Stillinge 8	8	B
33	Törten 1	10	F
33	Törten 1	8	G/H
33	Törten 1	9	K
33	Törten 1	10	K
33	Törten 1	8	P
35	Törten 3	10	K
35	Törten 3	8	K
35	Törten 3	10	K
35	Törten 3	9	P
36	Hintere Hainichte	10	D
36	Hintere Hainichte	10	P
38	Schilflache	10	D
38	Schilflache	10	D
38	Schilflache	10	P
39	Plankenlinie 1	8	E
40	Plankenlinie 2	8	E
41	Saugartenallee	9	E
42	Tiergarten Luisium 1	9	E
42	Tiergarten Luisium 1	9	E
42	Tiergarten Luisium 1	9	F/H
42	Tiergarten Luisium 1	9	H
42	Tiergarten Luisium 1	9	H
42	Tiergarten Luisium 1	9	I

Deckungskategorien der Wiesen im Untersuchungsgebiet

<i>Nr.</i>	<i>Name</i>	<i>Deckungskategorie</i>	<i>Wiesentyp</i>
43	Tiergarten Luisium 2	8	C
43	Tiergarten Luisium 2	8	F/H
43	Tiergarten Luisium 2	8	H
43	Tiergarten Luisium 2	8	P
46	Vordere Hainichte 1	10	E
48	Vordere Hainichte 3	9	H
49	Vordere Hainichte 4	8	C
49	Vordere Hainichte 4	10	E
49	Vordere Hainichte 4	10	F/H
50	Vordere Hainichte 5	40	I
52	Vordere Hainichte 6	10	H
52	Vordere Hainichte 6	7	I
52	Vordere Hainichte 6	9	I
54	Jonitzer Hutung	9	A
54	Jonitzer Hutung	9	F/H
54	Jonitzer Hutung	8	P
55	Luisium 1	7	I
58	Luisium 4	8	P
59	Wörlitzer Brücke	9	P
60	Elenns-Kolk 2n	10	G
61	Jonitzer Mulde 1	9	H
62	Wasserstadt 1	9	H
63	Jonitzer Mulde 2	8	I
63	Jonitzer Mulde 2	10	I
63	Jonitzer Mulde 2	10	I
64	Wasserstadt 2	10	G
65	Wasserstadt 3	9	A
65	Wasserstadt 3	10	I
66	Dipold 1	8	H
66	Dipold 1	7	Q
67	Dipold 2	8	H
68	Rehsumpf 1	8	S
70	Rehsumpf 3	9	P
71	Jonitzer Mulde 3	10	D
71	Jonitzer Mulde 3	10	E
71	Jonitzer Mulde 3	10	H
71	Jonitzer Mulde 3	10	P
71	Jonitzer Mulde 3	7	Q
72	Vorderer Tiergarten 1	8	A
72	Vorderer Tiergarten 1	8	D
72	Vorderer Tiergarten 1	8	P
72	Vorderer Tiergarten 1	7	Q
73	Vorderer Tiergarten 2	9	H
73	Vorderer Tiergarten 2	7	Q

<i>Nr.</i>	<i>Name</i>	<i>Deckungskategorie</i>	<i>Wiesentyp</i>
74	Promenade	9	S
75	Am Küchengarten	8	S
75	Am Küchengarten	8	S
76	Festplatz Tiergarten	9	S
77	Vorderer Tiergarten 3	8	G
77	Vorderer Tiergarten 3	8	G
77	Vorderer Tiergarten 3	8	Q
77	Vorderer Tiergarten 3	7	Q
78	Jonitzer Mulde HT 1	9	A
78	Jonitzer Mulde HT 1	9	G/H
78	Jonitzer Mulde HT 1	9	H
78	Jonitzer Mulde HT 1	10	I
78	Jonitzer Mulde HT 1	9	K
78	Jonitzer Mulde HT 1	7	K
78	Jonitzer Mulde HT 1	10	L
78	Jonitzer Mulde HT 1	9	L
78	Jonitzer Mulde HT1	7	L
79	Jonitzer Mulde HT 2	7	L
80	Jonitzer Mulde HT 3	8	L
81	Jonitzer Mulde HT 4	7	L
82	Berber	10	K
83	Hinterer Tiergarten 1	8	L
86	Elenns-Kolk 2s	10	I
87	Baumgarten 1	9	F
87	Baumgarten 1	9	F
88	Baumgarten 2	9	E
88	Baumgarten 2	9	E
90	Berberlache 1	9	H
91	Berberlache 2	10	K
92	Berberlache 3	10	K
93	Hinterer Tiergarten 3	8	C
93	Hinterer Tiergarten 3	8	E
93	Hinterer Tiergarten 3	8	E
93	Hinterer Tiergarten 3	8	G/H
93	Hinterer Tiergarten 3	8	L
94	Dreck-Lache	10	A
94	Dreck-Lache	8	C
94	Dreck-Lache	9	G
94	Dreck-Lache	9	K
95	Berberlache 4	9	A
95	Berberlache 4	9	G
96	Poetenwall 2		A
96	Poetenwall 2	10	I
97	Ochsen-Fleck	9	D

Deckungskategorien der Wiesen im Untersuchungsgebiet

<i>Nr.</i>	<i>Name</i>	<i>Deckungskategorie</i>	<i>Wiesentyp</i>
97	Ochsen-Fleck	9	G
97	Ochsen-Fleck	9	H
97	Ochsen-Fleck	9	K
98	Hinterer Tiergarten 4	9	K
99	Poetenwall 3	9	G
100	Pötnitz	9	K
101	Hinterer Tiergarten 5	7	E
101	Hinterer Tiergarten 5	7	L
102	Hinterer Tiergarten 6	10	E
102	Hinterer Tiergarten 6	10	L
104	Hinterer Tiergarten 8	9	C
104	Hinterer Tiergarten 8	9	D
104	Hinterer Tiergarten 8	9	G
104	Hinterer Tiergarten 8	9	G
104	Hinterer Tiergarten 8	9	G/H
104	Hinterer Tiergarten 8	9	K
105	Hinterer Tiergarten 9	9	K
105	Hinterer Tiergarten 9	8	K
106	Hinterer Tiergarten 10	9	J
107	Hinterer Tiergarten 11	10	J
107	Hinterer Tiergarten 11	10	R
108	Hinterer Tiergarten 12	8	C
108	Hinterer Tiergarten 12	9	L
109	Am Kirchholz HT	9	G/H
110	Am Trocken-Heger HT	9	L
111	An der Maltewitz-Lache	9	L
112	Tannenhegerbrücke HT	10	R
113	Posernwiesen HT	10	E
113	Posernwiesen HT	9	E
113	Posernwiesen HT	9	K
114	Quellenschacht HT	9	R
115	Kiebitz-Heger HT 1	8	R
116	Kiebitz-Heger HT 2	10	L
119	Halbmond HT	10	E
120	Hollaender Hutung HT	8	I
121	Hinterer Tiergarten 14	8	I
122	Mühlbach Kleutsch 1	10	P
123	Mühlbach Kleutsch 2	10	E
123	Mühlbach Kleutsch 2	10	G/H
124	Mühlbach Kleutsch 3	10	K
125	Mühlbach Kleutsch 4	10	N
126	Mühlbach Kleutsch 5	10	K
127	Mühlbach Kleutsch 6	10	N
128	Mühlbach Kleutsch 7	9	E

<i>Nr.</i>	<i>Name</i>	<i>Deckungskategorie</i>	<i>Wiesentyp</i>
129	Mühlbach Kleutsch 8	10	E
130	Mühlbach Kleutsch 9	10	E
132	Mulde Kleutsch 1	10	P
133	Mulde Kleutsch 2	10	P
134	Mulde Kleutsch 3	9	K
135	Am Hofsee	10	E
135	Am Hofsee	10	G/H
136	Kleutscher Aue 1	10	G/H
138	Mühlbach 1	10	K
139	Mühlbach 2	9	I
140	Mühlbach 3	9	F
140	Mühlbach 3	9	I
141	Mühlbach 4	9	E
141	Mühlbach 4	10	L
141	Mühlbach 4	9	L
142	Solnitzer Deich 1	10	H
143	Kleutscher Aue 3	9	N
143	Kleutscher Aue 3	9	N
144	Kleutscher Aue 4	10	D
144	Kleutscher Aue 4	10	E
145	Kleutscher Aue 5	10	K
147	Großer Werder 1	9	N
148	Großer Werder 2	9	D
149	Solnitzer Deich 2	9	P
150	Großer Werder 3	10	K
151	Großer Werder 4	10	N
151	Großer Werder 4	9	N
152	Großer Werder 5	9	E
152	Großer Werder 5	10	N
153	Solnitzer Deich 3	10	K
154	Solnitzer Deich 4	10	K
155	Am Großen Werder	9	O
155	Am Großen Werder	10	P
156	Am Mühlbruch	10	A
156	Am Mühlbruch	8	B
156	Am Mühlbruch	8	B
156	Am Mühlbruch	7	C
156	Am Mühlbruch	9	N
158	Solnitzer Stillinge 1	10	H
158	Solnitzer Stillinge 1	10	H
159	Solnitzer Stillinge 2	10	E
159	Solnitzer Stillinge 2	10	E
159	Solnitzer Stillinge 2	10	S
161	Solnitzer Stillinge 4	9	G

Deckungskategorien der Wiesen im Untersuchungsgebiet

<i>Nr.</i>	<i>Name</i>	<i>Deckungskategorie</i>	<i>Wiesentyp</i>
162	Schaefer-Heger	10	B
162	Schaefer-Heger	9	N
162	Schaefer-Heger	9	P/N
162	Schaefer-Heger	10	S

VI. Preisbeispiele für Erntelogistik

Tab. 64: Preisbeispiele für Erntelogistik frei Fermenter aus verschiedenen Quellen (Quelle: www.mrzeven.de, stader-landwirtschaft.de, www.kbm-info.de, www.landwirtschaft-mlr.baden-wuerttemberg.de, www.landwirtschaftskammer.de)

Erntelogistik	Zeven	Stade	Bayern	Ba-Wü	Rheinland	Westf.-Lippe
Arbeitskraft solo als Maschinenführer; h	13,00	15,00	12,50		16,52	13,00
Gras mähen mit Aufbereiter komplett, ha			36,00			
Front - Kreiselmäher, 2, 8 m, ha, *Fahrer+Schlepper, **Fahrer+Schlepper+Diesel						13,00 *22,00 **29,50
Heckkreiselmäher 3,2 m, ha, *Fahrer+Schlepper, **Fahrer+Schlepper+Diesel						13,00 *22,00 **29,50
Kreiselmäher gezogen 3,2 m, + Fahrer und Schlepper, ha					45,00	
Kreiselmäher mit Aufbereiter 2,8 m, ha, *Fahrer+Schlepper, **Fahrer+Schlepper+Diesel		19,00	20,00			20,00 *39,50 **51,50
Schmetterlingsmähwerk, komplett, 8,5 m, h		145,00				
Balkenmähwerk, ha	3,50					
Kreiselschwader solo, ha		7,50				
Großschwader, ha, solo, *komplett, **8-12 m		11,00 *59,00	10,50 *23,00		**20,00	
Anbauhäcksler, ha					24,00	
Feldhäcksler, h, +Fahrer und Schlepper, *+Trasporteinheit 9 t, h			180,00		180,00 *245,00	
Grashäcksler SF, h, +Diesel		230,00				
Grashäcksler Kette komplett (2TW), h	330,50					
Gras häckseln Komplettkette (3TW), h, *Verbrauch		100,00				
Maishäcksler, ha						175,00
Anbauhäcksler, ha, *Diesel						*17,50
Transportwagen, h, *mit Diesel, **Ladewagen Grüngut, Kurzschnitt, m ³	*73,20		31,00 **0,50			
Silotransportwagen 40 m ³ , h; *mit Diesel	*73,20	22,00				
Häckseltguttransportwagen, 12 t NL, h, *mit Diesel+Schlepper,					16,00 *30,00	16,00 *30,00

<i>Erntelogistik</i>	<i>Zeven</i>	<i>Stade</i>	<i>Bayern</i>	<i>Ba-Wü</i>	<i>Rheinland</i>	<i>Westf.-Lippe</i>
**Diesel+Schlepper+Fahrer					**70,00	**68,50
Silagetransport, h, *m³/h			50,00 *2,00			
Wagen je t NL, t/h	0,16	0,25				
Schlepper 140 PS Hinterradan- trieb, h Schlepper 140 PS Allrad, h *mit Diesel			13,80 24,00 *22,50 *38,00			
Schlepper 180 PS Allrad, h Schlepper 200 PS Allrad, h *mit Diesel			26,60 30,20 *44,00 *50,20			
*Schlepper, PS/h; **Schlepper, h; ***Schlepper, 228-250 PS, h, ****mit Diesel	*0,32				***27,00 ****61,50	**19,00
Siloverteilergerät, h; Silobreitver- teiler, h, *Fahrer, **Diesel+Fahrer	5,40		8,00		**35,00	6,00 *31,00 **39,50

VII. Flächen für niedrige Erntewagen

Tab. 65: Flächen, die für niedrige Erntewagen (2,5 m, 29 m³) kalkuliert sind

Name	Fläche in m ²
Wallwiese	46540
Am Alten Wasser	169818
Schumanns-Kolk	54663
Braunsche Lache	25437
Braunsche Lache 2, 3, Streuobstwiese Braunsche Lache	46919
Böhmen-Hau	55907
Jagdbrücke	5452
Friedrichsgarten	21562
Kreuzberg-Heger	2081
An der Vogelsiedlung 2	1664
Heger-Wiese 2	14489
Raumers Stillinge 1-8	121685
Törten 1, 3	26035
Plankenlinie 1, 2	51859
Saugartenallee	13628
Tiergarten Luisium 1, 2, 3	184671
Vordere Hainichte 3	9879
Vordere Hainichte 4	3354
Vordere Hainichte 5	25716
Vordere Hainichte 6	8900
Jonitzer Hutung	115018
Luisium 1, 2, 3, 4	20184
Wörlitzer Brücke	5681
Jonitzer Mulde 1, 2	10380
Wasserstadt 1	7719
Dipold 1, 2	93048
Rehsumpf 1, 2, 3, Jonitzer Mulde 3, Eleens-Kolk 2	58027
Vorderer Tiergarten 1, 2, 3, Promenade, Am Küchengarten, Festplatz Tiergarten	457468
Jonitzer Mulde HT 1	36446
Jonitzer Mulde HT 2	40862
Jonitzer Mulde HT 3	24655
Jonitzer Mulde HT 4	45392
Hinterer Tiergarten 1, 2	67938
Baumgarten, Berberlache 1	46394
Hinterer Tiergarten 3	100958
Dreck-Lache	60236
Berberlache 4	4818
Poetenwall 2	6034
Hinterer Tiergarten 4	15533

<i>Name</i>	<i>Fläche in m²</i>
Poetenwall 3	2491
Pötnitz	10859
Hinterer Tiergarten 5	77139
Hinterer Tiergarten 8	237125
Hinterer Tiergarten 9	85510
Hinterer Tiergarten 10	9557
Hinterer Tiergarten 12	99577
Am Kirchholz HT	63769
An der Maltewitz-Lache	24984
Tannenhegerbrücke HT, Quellenschacht HT	19337
Posernwiesen HT	67865
Halbmond HT	4267
Hollaender Hutung HT, Hinterer Tiergarten 14	65626
Mühlbach Kleutsch 1, 2, 3	28914
Mühlbach Kleutsch 4, 5, 6	6897
Mühlbach Kleutsch 7, 8, 9, 10	32209
Kleutscher Aue 1	13660
Kleutscher Aue 2	24108
Mühlbach 1	8616
Mühlbach 2, 3, 4	75560
Kleutscher Aue 4, 5	13481
Großer Werder 1	21724
Großer Werder 2	4882
Sollnitzer Deich 2	2117
Großer Werder 4, 5	35118
Sollnitzer Stillinge 1, 2	37981
Sollnitzer Stillinge 4	21883
Schaefer-Heger	149338
Summe	3351644

VIII. Abbildungsverzeichnis

Abb.1: Schematische Darstellung des wirtschaftlichen Managements von Grünland unter Berücksichtigung naturschutzfachlicher Vorgaben	65
Abb. 2: Wallwiese, Prinzenwiese-Fohlenweide und Schuberts-Heger (Quelle: Stadt Dessau-Roßlau, Google 2013)	86
Abb. 3: Braunsche Lache, Am Alten Wasser, Schuhmanns-Kolk, Böhmen-Hau, Jagdbrücke und Hundesportplatz (Quelle: Stadt Dessau-Roßlau, Google 2013)	86
Abb. 4: Wiese am Friedrichsgarten (Quelle: Stadt Dessau-Roßlau, Google 2013)	88
Abb. 5: Dessau-Stadt Nord (Wasserstadt) (Quelle: Stadt Dessau-Roßlau, Google 2013)	89
Abb. 6: Dessau-Stadt Süd (Vorderer Tiergarten) (Quelle: Google-Luftbilder)	89
Abb. 7: Lorkgraben und Kreuzberg-Heger (Quelle: Stadt Dessau-Roßlau, Google 2013)	90
Abb. 8: Heger-Wiese (Quelle: Stadt Dessau-Roßlau, Google 2013)	92
Abb. 9: Heger Wiese, Törten und Raumers Stillinge (Quelle: Stadt Dessau-Roßlau, Google 2013)	92
Abb. 10: Nördlicher Hinterer Tiergarten (Quelle: Stadt Dessau-Roßlau, Google 2013)	93
Abb. 11: Mittlerer Hinterer Tiergarten zwischen Stadion und Poetenwall (Quelle: Stadt Dessau-Roßlau, Google 2013)	94
Abb. 12: Südlicher Hinterer Tiergarten (Quelle: Stadt Dessau-Roßlau, Google 2013)	95
Abb. 13: Hintere Hainichte (Quelle: Stadt Dessau-Roßlau, Google 2013)	96
Abb. 14: Schilflache und Plankenlinie (Quelle: Stadt Dessau-Roßlau, Google 2013)	96
Abb. 15: Vordere Hainichte und Jonitzer Hutung (Quelle: Stadt Dessau-Roßlau, Google 2013)	97
Abb. 16: Offenland bei Kleutsch (Quelle: Stadt Dessau-Roßlau, Google 2013)	99
Abb. 17: Kleutscher Aue (Quelle: Stadt Dessau-Roßlau, Google 2013)	99
Abb. 18: Sollnitz (Quelle: Stadt Dessau-Roßlau, Google 2013)	100
Abb. 19: Sollnitz (Quelle: Stadt Dessau-Roßlau, Google 2013)	100
Abb. 20: Sollnitzer Stillinge und Schäfer-Heger (Quelle: Stadt Dessau-Roßlau, Google 2013)	101
Abb. 21: Haupt-FFH-LRT im Untersuchungsgebiet (Quelle: LAU 2010, unveröffentlicht)	109
Abb. 22: Schutzwürdige FFH-Offenland-LRT (Quelle: LAU 2010, unveröffentlicht)	109
Abb. 23: Vergleich zwischen FFH-Offenlandkartierung und eigenen Erhebungen; FFH-Offenlandkartierung: gelb gestrichelt (Quelle: Stadt Dessau-Roßlau, Google 2013)	110
Abb. 24: Haupt-Biototypen im kartierten Untersuchungsgebiet lt. CIR-Auswertung in % (Quelle: CIR-Kartierung des Landes Sachsen-Anhalt 2005)	110
Abb. 25: Haupt-Biototypen im gesamten Untersuchungsgebiet lt. CIR-Auswertung in % (Quelle: CIR-Kartierung des Landes Sachsen-Anhalt 2005)	111
Abb. 26: Beziehungen und Trends zwischen Gesamtkapitalrenditen, Substratpreisen und Silagemengen (Quelle: KTBL 2013)	187
Abb. 27: Beziehungen und Trends zwischen Gesamtkapitalrenditen und Biogaserträgen (Quelle: KTBL 2013)	188

Abb. 28: Haupt-Biotoptypen in Dessau-Nord lt. CIR-Auswertung in % (Quelle: CIR-Kartierung des Landes Sachsen-Anhalt 2005)225

IX. Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Flächen (in ha) und Erträge (in dt TM) "Mittelfristig mögliche Grünlandnutzung"	12
Tab. 2: mutmaßliche Energieerträge aus den Biomassen der Muldeau (nach Weber 2005, KTBL 2009, Franke 2003).....	42
Tab. 3: Nutzungsänderungen – Zielbiotopänderung (nach Wegener 1998, Hrsg., Tischew 2010 & 2010b, LAU 2002, NatSchG LSA)	45
Tab. 4: Biogas- und Stromerträge aus Grassilage von Wiesen (Rösch et al. 2006)	53
Tab. 5: Mögliche Betriebsprämien 2013-2014 und Direktzahlungen 2015-2019 pro Hektar (Quelle: www.netzwerk-laendlicher-raum.de, 2015)	56
Tab. 6: Standortbezogene Ertragsschätzung nach Regressionsgleichung (AG-FUKO im FUKO-Info 2008 nach SOMMER, 1996).....	58
Tab. 7: Wasserverhältnisse nach Grundwasserstand oder Niederschlagsmenge (Käding et al. 2006)	61
Tab. 8: Mittlere Trockenmasseerträge (dt/ha) auf pleistozänen Lehm- und Tonstandorten in Abhängigkeit von Vegetationstyp und Wasserstufe (Käding et al. 2006)	62
Tab. 9: Schätzskalen Braun-Blanquet (1964) und Londo (1976)	76
Tab. 10: Fahrtstrecken zu den Teilgebieten im UG (Quelle: googlemaps).....	78
Tab. 11: Festlegung zum Biogas- und Methanertrag an den verschiedenen Ernteterminen in Nettoliter pro Kilogramm Trockenmasse und NettoKubikmeter pro Tonne Frischmasse (Quelle: KTBL 2010).....	82
Tab. 12: Kennwerte für eine Biogasanlage und notwendige Anlagen (Quelle: www.ktbl.daten.de/biogas 2013)	82
Tab. 13: Offenland-FFH-LRT im Bereich des FFH-Gebietes 129 im UG (Quelle: LAU 2010, unveröffentlicht); * = prioritärer FFH-Lebensraumtyp	106
Tab. 14: Offenland-FFH-LRT im Bereich des FFH-Gebietes 067 im UG (Quelle: LAU 2010, unveröffentlicht)	107
Tab. 15: Pflanzengesellschaften im Gebiet der FFH-Offenlandkartierung des FFH-Gebietes 129 „Untere Muldeau und des FFH-Gebietes 67 "Dessau-Wörlitzer Elbauen" (Quelle: LAU 2010, unveröffentlicht).....	107
Tab. 16: Flächenanteile pro Eigentümer (Quelle: Stadt Dessau-Roßlau)	111
Tab. 17: Nach § 22 NatSchG LSA (außer planar-kolline Frischwiesen) und § 30 BNatSchG gesetzlich geschützte Biotope im Hinteren Tiergarten (Quelle: Landschaftsplan der Stadt Dessau-Roßlau 2003, Reichhoff 2003)	117
Tab. 18: Referenzzustände, Zielzustände für Grünlandkomplexe, Maßnahmen zur Minimierung von Zielkonflikten.....	127
Tab. 19: Wiesentypen zu den Referenz- und Zielzuständen für die Entwicklung von Nutzungsvorschlägen und biotoptypengetreue Biomassepotentialanalyse, Beispielflächen (Quelle:)	128
Tab. 20: Standorttypische Arten des mäßig nährstoffreichen FFH-LRT 6440 mit mittlerer Grundfeuchte, mittlerer Wasserstandsdynamik, mittlerer Überflutungshöhe bei regelmäßiger Überflutung, Standorttyp 2.1 (Tischew et al. 2010b)	132

Tab. 21: Standorttypische Arten des mäßig nährstoffreichen FFH-LRT 6440 mit mittlerer Grundfeuchte, mittlerer Wasserstandsdynamik, mittlerer Überflutungshöhe bei regelmäßiger Überflutung, Standorttyp 2.2 (Tischew et al. 2010b)	133
Tab. 22: Festlegungen zu Standort- bzw. Wiesentypen und Nutzungsszenarien auf (potentiellen) FFH-LRT-6440-Flächen	140
Tab. 23: Festlegungen zu Standort- bzw. Wiesentypen und Nutzungsszenarien auf (potentiellen) FFH-LRT-6510-Flächen	141
Tab. 24: Flächensummen (in ha) für die Variante "Maximale Grünlandbereitstellung".....	160
Tab. 25: Flächen in ha und Erträge in dt TM - Variante A "Maximal mögliche Grünlandnutzung"	160
Tab. 26: Flächensummen (in ha) für die Variante B "Maximale Acker- und Forstnutzung"	162
Tab. 27: Flächen (in ha) und Erträge (in dt TM) - Variante B "Maximale Acker- und Forstnutzung "	162
Tab. 28: Flächensummen (in ha) für die Variante C "Mittelfristig mögliche Grünlandnutzung"	163
Tab. 29: Flächen (in ha) und Erträge (in dt TM) - Variante C "Mittelfristig mögliche Grünlandnutzung"	163
Tab. 30: Im Trockenschrank ermittelte TM-Erträge (dt TM/ha) der Referenzflächen im Vergleich zur Ertragsmessung nach Aufwuchshöhen (Stat. BA 2010), zu empirischen Daten (Käding 2006) und zur Frischmasseeinwaage	165
Tab. 31: Erntemengenberechnung – Dessau-Nord 1 (Quelle: Statistisches Bundesamt 2010)	168
Tab. 32: Erntemengenberechnung – Dessau-Nord 2 (Quelle: Statistisches Bundesamt 2010)	169
Tab. 33: Erntemengenberechnung – Dessau-Stadt (Quelle: Statistisches Bundesamt 2010)	170
Tab. 34: Erntemengenberechnung – Dessau-Süd 1 (Quelle: Statistisches Bundesamt 2010)	171
Tab. 35: Erntemengenberechnung – Dessau-Süd 2 (Quelle: Statistisches Bundesamt 2010)	172
Tab. 36: Erntemengenberechnung – Dessau-Waldersee (Quelle: Statistisches Bundesamt 2010)	173
Tab. 37: Erntemengenberechnung – Hinterer Tiergarten (Quelle: Statistisches Bundesamt 2010)	174
Tab. 38: Erntemengenberechnung – Grünländer bei Kleutsch (Quelle: Statistisches Bundesamt 2010)	175
Tab. 39: Erntemengenberechnung – Sollnitz 1 (Quelle: Statistisches Bundesamt 2010).....	176
Tab. 40: Erntemengenberechnung – Sollnitz 2 (Quelle: Statistisches Bundesamt 2010).....	177
Tab. 41: Erträge aufgeschlüsselt nach Wiesentypen und vier Berechnungsmethoden (Quelle: AG-Fuko 2008, Statistisches Bundesamt 2010, Käding 2006)	177
Tab. 42: Übersicht über die häufigen Vegetationsgesellschaften und Biotoptypen – Netto-Energie-Gehalte (nach Weber 2005, KTBL 2009, Franke 2003)	178

Tab. 43: Flächen bei der Staffelmahd für die Schnitttermine 1. Mai/15. bis 20. Mai; 30. September	179
Tab. 44: Flächen bei der Staffelmahd für die Schnitttermine 15. bis 20. Mai/1. bis 10. Juni; 15. August.....	179
Tab. 45: Flächen bei der Staffelmahd für die Schnitttermine 01. Juni/15. bis 20. Juni; 15. August	180
Tab. 46: Flächen bei der Mahd am Schnitttermin 15. bis 20. Juni; 15. August.....	180
Tab. 47: Mahdflächen an den sechs Mahdterminen zwischen Mai bis September (in ha)	180
Tab. 48: Frischmasseerträge in der Muldeae, aufgeschlüsselt nach Erntemengenverteilung.....	181
Tab. 49: Frischmasseerträge in der Muldeae, aufgeschlüsselt nach Erntemengenverteilung mit Streifenmahd und frühen Ernteterminen	181
Tab. 50: Kostenrechnung für die Herstellung von Silage aus der Muldeae (32-45 % TM) ...	182
Tab. 51: Kalkulierte Erntepreise pro Erntetermin in der Muldeae (ohne Grundinstandsetzung, Handmahd und jährliche Instandsetzungskosten).....	183
Tab. 52: Grundinstandsetzungs-, Wiedereinrichtungs- und Handmahdkosten	183
Tab. 53: Gegenüberstellung der Preise in den 4 Erntevarianten (mit Förderung), aufgeschlüsselt nach Erntemengenverteilung zwischen 1. und 2. Mahd (ohne MwSt.)	184
Tab. 54: Silage frei Fermenter (Durchschnitt über die vier Erntevarianten)	185
Tab. 55: Durchschnittliche Biogaserträge in den vier Erntevarianten nach Erntemengenverteilung im Jahresverlauf (nach KTBL 2010).....	185
Tab. 56: Mögliche Erlöse aus dem Gärrestverkauf (Quelle: KTBL 2013).....	185
Tab. 57: Deckungsbeitragsrechnung Variante 4b, Preisansatz 2013 mit landw. Förderung, Erntemengenverteilung 40/60 (Quelle: KTBL 2013)	186
Tab. 58: Rentabilität und Gewinnbeiträge in den vier Erntevarianten (KTBL 2013)	187
Tab. 59: Flächengrößen und CIR-Biototypen der Grün- und sonstigen relevanten Offenländer im Gebiet Dessau-Nord (Quelle: LAU 2005)	219
Tab. 60: Zusammenfassung der Bewertung des LRT-6510 Am alten Wasser	222
Tab. 61: Höchstmengenüberschreitungen auf Teilflächen des UG, Zusammenfassung, für 7 ausgewählte Stoffe in der Muldeae (Quelle: LAU 1997-2008, Scholz et. al 1992)	228
Tab. 62: Richtwerte und Handlungsempfehlungen zur Bodennutzung der Bund/Länder-AG Dioxine 1993 (Quelle: www.umweltbundesamt.de/chemikalien/dioxine.html)....	230
Tab. 63: Deckungskategorien der einzelnen Wiesenflächen im UG für die Erntemengen-ermittlung, unterteilt in Wiesentypen.....	232
Tab. 64: Preisbeispiele für Erntelogistik frei Fermenter aus verschiedenen Quellen (Quelle: www.mrzeven.de , stader-landwirtschaft.de , www.kbm-info.de , www.landwirtschaft-mlr.baden-wuerttemberg.de , www.landwirtschaftskammer.de)	240
Tab. 65: Flächen, die für niedrige Erntewagen (2,5 m, 29 m ³) kalkuliert sind	242

X. Abkürzungsverzeichnis

AfA	Absetzung für Abnutzung, steuerrechtlich zu ermittelnde Wertminderung von Anlagevermögen
AG-Fuko	Arbeitsgemeinschaft Futtersaaten, Futterbau und Futterkonservierung e.V.
β	Beta
BA	Bundesamt
BHKW	Blockheizkraftwerk
BioRes	Biosphärenreservat
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BuBoSchAltlastenVO	Bundesbodenschutz-Altlastenverordnung
CIR	Color-Infrarot (Kartierung der Biotoptypen des Landes)
CKBW	Chemiekombinat Bitterfeld-Wolfen
CKW	Chlorkohlenwasserstoff
DDT	Dichlordiphenyltrichlorethan
DRP	Denkmalrahmenplan
EEG	Erneuerbare-Energie-Gesetz, Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien in Deutschland
EHZ	Erhaltungszustand der FFH-Lebensraumtypen und Arten
ELER	Europäischer Landwirtschaftsfond für die Entwicklung des ländlichen Raums
FFH-LRT 6440	Fauna-Flora-Habitat-Lebensraumtyp 6440: Wechsellnasse Auenwiesen mit Brenndolde subkontinentaler Verbreitung mit natürlicher Überflutungsdynamik (<i>Cnidion dubii</i>)"
FFH-LRT 6510	Fauna-Flora-Habitat-Lebensraumtyp 6510: Artenreiche, extensiv bewirtschaftete Mähwiesen des Flach- und Hügellandes (planar bis submontan) des Arrhenatherion- bzw. Brachypodio- Centaureion nemoralis-Verbandes"
FFH-LRT	Flora-Fauna-Habitat-Lebensraumtypen, die sich aus Anhang II der Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen ergeben
FM	Frischmasse
GAP	Gemeinsame Agrarpolitik der Europäischen Union (Die GAP beruht auf zwei „Säulen“. 1. die Direktzahlungen an Landwirte sowie die gemeinsamen Marktordnungen für einzelne landwirtschaftliche Erzeugnisse. 2. die Entwicklung des ländlichen Raums.)
GI	Grundinstandsetzung
GIS	Geo-Informationssystem-Software
Go/Gr	G = Grundwasser, o = oxidiert, r = reduziert
GOF	Geländeoberfläche

h	Stunde
ha	Hektar
HCB	Hexachlorbenzol
HCH	Hexachlorcyclohexan
Hrsg.	Herausgeber
HT	Hinterer Tiergarten
kg, dt, t	Kilogramm, Dezitonnen, Tonnen
KTBL	Kuratorium für Technik u. Bauwesen in der Landwirtschaft e.V., Herausgeber zahlreicher Handreichungen für die Arbeit in der Landwirtschaft
kW	kilo-Watt
L	z. B. L136, Landesstraße
LAU	Landesamt für Umweltschutz
LRT	Lebensraumtyp
LSA	Land Sachsen-Anhalt
LSG	Landschaftsschutzgebiet
MAP	Managementplan
max.	maximal
MSL	Markt- und standortangepasste Landbewirtschaftung
NatSchG LSA	Naturschutzgesetz des Landes Sachsen-Anhalt
N-Düngung	Stickstoff-Düngung
NL	Nutzlast
NSG	Naturschutzgebiet
PEP	Pflege- und Entwicklungsplan
pnV	potentiell natürliche Vegetation
RP	Regierungspräsidium Sachsen-Anhalt mit Hilfe der Color-Infrarot-Luftbilder)
SPA	Europäisches Vogelschutzgebiet gemäß der Richtlinie 79/409/EWG
TM	Trockenmasse
TS	Trockensubstanz
u.a.	unter anderem
u.U.	unter Umständen
UG	Untersuchungsgebiet
z.T.	zum Teil
γ	Gamma

Erklärungen zu Abkürzungen aus der Color-Infrarot-Biotypenkartierung sind dem "Katalog der Biotypen und Nutzungstypen für die CIR-luftbildgestützte Biotypen- und Nutzungstypenkartierung im Land Sachsen-Anhalt" zu entnehmen (LAU 1992).

Zur Erklärung der Kürzel für Lebensraum- und Biotypen, die im Rahmen der FFH-Lebensraumtypenkartierung verwendet wurden, ist die "Kartieranleitung Lebensraumtypen Sachsen-Anhalt – Teil Offenland" zu nutzen

XI. Literatur und Quellenverzeichnis

AG Fuko (2008): AG FUKO-Info 2 / 2008. www.hansa-landhandel.de. Letzter Zugriff am 21.10.2011.

Ahlers, Jan-Gerd (2008): Gas aus Gras. *Biogas Journal* 02/2008.

Anacker, U., Gutteck, U., Welker, M. (2003): Schadstoffbelastung in Hochwassersedimenten von Elbe und Mulde. In: *Bodenschutz: Erhaltung, Nutzung und Wiederherstellung von Böden*, Organ des BVB. - 8 (2003), H. 3, S. 85-88

Anders, K., Mrzljak, J., Wallschläger, D., Wiegleb, G. (2004, Hrsg.) *Handbuch Offenlandmanagement: Am Beispiel ehemaliger und in Nutzung befindlicher Truppenübungsplätze*. Springer. ISBN 978-3-540224-49-5.

Anger, M., Malcharek, A., Hoffmann, U. (2003): Effizienzkontrolle einer naturhaushaltlich verträglichen Grünlandbewirtschaftung – Modellkalkulationen und Ergebnisse. In: Büchs, W. (2003, Hrsg.): *Grünlandmanagement nach Umsetzung der Agenda 2000 - Probleme und Perspektiven für Landwirtschaft und Naturschutz*. Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem. Heft 393, Berlin 2003 Herausgegeben von der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin und Braunschweig Parey Buchverlag Berlin Kurfürstendamm 57, D-10707 Berlin. ISSN 0067-5849. ISBN 3-8263-3369-1.

Anger, M., Malcharek, A., Kühbauch, W. (2004): Variabilität in der Futterqualität von spät genutzten Primäraufwüchsen überwiegend beweideter Extensivgrünlandflächen (Festuco-Cynosuretum und Mesobromion). *Institut für Pflanzenbau, Lehrstuhl für Allgemeinen Pflanzenbau, Universität Bonn. Pflanzenbauwissenschaften*, 8 (2), S. 49–55, 2004, ISSN 1431-8857, © Verlag Eugen Ulmer GmbH & Co., Stuttgart.

Bachmann, G. H., Ehling, B.-C., Eichner, R., Schwab, M. (Hrsg. 2008): *Geologie von Sachsen-Anhalt 2008*. ISBN 978-3-510-65240-2.

Bramer, H., Hendl, M., Marcinek, J., Nitz, B., Ruchholz, B., Slobodda, S. (1991): *Physische Geographie. Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg, Sachsen-Anhalt, Sachsen, Thüringen*, Gotha, S. 12

Brandt, O. (2003): *Eintrags- und Wirkungspfade von Schwermetallen und Arsen in Flusssystemen am Beispiel der Mulde zwischen Bitterfeld/Wolfen und Dessau, Sachsen-Anhalt*. Dissertation an der Fakultät IV der Technischen Universität Berlin für Bauingenieurwesen und Angewandte Geowissenschaften. Berlin 2003

Briemle, Dr. G. (ohne Jahr): Die wichtigsten Ergebnisse aus dem „Aulendorfer Extensivierungsversuch“: 10 Jahre Grünlandausmagerung. <http://www.landwirtschaft-mlr.baden-wuerttemberg.de>. Letzter Zugriff am 18.03.2013.

Briemle, G., Eickhoff, D., Wolf, R. (1991): *Mindestpflege und Mindestnutzung unterschiedlicher Grünlandtypen aus landschaftsökologischer und landeskultureller Sicht. Praktische Anleitung zu Erkennung, Nutzung und Pflege von Grünlandgesellschaften*. - Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 60: 1 – 160.

Bundesamt für Naturschutz (BfN) (2008): *Leitfaden zur Evaluierung von Naturschutzgroßprojekten*.

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) (2015): *Umsetzung der EU-Agrarreform in Deutschland- Ausgabe 2015*.

Darmer, G., Müller, M.(UMD) (2002) *UMD Umweltvorhaben Möller & Darmer GmbH - FFH-Vorschlagsgebiet 129 „Untere Mulde“ Beiträge zu einem Managementplan für das Teilge-*

biet Kleutscher und Möster Muldeau - Auftraggeber: Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt, Reideburger Str. 47, 06116 Halle/Saale

Demmel, M., et al. (2002): Ertragsermittlung von Grünland – Erste Ergebnisse. Rechnergestützte Landbewirtschaftung. Landtechnik 3/2002 S. 57 ff. www.pe.wzw.tum.de. Letzter Zugriff am 27.03.2012

Einhauser, M. (2006): Kalkulation im landwirtschaftlichen Betrieb. Landwirtschaftliche Lehranstalt Lienz. <http://einhauser.twoday.net/>. Letzter Zugriff am 03.07.2013.

Elsässer, M. (2003): Möglichkeiten der Verwendung alternativer Verfahren zur Verwertung von Grünlandmähgut: Verbrennen, Vergären, Kompostieren. Berichte über Landwirtschaft, 2003, 4, 512-526

Elsässer, M. (k. A.): Möglichkeiten der Verwendung alternativer Verfahren zur Verwertung von Grünlandmähgut: Verbrennen, Vergären, Kompostieren. www.landwirtschaft-bw.info. Letzter Zugriff am 27.03.2012.

Europäische Kommission (2011): Vorschlag für eine VERORDNUNG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES über die Förderung der ländlichen Entwicklung durch den Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER). Brüssel.

Felinks, B., Besch-Frotscher, W., Franzke, F. & Machulla, G. (2004): Erfassung und Bewertung der zukünftigen Landflächen in der Bergbaufolgelandschaft hinsichtlich ihrer Standortfunktionen für natürliche Vegetation. UFZ-Bericht 22/2004.

Felinks, B., Deter, A. & Wenk, A. (2008): Gehölzaufwuchs auf einer Ganzjahresstandweide im Wulfener Bruch. Ersterfassung nach fünf Weidejahren auf einer zuvor intensiv landwirtschaftlich genutzten Fläche. Naturschutz und Landschaftsplanung, 40: 217-223.

Fiedler, Dr. H., Hub, M., Hutzinger Prof. Dr. O. (1993): Stoffbericht Hexachlorcyclohexan (HCH); In: Texte und Berichte zur Altlastenbearbeitung 9/93; Herausgegeben von der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, 1. Auflage Karlsruhe 1993

Förster, U. (2011): Was ist aus der Dioxin-Altlast im Spittelwasser geworden? Die Rolle der Landesanstalt für Altlastenfreistellung von Sachsen-Anhalt bei der Umsetzung der EG Wasser-Rahmenrichtlinie im Flusseinzugsgebiet der Elbe, dargestellt am Beispiel des Pilotprojekts Bitterfeld-Wolfen. www.dioxindb.de. Letzter Zugriff am 03.12.2013.

Franke, C. (2003): Grünland an der unteren Mittel-Elbe. Vegetationsökologie und landwirtschaftliche Nutzbarkeit. Dissertationes Botanicae. J. CRAMER in der Gebrüder Borntraeger Verlagsbuchhandlung, BERLIN STUTTGART 2003. ISBN 3-443-64282-9.

Franke, C., Hofmann, M., Riehl, G. (2006): Grünland-Dauerbeobachtungsflächen in Sachsen – Ergebnisse aus 11 Jahren. Poster. www.lfl.bayern.de. Letzter Zugriff am 29.10.2012.

Gewiß, A. (2011): Die Kyritz-Ruppiner Heide. Perspektiven für einen ehemaligen Truppenübungsplatz. Diplomarbeit zur Erlangung des Grades einer Diplom-Geographin. Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald. Institut für Geographie und Geologie.

Heise, S. et al. (2005): Studie zur Schadstoffbelastung der Sedimente im Elbeeinzugsgebiet. Ursachen und Trends. Überreicht vom Beratungszentrum für Integriertes Sedimentmanagement an der TUHH Dezember 2005.

Hemmann, K., Hopp, I., Paulus, H.F. (1987): Zum Einfluss der Mahd durch Messerbalken, Mulcher und Saugmäher auf Insekten am Straßenrand. – Nat. Landsch. 62: 103–106.

Hillenbrand, T. et al. (2006): Prioritäre Stoffe der Wasserrahmenrichtlinie. Datenblatt Quecksilber. www.umweltdaten.de/wasser/themen/stoffhaushalt/quecksilber.pdf. Letzter Zugriff am 15.05.2013.

<http://biade.itrust.de>: IFA GESTIS – Stoffdatenbank letzter Zugriff 05.02.2010

Hundt, R. (1954): Grünlandgesellschaften an der unteren Mulde und mittleren Elbe. Wissenschaftl. Zeitschr. der Martin-Luther-Univ. Halle-Wittenberg. Mathem.-naturwiss. R. - Halle 3(1953/54)4. - S. 883 – 928

Hundt, R. (1955): Die Grünlandvegetation an der Elbe, Saale und Mulde. - 1955. Halle, Martin-Luther-Univ., Mathem.-naturwiss. Fak., Diss.

Hundt, R. (1958): Beiträge zur Wiesenvegetation Mitteleuropas. 1: Die Auenwiesen an der Elbe, Saale und Mulde. Nova acta Leopoldina N.F. - Leipzig 20(1958)135. - S. 5 - 59, 88 - 156, 197 – 202

Institut für Vegetationskunde und Landschaftsökologie (IVL Sachsen) (2010): Rahmenkonzept zur energetischen Verwertung von Biomasse aus der Landschaftspflege im Freistaat Sachsen. Abschlussbericht. Internet: <http://www.smul.sachsen.de>. Letzter Zugriff am 06.08.2013.

Käding, Dr. H., Petrich, G., Werner, Dr. A. (2006): Modell zur Errechnung von Ertrag und Futterqualität des Grünlandes in Nordostdeutschland anhand von Standort- und Bewirtschaftungsmerkmalen. Handbuch für Modellanwender. Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung, Institut für Landnutzungssysteme und Landschaftsökologie, Eberswalder Str. 84, D-15374 Müncheberg. http://lis4.zalf.de/home_zalf/download/lse/generatHandbuch_bunt.pdf, letzter Zugriff: 16.03.2012

Kaltschmitt, M., Hartmann, H. (Hrsg. 2001): Energie aus Biomasse – Grundlagen, Techniken und Verfahren; Springer Verlag, Berlin. Mit Beiträgen von zahlreichen Autoren. 770 Seiten, fester Einband, gebunden ISBN: 3-540-64853-4

Kaltschmitt, M., Hartmann, H., Hofbauer, H. (Hrsg. 2009): Energie aus Biomasse: Grundlagen, Techniken und Verfahren. Springer Science & Business Media, 2009. ISBN 3-540-85094-5.

Klaß, M. (1997, unveröffentlicht): Durchführung differenzierter Langzeituntersuchungen zur β -HCH- und Schwermetallbelastung in den Muld- und Elbauen mit der Zielstellung der Erarbeitung eines Bewirtschaftungs- und Nutzungskonzeptes von belasteten - Abschlussbericht; Projekt der Deutschen Bundesstiftung Umwelt, 1992-1997.

Klimanek E.-M., Lehmann J., Schulz E. (2000): Untersuchungen zur in-situ-Sanierung von β -HCH belasteten Böden der Muldeaue. In: Stoffhaushalt von Auenökosystemen, Böden und Hydrologie, Schadstoffe, Bewertungen. Hrsg.: K. Friese, B. Witter, G. Mielich, M. Rode, pp 289-300, Springer Verl., ISBN 3-540-67068-8.

Klimanek E.-M., Schulz E., Lehmann J. (2000): Untersuchungen zum Abbau von β -HCH in stark kontaminierten Böden der Muldeaue des Raumes Dessau. UFZ-Bericht Nr. 36/2000, ISSN 0948-9452.

KTBL (2009, Hrsg.): Faustzahlen für die Landwirtschaft. 14. Auflage. Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft. Darmstadt. ISBN: 978-3-939371-91-5

KTBL (2013): Biogasrechner. <http://daten.ktbl.de/biogas>. Letzter Zugriff am 17.07.2013.

Land Sachsen-Anhalt (2010): Denkmalschutzgesetz des Landes Sachsen-Anhalt. Vom 21. Oktober 1991, 11.02.2010 aktuellste verfügbare Fassung der Gesamtausgabe. <http://www.landesrecht.sachsenanhalt.de>, letzter Zugriff: 11.02.2010.

- Land Sachsen-Anhalt (LSA) (2009): Merkblatt Agrarumweltmaßnahme Markt- und standortangepasste Landbewirtschaftung (MSL). www.sachsen-anhalt.de. Letzter Zugriff am 08.08.2013.
- Landesamt für Umwelt und Geologie Sachsen (LfUG) (1992): Katalog der Biotoptypen und Nutzungstypen für die CIR-luftbildgestützte Biotoptypen- und Nutzungstypenkartierung im Land Sachsen-Anhalt. Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt. 1992 - Heft 4. ISSN 0941-7281.
- Landesamt für Umwelt und Geologie Sachsen (LfUG) (2005, Hrsg.): Hinweise zur Landschaftspflege. Materialien zu Naturschutz und Landschaftspflege 2005.
- Landesamt für Umwelt und Geologie Sachsen (LfUG) (2008): Landschaftspflegedaten. Schriftenreihe des Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie. Heft 22/2008.
- Landesamt für Umwelt und Geologie Sachsen (LfUG) (2013, Hrsg.): Bilanzierung von ausgewählten Leistungen und Anforderungen der Landschaftspflege in Sachsen aus landesweiter Sicht. Grunewald, Dr. habil. K. et al. Schriftenreihe des LfUG, Heft 17/2013 | 2.
- Landesamt für Umweltschutz (LAU) Sachsen-Anhalt (2002): Naturschutz im Land Sachsen-Anhalt. Die Lebensraumtypen nach Anhang I der Fauna-Flora-Habitatrichtlinie im Land Sachsen-Anhalt. 39. Jahrgang, 2002, Sonderheft. ISSN 1436-8757.
- Landesamt für Umweltschutz Brandenburg (LUA) (1998): Evaluationsmethodik für großflächige integrative Naturschutzprogramme. www.lugv.brandenburg.de. Letzter Zugriff am 07.08.2013.
- Landesamt für Umweltschutz Brandenburg (LUA) (2010): Materialien zur Altlastenbearbeitung im Land Brandenburg - Band 4.1 Leitfaden Detailuntersuchung, Teil: Wirkungspfad Bodennutzpflanze. www.lugv.brandenburg.de. Letzter Zugriff am 07.08.2013.
- Landesamt für Umweltschutz (LAU) Sachsen-Anhalt (2002): Schadstoffbelastung in Hochwassersedimenten (Schlussbericht). Dezernat Bodenschutz/Altlasten, Halle Saale
- Landesamt für Umweltschutz (LAU) Sachsen-Anhalt (2004): Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt 39. Rote Listen Sachsen-Anhalt. Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen.
- Landesamt für Umweltschutz (LAU) Sachsen-Anhalt (2006): Naturschutz im Land Sachsen-Anhalt. Ökologisches Verbundsystem in Sachsen-Anhalt. 43. Jahrgang, Sonderheft. ISSN 0940-6638.
- Landesamt für Umweltschutz (LAU) Sachsen-Anhalt (2008): Fachinformation Nr. 3/2008. Handlungsanweisung zur Kartierung der nach § 37 NatSchG LSA gesetzlich geschützten Biotope im Land Sachsen-Anhalt.
- Landesamt für Umweltschutz (LAU) Sachsen-Anhalt (2010, Hrsg.): Kartieranleitung Lebensraumtypen Sachsen-Anhalt – Teil Offenland. Zur Kartierung der Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie. Stand: 11.05.2010. Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt, Halle/Saale Fachbereich 4: Naturschutz. Fachgebiet 43: Pflanzenarten- / Biotopschutz, Kontrollaufgaben Artenschutz. Jörg Schuboth, Dr. Dieter Frank.
- Landesamt für Umweltschutz (LAU) Sachsen-Anhalt (Hrsg., 2000): Die Landschaftsschutzgebiete Sachsen-Anhalts. Herausgegeben im Auftrag des Ministeriums für Raumordnung und Umwelt des Landes Sachsen-Anhalt. Konzeption und Gesamtbearbeitung: Dr. Lutz Reichhoff, Dr. Christiane Röper, Robert Schönbrodt. ISBN: 3-00-006057-X.
- Landesamt für Umweltschutz (LAU) Sachsen-Anhalt (Hrsg., 2003): Die Natur- und Landschaftsschutzgebiete Sachsen-Anhalts – Ergänzungsband; Konzeption und Gesamtbearbeitung: Christiane Funkel, Dr. Lutz Reichhoff, Robert Schönbrodt; ISBN: 3-00-012241-09.

- Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW) (2013): Bewertung von Strategien zur Vermeidung von CO₂-Emissionen aus der landwirtschaftlichen Nutzung in Baden-Württemberg. <http://www.fachdokumente.lubw.baden-wuerttemberg.de>. Letzter Zugriff am 29.07.2013.
- Landschaftsplanung Dr. Reichhoff (1995): Pflege- und Entwicklungsplan des NSG Untere Mulde im Kreis Dessau. Entwurf 31.05.1995. Untere Naturschutzbehörde Dessau, Schloßplatz Dessau, 06844.
- Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen (2010): - 15 Jahre Reifeprüfung in NRW - Hinweise zur Ermittlung der Schnittrife im 1. Aufwuchs 2010 von Dauergrünland und Ackergras. Dr. Clara Berendonk, Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfale, Landwirtschaftszentrum Haus Riswick, - Fachbereich Grünland und Futterbau. www.riswick.de. www.landwirtschaftskammer.de. Letzter Zugriff am 29.03.2012.
- LEL (2013): www.landwirtschaft-mlr.baden-wuerttemberg.de. Landesanstalt für Entwicklung der Landwirtschaft und der ländlichen Räume (LEL). Letzter Zugriff am 29.05.2013.
- LfL - Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (2011): Nutzung von Grünland zur Biogaserzeugung. Machbarkeitsstudie. ISSN 1611-4159.
- LFZ Raumberg-Gumpenstein (2011, Hrsg.): Räumliche Modellierung der thermischen Vegetationsperiode für Österreich- Abschlussbericht ThermVeg, 53 S.
- LPR Landschaftsplanung Dr. Reichhoff GbR Dessau (2003): Landschaftsplan der Stadt Dessau. Fortschreibung 2002 –: Auftraggeber: Stadt Dessau; Stadtplanungsamt / Grünflächenamt; - Umfang: 236 Seiten, 22 Karten, 10 Tabellen; 3 Abbildungen; 1-4 Anlagen
- LPR Landschaftsplanung Dr. Reichhoff GmbH (2007): Denkmalrahmenplan Gartenreich Dessau-Wörlitz - Erarbeitet im Auftrag der Kulturstiftung DessauWörlitz Schloss Großkühnau - 06846 Dessau - Projektführung und -bearbeitung: LPR Landschaftsplanung Dr. Reichhoff GmbH Dessau, Zur Großen Halle 15, 06844 Dessau-Roßlau, Auftragnehmer: ArGe LPR / Franz
- LPR Landschaftsplanung Dr. Reichhoff GmbH (2012): Bewirtschaftung der kontaminierten Mulde in Dessau. Endbericht. Auftraggeber: Stadt Dessau-Roßlau, Zentrales Gebäudemanagement, Gustav-Bergt-Straße 1, 06862 Dessau-Roßlau, Tel.: 0340 / 2042065
- Mewes, M. (2010): Agrarökonomische Kostenberechnungen für Biodiversitätsschutzmaßnahmen. UFZ-Diskussionspapiere. Department of Economics 12/2010. Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH - UFZ (Hrsg.) Permoserstr. 15 04318 Leipzig. ISSN 1436-140X.
- Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg (MLR) (2011): Maßnahmen- und Entwicklungsplan Ländlicher Raum. Baden-Württemberg 2007-2013 (MEPL II). www.mlr.baden-wuerttemberg.de. Letzter Zugriff am 08.08.2013.
- Ministerium für Raumordnung, Landwirtschaft und Umwelt des Landes Sachsen-Anhalt, Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (2001): Die Landschaftsgliederung Sachsen-Anhalts (Stand: 01.01.2001). Ein Beitrag zur Fortschreibung des Landschaftsprogrammes des Landes Sachsen-Anhalt. Bearbeitung: Dr. Lutz Reichhoff, Prof. Dr. Hans Kugler, Dipl.-Geogr. Kerstin Refior, Dipl.-Biol. Guido Warthemann. www.sachsen-anhalt.de. letzter Zugriff am 02.04.2012.
- Ministerium für Umwelt- und Naturschutz des Landes Sachsen-Anhalt (1994): Landschaftsprogramm des Landes Sachsen-Anhalt. Teil 2, Beschreibung und Leitbilder der Landschaftseinheiten.

- Otto, G. & Mleinek, A. (1997): Lebensraum Fluss – Hydrologie und Biologie der Mulde. In: Naturschutz im Land Sachsen-Anhalt. 34. Jg.1997 Sonderheft. ISSN 0940-6638
- Pannach, H. (2009, unveröffentlicht): Fachliche Stellungnahme zum Projektantrag der Stadt Dessau auf Mulchmahd im kontaminierten Überflutungsbereich der Mulde im Rahmen einer ELER-Förderung.
- Priepke, Dr. A., Jänicke, Dr. H. (2012): Biogas aus Gras – wir stehen noch am Anfang. LFA MV, IfT Dummerstorf, 7. Seminar Futterproduktion 1. März 2012. www.landwirtschaft-mv.de. Letzter Zugriff am 27.03.2012
- Prochnow, A. (1993): Landschaftspflege - Mit welchen Aufwuchsmengen ist zu rechnen? in: Landtechnik 48(12): 638-640.
- Prochnow, A.; Donath, R.; Riedel, S. (1994): Massen und Inhaltsstoffe des Aufwuchses auf Naturschutzflächen.
- Prochnow, A.; Fuchs, H.; Kleinke, M. (1996): Inhaltsstoffe von Aufwuchs aus der Landschaftspflege und Schlussfolgerungen für die Verwertung. in: Aufbereitung und Verwertung organischer Reststoffe im ländlichen Raum, VDI-MEG-Kolloquium Agrartechnik, H. 25, Düsseldorf, 117-126.
- Prochnow, A., Schlauderer, R. (2002): Weidende Hirsche statt rollende Panzer. Verfahren zur Offenhaltung ehemaliger Truppenübungsplätze. - Forschungsreport 2/2002: 4 – 7.
- RANA – Büro für Ökologie und Naturschutz Frank Meyer (2013): Managementplan für das FFH-Gebiet „Untere Mulde“ und den dazugehörigen Ausschnitt des EU-SPA "Mittelelbe und Steckby-Lödderitzer Forst" FFH_0129 (DE 4239-302) und SPA_0001 (DE 4139-401). www.lau.sachsen-anhalt.de. Letzter Zugriff am 03.12.2015.
- Raupp, J.; Oltmanns, M. (2006): Reduzierung von Nährstoffverlusten während der Stallmistrotte durch Beeinflussung der Rottebedingungen. ISBN 978-3-928949-19-4.
- Regierungspräsidium Dessau (1994): Gefahrenabwehrverordnung des Regierungspräsidiums Dessau über die Nutzung der Überschwemmungsflächen der Mulde als Weide und zur Futtergewinnung der Nutztiere; 15. Juli 1994
- Regierungspräsidium Halle (2003): VERORDNUNG über das Naturschutzgebiet „Untere Mulde“ in den Gemarkungen Altjeßnitz, Bitterfeld, Bobbau, Dessau, Friedersdorf, Greppin, Jeßnitz, Kleutsch, Mildensee, Muldenstein, Raguhn, Retzau, Schierau, Sollnitz, Törten und Waldersee.
- Reichhoff, L. (1980): Die Landschaft an Mittelelbe und unterer Mulde. 2: Der Wasserhaushalt der Aue. - a.) Zur Wasserführung der Mittelelbe und Untermulde - Hochwasser und Niedrigwasser. Dessauer Kalender. - Dessau 24(1980). - S. 45 - 53
- Reichhoff, L. (1981): Die Landschaft an Mittelelbe und unterer Mulde. 2: Der Wasserhaushalt der Aue. - b.) Das Grundwasser im Niederterrassen- und Auenbereich. Dessauer Kalender. - Dessau 25(1981). - S. 18 – 22
- Reichhoff, L., Refior, K. (1997): Der Naturraum der unteren Mulde und seine Nutzungen. In: Naturschutz im Land Sachsen-Anhalt. 34. Jg.1997 Sonderheft. ISSN 0940-6638
- Reichhoff, L., Reuter, B. (1985): Die Landschaft an Mittelelbe und unterer Mulde. –III. Die Böden der Elbtalniederung. Dessauer Kalender 29:88-91
- Reichhoff, L.; Haenschke, W. (1986): Landschaftspflegeplan des Kreises Bitterfeld für das Gebiet der unteren Mulde im Landschaftsschutzgebiet "Mittlere Elbe" sowie Handlungsrichtlinien für Naturschutzgebiete, Naturdenkmale und Flächennaturdenkmale, geschützte Parks

einschließlich der Baumschutzordnung. Bitterfeld: Rat des Kreises Bitterfeld, Abt. Umweltschutz, Wasserwirtschaft u. Erholungswesen, 1986

Rinklebe, J., Heinrich, K., Neue, H.-U. (2000): Auenböden im Biosphärenreservat Mittlere Elbe – Sektion Bodenforschung, Umweltforschungszentrum Leipzig – Halle GmbH (UFZ). In: Friese, K., Witter, B., Miehlich, G., Rode, M., (Hrsg. 2000): Stoffhaushalt von Auenökosystemen, Böden und Hydrologie, Schadstoffe, Bewertungen. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York. ISBN: 3-540-67068-8

Rösch, C.; Raab, K.; Stelzer, V. (2006): Potentiale der Biogasgewinnung aus Gras von Überschussgrünland in Baden-Württemberg. Bioenergienutzung in Baden-Württemberg – Auf dem Weg zum nachhaltigen Ausbau Tagung vom 13. Februar 2006, Stuttgart, Haus der Wirtschaft. Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse, Forschungszentrum Karlsruhe GmbH

Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft (2008): Datenbank Biomassepotentiale. Schriftenreihe der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft. Heft 12/2008.
<http://www.smul.sachsen.de/lfl>. Letzter Zugriff am 04.10.2012.

Schellenberg, J., Reinders, A., Lock, R. (2003): Indirekte Ertragserfassung mittels Kapazitätsmessung. Institut für Pflanzenbau, Lehrstuhl für Allgemeinen Pflanzenbau, Universität Bonn. Mitteilungen Arbeitsgemeinschaft Grünland und Futterbau 2003, Band 5

Schlauderer, R., Prochnow, A. (2004): Grundlagen der ökonomischen Bewertung des Offenlandmanagements. In: Handbuch Offenlandmanagement am Beispiel ehemaliger und in Nutzung befindlicher Truppenübungsplätze. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.

Scholz, R. W., Nothbaum, N, May, T.W., Brockmann, R., Bode, H., Deubel, K.-H., Hippe, U., Schmidt, E. (1992): Klassifikation CKW-kontaminierter Flächen im Überschwemmungsgebiet der Mulde und Elbe / In: Bitterfeld: Modellhafte oekologische Bestandsaufnahme einer kontaminierten Industrieregion; Beiträge der 1. Bitterfelder Umweltkonferenz - 10 (1992), S. 171-179

Schönemann, K. (2010): Potentialanalyse von Landschaftspflegegut zur energetischen und stofflichen Verwertung in einer Biogasanlage – unter besonderer Berücksichtigung des EEG 2009. Dargestellt am Beispiel der Region Dessau (Anhalt). Diplomarbeit. Fachhochschule Erfurt. Fachbereich Wirtschaftswissenschaften.

Schulz E., Klimanek E.-M. (1996): Verhalten von β -HCH in hochbelasteten Auenböden im Gebiet der Dessauer Mulde. Mitt. Deutsche Bodenkundl. Gesellsch. 80, 169-172.

Schwepe-Kraft, B. (2006): Private Naturschutzfinanzierung – Bedarf und Chancen. In LÖBF-Mitteilungen Nr. 1/2006, Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten, Nordrhein-Westfalen, S. 12 - 17

Stadt Dessau (2004): Amtsblatt für die Stadt Dessau – Amtliches Verkündigungsblatt. Dessau, 28. August 2004 – Ausgabe 9/2004 – 12. Jahrgang. Seite 6. Allgemeinverfügung, Nutzung der Überschwemmungsflächen der Mulde als Weide und zur Futtergewinnung für Tiere

Stadtwerke Dessau (2013): Preisblatt der Stadtwerke Dessau für Fernwärme. www.dvv-dessau.de/v1/410-0-DessauWaerme.html. Letzter Zugriff am 17.07.2013.

Statistisches Bundesamt (2010): Ernte- und Betriebsberichterstattung (EBE): Feldfrüchte und Grünland; Wiesbaden 2010

Stratmann, U. (2002): Aufgabenspezifische Erfassung der Naturschutzausgaben von Bund und Ländern (1985-2001): Methode, Analyse und Ergebnisse. – Gutachten im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz (unveröffentlicht)

Thieken, A., H. (2002): Schadstoffmuster in der regionalen Grundwasserkontamination der mitteldeutschen Industrie- und Bergbauregion Bitterfeld-Wolfen. Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades doctor rerum naturalium (Dr. rer. nat.). Vorgelegt der Mathematisch-Naturwissenschaftlich-Technischen Fakultät (mathematisch-naturwissenschaftlicher Bereich) der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg. <http://sundoc.bibliothek.uni-halle.de/pub/index.htm> , letzter Zugriff am 10.07.2012.

Thüringer Landesamt für Statistik (2010): Anleitung für die Ernte- und Betriebsberichterstattung der landwirtschaftlichen Feldfrüchte und des Grünlandes.

Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft (TLfL) (2010): Regionale Biomassepotentiale zur energetischen Nutzung im Freistaat Thüringen. <http://www.tll.de/>. Letzter Zugriff am 03.10.2012.

Tierärztliche Vereinigung Tierschutz e.V. (tvv) (2012): Wildrettung bei der Bewirtschaftung landwirtschaftlicher Nutzflächen. Bearbeiter: Dr. Jens Leps, TVT- Bramscher Allee 5, 49565 Bramsche, www.tierschutz-tvt.de, letzter Zugriff am 16.06.2012.

Tischew, Prof. Dr. habil S., Lange, H. (2010): Empfehlungen für die naturschutzfachliche Bewirtschaftung von Grünländern der Lebensraumtypen 6440, 6510 und 6520 in Sachsen-Anhalt.

Tischew, Prof. Dr. habil S., Lange, H. (2010b): Standortgruppen der Grünlandlebensraumtypen 6440, 6510 und 6520 in Sachsen-Anhalt. Auszug aus dem Abschlussbericht zum Projekt „Leitfaden zur Grünlandbewirtschaftung. Projektförderung im Rahmen der ELER-Verordnung beim Landesverwaltungsamt Land Sachsen-Anhalt Förderkennzeichen: 407.1.1-60128/323009000022. Hochschule Anhalt, Strenzfelder Allee 28 06406 Bernburg. www.offenlandinfo.de. Letzter Zugriff am: 13.04.2012.

Trott, H., Ingwersen B., Wachendorf, M., Taube, F. (2002): Schätzung des Trockenmasseertrages auf Dauergrünland mit Hilfe einer Höhenmessung. Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung – Grünland und Futterbau/Ökologischer Landbau – Universität Kiel. In: Pflanzenbauwissenschaften, 6 (2), S. 78–83, 2002, ISSN 1431-8857, © Verlag Eugen Ulmer GmbH & Co., Stuttgart.

Umweltbundesamt (UBA) (2010): Dioxine und dl-PCB in der Umwelt Auswertung der Länderberichte anlässlich des Fachgespräches im Bundesumweltministerium am 07.04.2009 und Stellungnahme des Umweltbundesamtes. www.umweltbundesamt.de/uba-infomedien/mysql_medien.php?anfrage=Kennum-mer&Suchwort=3912. Letzter Zugriff am 10.10.2010.

Umweltbundesamt (2012, Hrsg.): Ökologisch sinnvolle Verwertung von Bioabfällen. Anregungen für kommunale Entscheidungsträger.

Umweltbundesamt (2013): Chemikalienpolitik und Schadstoffe, REACH Dioxine. www.umweltbundesamt.de/chemikalien/dioxine.html. Letzter Zugriff am: 31.05.2013.

Umweltbundesamt (Hrsg. 2001): Biologische Verfahren zur Bodensanierung. Handbuch. Umweltbundesamt Fachgebiet III 3.6, Projektträger Abfallwirtschaft und Altlastensanierung (PT AWAS) auf www.ufz.de, letzter Zugriff: 25.02.2010

Uray, G., Kaufmann, J., Steiner, B. (1999): Qualitätssicherung der Nah-Infrarot Reflexionspektroskopie (NIRS) in der Futteruntersuchung: Bestimmung von Trockensubstanz, Rohprotein, Rohfaser und Rohfett. Die Bodenkultur50 (1) 1999.

Van de Poel, D. Zehm, A. (2014): Die Wirkung des Mähens auf die Fauna der Wiesen – Eine Literaturlauswertung für den Naturschutz. Anliegen Natur 36(2), 2014: 36–51, Laufen. www.anl.bayern.de. ISBN 978 3 944 219 10 3

Literatur und Quellenverzeichnis

- Vetter, A. (2006): Betriebswirtschaftlicher Vergleich und Ertragsoptimierung beim Anbau von Energiepflanzen. Vortrag am 09.03.2006. <http://www.fnr-server.de>. Letzter Zugriff am 15.04.2013.
- Voigt, F. (2009): Persistente Rückstände von Insektiziden bei Reh- und Schwarzwild aus der Muldeau. Beiträge zur Jagd- und Wildforschung. Bd. 34 (2009).
- Voigtländer, G. & Voss, N. (1979): Methoden der Grünlanduntersuchung und -bewertung. Grünland, Feldfutter, Rasen. Ulmer, Stuttgart 1979.
- Warthemann, G., Wölfel, U. (1997): Flora und Vegetation der Muldeau. In: Naturschutz im Land Sachsen-Anhalt. 34. Jg.1997 Sonderheft. ISSN 0940-6638
- Weber, Dr. R.-P. (2005): Möglichkeiten und Grenzen der Integration des Vertragsnaturschutzes in die Grünlandbewirtschaftung - Am Bsp. des Biosphärenreservates Flusslandschaft Mittlere Elbe. Weißensee Verlag, Berlin. ISBN: 3-89998-058-1.
- Wegener, U. (1998, Hrsg.): Naturschutz in der Kulturlandschaft: Schutz und Pflege von Lebensräumen. Schutz und Pflege von Lebensräumen. Gustav Fischer Verlag Jena. ISBN 3-437-35250-4
- Weih, A. (2006): Strategien für die Erhaltung der tiergebundenen Landnutzung in peripheren Regionen zur Pflege und Gestaltung wertvoller Kulturlandschaften: Perspektiven von Tierhaltung und Beweidung im Biosphärenreservat Rhön. kassel university press GmbH - Verlag.
- Weimann (2011): BJV-Projekt zeigt erste Erfolge – Wildretter spürte vier Kitze auf; Jagd in Bayern – Der bayerische Jagdverband informiert seine Mitglieder Nr. 7 – Juli 2011, S. 17 www.jagd-bayern.de/fileadmin/_BJV/Jagd_In_Bayern/jib_2011_07/JiB_7_11_kitzrettung.pdf
- Wiechmann, H. (2000): Die bodensystematische Kennzeichnung von Auenböden. In: Friese, K., Witter, B., Miehlich, G., Rode, M., (Hrsg. 2000): Stoffhaushalt von Auenökosystemen, Böden und Hydrologie, Schadstoffe, Bewertungen. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York. ISBN: 3-540-67068-8
- Wilke (1992): Beeinflussung von Heuschrecken durch Mahd und verschiedene Mahdsysteme in wechselfeuchten Wiesen norddeutscher Flussauen. – Diplomarb., Techn. Univ. Braunschweig.
- www.bmbf.de (2012): Bioraffinerien. <http://www.bmbf.de/de/6164.php>. Letzter Zugriff am 29.07.2013.
- www.dow.com/silage/de/tools/experts/compare.htm: Silage Insights - Ballensilage Herstellung. Vergleich der Grassilageernte: Produktionsunterschiede und Kostenerwägungen. Von Dipl. Ing. agr. Heinz-Günter Gerighausen und Dr. Johannes Thaysen. Letzter am Zugriff 26.06.2013.
- www.energieinstitut-linz.at (2013): Demonstrationsanlage Grüne Bioraffinerie GmbH Utzenaich. www.energieinstitut-linz.at. Letzter Zugriff am 29.07.2013.
- www.fabrikderzukunft.at (2009): Weltweit erste Grüne Bioraffinerie für Grassilage eröffnet. www.fabrikderzukunft.at/highlights/bioraffinerie. Letzter Zugriff am 29.07.2013.
- www.fachdokumente.lubw.baden-wuerttemberg.de: Landesamt für Umwelt, Messung und Naturschutz Baden-Württemberg. letzter Zugriff: 05.02.2010
- www.gartenreich.com (2012): Bedeutung des Denkmalrahmenplans für das Gartenreich Dessau-Wörlitz, <http://www.gartenreich.com/de/stiftung/projekte/Denkmalrahmenplan/index.html>. letzter Zugriff: 15.05.2012
- www.netzwerk-laendlicher-raum.de/themen/eler-2014-2020/. Letzter Zugriff am: 16.03.2015.

- www.proplanta (2010): Nachrichten 17.12.2010. High-Tech ermöglicht exakte Ertragsermittlung bei Silomais und Grünland. www.proplanta.de/. Letzter Zugriff am 30.03.2012.
- www.recht-in.de: Juristische Fachportale, Futtermittel-Verordnung. Letzter Zugriff: 12.04.2010
- www.regierung.niederbayern.bayern.de (2008): Naturschutz in Niederbayern. Heft 5. Pilotprojekt zur Beweidung repräsentativer Grünlandbiotop des Bayerischen Waldes. Letzter Zugriff am 08.08.2013.
- www.sachsen-anhalt.de (2012): http://www.sachsen-anhalt.de/fileadmin/Elementbibliothek/Bibliothek_Politik_und_Verwaltung/Bibliothek_LAU/Naturschutz/Natura2000/Managementplanung/Dateien/Leistungsbeschreibung_MaP_SCI.pdf, letzter Zugriff: 05.03.2012
- www.smul.sachsen.de/landwirtschaft: Ermittlung der Erträge auf Grünland. letzter Zugriff: 11.05. 2011
- www.umwelt.sachsen.de: Wiederkehrende Maßnahmen zur Sicherung der natürlichen biologischen Vielfalt (Agrarumweltmaßnahmen) Naturschutzgerechte Nutzung und Pflege von Grünland und sonstigen Offenlandflächen. Letzter Zugriff am 29.10.2012.
- www.zi-daten.de: Zentrale InVeKoS Datenbank (ZID). Letzter Zugriff am 28.05.2013.
- Zerbe, S. Wiegleb, G. (2009, Hrsg.): Renaturierung von Ökosystemen in Mitteleuropa. Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg. ISBN 978-3-8274-1901-9.
- Zimmermann (2008): Untersuchungen zur Sanierbarkeit HCH-kontaminierter Ackerböden; Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades (Dr. agr.) im Fachbereich Agrarwissenschaften, Ökotoxikologie und Umweltmanagement. URN: urn:nbn:de:hebis:26-opus-66327 URL: <http://geb.uni-giessen.de/geb/volltexte/2008/6632/>, letzter Zugriff: 10.07.2009
- Zupke, U. & Jurgeit, F. (1997): Tierwelt der Muldeaeue. In: Naturschutz im Land Sachsen-Anhalt. 34. Jg.1997 Sonderheft. ISSN 0940-6638

Eigenständigkeitserklärung

hiermit erkläre ich,

Name: Klaus Meier
Straße, Hausnr.: Kiefernweg 7a,
Ort: Dessau-Roßlau
Geboren am: 14.08.1973
Geburtsort: Dessau
Staatsangehörigkeit: deutsch

an Eides statt, dass ich meine Dissertationschrift „Wirtschaftliches Management von Grünland unter Einhaltung naturschutzfachlicher Vorgaben – am Beispiel der kontaminierten unteren Muldeae“ selbständig und ohne fremde Hilfe verfasst, keine anderen als die von mir angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt und die den benutzten Werken wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

I declare under penalty of perjury that this thesis is my own work entirely and has been written without any help from other people. I used only the sources mentioned and included all the citations correctly both in word or content.

Dessau-Roßlau, 10. April 2017

Ort, Datum


Unterschrift

Lebenslauf



Klaus Meier

14. August 1973 geboren in Dessau ▪ in einer Partnerschaft ▪ drei Söhne, eine Tochter ▪ deutsch

AUSBILDUNG

07/2015 - 08/2015 Wirtschaftssprachkurs Englisch bei Inlingua Sprachschulen OHG in Dessau-Roßlau

10/2010 - 06/2011 Weiterbildendes Studium „Prozessmanagement: Organisationsorientierte Schlüsselqualifikationen“ an der Ruhruniversität in Bochum

10/2001 - 04/2008 Diplom- und Masterstudium Naturschutz und Landschaftsplanung, Hochschule Anhalt (FH), Bernburg, Thema der Masterarbeit: Beitrag von Flächenpools zur Umsetzung von zur Umsetzung von Biotopverbundkonzepten am Beispiel des Südraumes Leipzig; Thema der Diplomarbeit: Naturschutzfachliches Monitoring von Fließgewässern vor dem Hintergrund der EU-Wasserrahmenrichtlinie

08/2000 - 06/2001 Fachoberschule Sozialwesen, Anhaltisches Berufsschulzentrum, Dessau

09/1998 - 06/1999 Berufsbegleitende Ausbildung zum Sozialreferenten, Bildungszentrum Dessau

09/1991 - 08/1992 Berufsbegleitende Ausbildung zum Jugendreferenten, Bildungsvereinigung Arbeit und Leben, Hannover

09/1990 - 02/1994 Berufsausbildung zum Zerspanungsmechaniker, ABUS Getriebe GmbH, Dessau

BERUFLICHER WERDEGANG

seit 01/2009 Selbstständig; Organisation und Durchführung freiberuflicher Projekte; u.a. Managementplanung für das ELER-Projekt zur Wiederherstellung und langfristigen Sicherung von Natura-2000-Lebensräumen und Orchideen-Standorten im Stadtgebiet Dessau-Roßlau

seit 09/2017 Projektmitarbeiter beim Naturpark Fläming e.V. für das Umweltschutzprogramm des Landes Sachsen-Anhalt: Maßnahmen im FFH-Gebiet Friedenthaler Grund und Obere Nutheläufe zur Sicherung von bedeutenden FFH-LRT/-Arten

BERUFLICHER WERDEGANG

- 11/2015-03/2016 Lehrer in Einführungskursen für Flüchtende bei Inlingua Sprachschulen OHG Dessau
- 03/2014-02/2015 Projektmitarbeiter beim Naturpark Fläming e.V. im Projekt Wiederherstellung und Entwicklung guter Erhaltungszustände von FFH-Lebensraumtypen (LRT) des Grünlandes im Naturpark Fläming
- seit 01/2010 Promotion an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg zum Thema: Wirtschaftliches Management von Grünland unter Einhaltung naturschutzfachlicher Vorgaben am Beispiel der kontaminierten unteren Muldeau
- 03/2007 - 12/2008 Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH – UFZ
Department Naturschutzforschung im Modellprojekt „ReNat-Regionales Naturschutznetz“
zur Schaffung eines Vorrangflächennetzes für den Naturschutz
- 12/2003 - 01/2004 Praktikum im deutsch-chinesischen Kooperationsprogramm „Environment-oriented Enterprise Consultancy“
der Deutschen Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit und des Umweltministeriums der Provinz Zhejiang in Hangzhou, VR China
- 05/2003 - 08/2005 Fachpraktikum und Werkvertrag am Professor Hellriegel Institut der Hochschule Anhalt in Bernburg,
Thema: Naturschutzfachliches Monitoring im sächsischen Naturschutzgebiet Königsbrücker Heide,
Tätigkeiten: Geländearbeit inkl. Vor- und Nachbereitung, Determination wirbelloser Wassertiere /
Makrozoobenthos, Einarbeitung in Geoinformationssysteme
- 04/2002 - 09/2002 Forstwirtschaftliches Praktikum beim Bergwaldprojekt e.V., 5 Einsatzwochen in Bergwäldern im
Nationalpark Harz, Bad Tölz, Oberammergau, Sonthofen
- 08/2001 - 09/2001 Achtwöchiges Praktikum beim Landkreis Anhalt-Zerbst, Amt für Naturschutz und Landschaftspflege,
Wasser und Abfallwirtschaft, Roßlau
- 02/1998 - 08/2000 Sozialarbeiter
- 10/1994 - 12/1995 Zivildienst in der Integrativen Heilpädagogischen Kindertagesstätte des Behindertenverbandes Dessau e.V.
- 03/1994 - 08/1994 Zerspannungsmechaniker bei der ABUS Getriebe GmbH, Dessau

SONSTIGE TÄTIGKEITEN

- seit 2014 Stadtrat für die Bürgerliste in der Fraktion „Liberales Bürgerforum / Die Grünen“ in Dessau-Roßlau, Mitglied im Ausschuss für Stadtentwicklung, Bauen und Umwelt, Vorsitzender des Naturschutzbeirates in Dessau-Roßlau
- 01/2010-08/2013 Promotionsstipendiat der Hans-Böckler-Stiftung
- 03/2005 - 05/2008 Sprecher des Clusters Raumwissenschaften im Referat B der Hans-Böckler-Stiftung, u.a.
Organisation interdisziplinärer Vernetzungsworkshops in Dessau-Roßlau 2006 und Cottbus 2009
- 10/2002 - 04/2008 Stipendiat der Hans-Böckler-Stiftung
- seit 1997 Entwicklung und Absolvierung bildungstouristischer und künstlerischer Stadt- und Gartenreichführungen
an
- seit 1995 Entwicklung musikalisch-literarischer Programme, u.a. Rolling Lyrik

SONSTIGE FÄHIGKEITEN

- EDV-Kenntnisse Microsoft Office; GIS: ArcView, ArcGIS, insbesondere Quantum GIS;
Adobe-Anwendungen, u.a. Photoshop und InDesign; Statistik-Anwendungen
- Fremdsprachen Englisch: Schul- u. Hochschulkenntnisse, APP 2A/1B Telc
- Führerschein Klasse C1E (Kraftfahrzeuge bis 7,5 t)

Dessau-Roßlau, 20. Dezember 2017

