



Bachelorarbeit

zur Erlangung des akademischen Grades Bachelor of Science
im Studiengang Geoinformatik und Vermessung

Hochschule Mainz

Fachbereich Technik

Lehrereinheit Geoinformatik und Vermessung

Erstellung eines GIS Landespflege für die Flurbereinigungsverwaltungen in Rheinland-Pfalz und Hessen

Verfasserin:	Anna-Lena Zimmer
Matrikelnummer:	913658
Standnummer:	B0270
Betreuer:	Ministerialrat a.D. Prof. Axel Lorig
Bearbeitungszeitraum:	28. Mai 2018 bis 06. August 2018

Mainz, August 2018

Kurzzusammenfassung

Bei der Neugestaltung eines Flurbereinigungsgebietes sind öffentliche Interessen wie Naturschutz und Landschaftspflege zu berücksichtigen. Dadurch, dass Flurbereinigung Ländersache ist, wird die Handhabung landschaftspflegerischer Fachdaten in den Bundesländern Hessen und Rheinland-Pfalz unterschiedlich praktiziert. Die Unterschiede liegen in erster Linie daran, dass den beiden Bundesländern unterschiedliche Software und Hardware zur Verfügung steht. Während in Hessen das moderne Geoinformationssystem (GIS) GeoMedia zur Bearbeitung eingesetzt wird, werden die landschaftspflegerischen Fachdaten in Rheinland-Pfalz mit einem Zeichen- und Rechenprogramm (GRIBS) verarbeitet. Die Untersuchungsergebnisse haben Verbesserungspotenziale gezeigt, die mit einem neuen GIS speziell für Landschaftspflege umgesetzt werden konnten. Diese prototypische Erstellung wurde auf Basis des kostenfreien und leistungsstarken Geoinformationssystems QGIS vorgenommen. QGIS kann landschaftspflegerische Fachdaten optimal aufbereiten und unterstützt damit die Landschaftspflege bei Verfahren nach dem Flurbereinigungsgesetz. In naher Zukunft wird zur Bearbeitung eines Flurbereinigungsverfahrens das neu entwickelte Datenmodell Landentwicklungsfachinformationssystem (LEFIS) eingesetzt, das Systeme wie GeoMedia und GRIBS ablösen soll. Da LEFIS sich in Hessen und Rheinland-Pfalz erst in der Einführungsphase befindet, gibt es für Landschaftspflege noch keinen umfassenden Modellansatz. Die fehlenden Objektarten für Landschaftspflege werden aufgezeigt und die Wirtschaftlichkeit von QGIS neben LEFIS wird untersucht.

Schlagwörter: Landschaftspflege, Flurbereinigung, QGIS, GeoMedia, GRIBS, LEFIS

Abstract Summary

Public interests like nature protection and landscape conservation must be taken into account during a project of land rearrangement. The handling of the rearrangement of land are differently practiced in the German states Hessen and Rheinland-Pfalz. The main differences between the two states depend on the available Hardware and Software. On the one hand the landscape conservation data is handled with the geographical information system (GeoMedia) in Hessen and on the other hand the drawing and calculation software (GRIBS) is used to process the data in Rheinland-Pfalz. Test results are showing that there are many enhancements to be accomplished with a new geographical information system (GIS) specifically for landscape conservation. The powerful open source software QGIS can be used to create a GIS for landscape conservation. QGIS is able to manage the data of landscape conservation in an optimal way and support the tasks for landscape conservation according to the farmland consolidation act. In the near future there will be a data model, called LEFIS, to replace the currently common systems GeoMedia and GRIBS. The data model LEFIS is in the introduction stage, as such there is no data model for landscape conservation included. The economics of QGIS next to LEFIS are analyzed and the missing object types for landscape conservation are presented.

Keywords: landscape conservation, rearrangement of land, QGIS, GeoMedia, GRIBS, LEFIS

Vorwort

An dieser Stelle möchte ich mich bei denen bedanken, die mich bei meiner Bachelorarbeit unterstützt haben.

Zuerst möchte ich mich bei Herrn Ministerialrat Prof. Axel Lorig für das spannende Thema und die gute Betreuung bedanken. Das Thema der Bachelorarbeit hat die Bereiche Flurbereinigung und Geoinformationssysteme, die mich während meiner Ausbildung und des Studiums am meisten interessiert haben, sehr gut kombiniert.

Weiterhin möchte ich mich beim Amt für Bodenmanagement Marburg bedanken, wo mir Hard- und Software zur Verfügung gestellt wurde. Die Mitarbeiter standen mir sehr unterstützend und hilfsbereit zur Seite.

Ich bedanke mich auch bei Herrn Öffling vom DLR in Trier, der mich in Sachen Landespflege in Rheinland und QGIS unterstützt hat und mir wertvolle Tipps und Anregungen gegeben hat.

Besonderer Dank gilt meinen Eltern und meinem Freund, die mich während des Studiums und vor allem während der Zeit der Bachelorarbeit immer wieder aufgebaut und unterstützt haben.

Zuletzt möchte ich mich noch bei meinen Kühen bedanken, die mich in der stressigen Zeit der Bachelorarbeit immer auf andere Gedanken gebracht haben.

Für die Durchsicht meiner Bachelorarbeit danke ich Herrn Stephan Dietrich-Eckardt.

Mainz, im August 2018

Anna-Lena Zimmer

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	4
Abkürzungsverzeichnis	6
Abbildungsverzeichnis	8
1. Einführung	9
1.1 Ziele der Bachelorarbeit.....	9
1.2 Vorgehensweise	10
1.3 Begriffserklärung Landespflege	10
2. Analyse der praktischen Handhabung von landschaftspflegerischen Fachdaten	11
2.1 Rechtliche Vorgaben.....	11
2.1.1 Bundesnaturschutzgesetz.....	12
2.1.2 Flurbereinigungsgesetz	13
2.2 Rolle der Landschaftspflege in Verfahren nach dem FlurbG	14
2.3 Landschaftspflege in Hessen.....	16
2.3.1 Arbeitsgrundlagen	16
2.3.2 Landschaftspflegerische Bestandsaufnahme	21
2.3.3 Aufbereitung der landschaftspflegerischen Fachdaten.....	23
2.3.4 Bewertung.....	29
2.4 Landschaftspflege in Rheinland-Pfalz	32
2.4.1 Arbeitsgrundlagen	32
2.4.2 Landschaftspflegerische Bestandsaufnahme	38
2.4.3 Aufbereitung der landschaftspflegerischen Fachdaten.....	39
2.4.4 Bewertung.....	41
2.5 Vergleich der praktischen Handhabung in den beiden Bundesländern	44
2.6 Resümee	46
3. Prototypische Erstellung eines GIS Landschaftspflege.....	47
3.1 Zweck eines GIS für Landschaftspflege	47
3.2 Vorstellung der Software QGIS.....	48
3.3 Daten für Landschaftspflege	50
3.3.1 Geobasisdaten	50
3.3.2 Geofachdaten	50
3.3.3 Sachdaten.....	51
3.3.4 Metadaten	51
3.4 Geodatenformate.....	52
3.4.1 Rasterdaten	52

3.4.2 Vektordaten	52
3.4.3 Geodatendienste.....	53
3.5 Umsetzungen mit QGIS	54
3.5.1 Allgemeine Grundlagen.....	54
3.5.2 Datenbereitstellung	55
3.5.3 Aufbereitung von landschaftspflegerischen Fachdaten.....	61
3.6 Zusammenfassung der Möglichkeiten in QGIS.....	81
3.7 Resümee.....	81
4. Erproben von Q-GIS an einem Flurbereinigungsverfahren	82
4.1 Flurbereinigungsverfahren Mittlere Aar	82
4.2 Rolle der Landschaftspflege im Verfahren	83
4.3 Erprobung von Q-GIS.....	84
4.4 Resümee.....	88
5. Datenmodell LEFIS	89
5.1 Ziel und Zweck von LEFIS	89
5.2 Identifikationen von LEFIS-Objektarten für Landschaftspflege	93
5.3 Resümee.....	93
6. Zusammenfassende Darstellung	94
7. Literaturverzeichnis	96
Anhang A: Biotoptypen in Hessen	100
Anhang B: Biotoptypen in Rheinland-Pfalz.....	108
Anhang C: Zusatzcodes in Rheinland-Pfalz.....	113
Anhang D: Inhalt der DVD	116

Abkürzungsverzeichnis

3A-Modell	AFIS-ALKIS-ATKIS-Modell
AdV	Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen
AfB	Amt für Bodenmanagement
ALKIS	Amtliches Liegenschaftskataster Informationssystem
ArgeLandentwicklung	Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft Nachhaltige Landentwicklung
ASCII	American Standard Code for Information Interchange
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
CAD	Computer Aided Design
DAVID	Digitalisierung, Aufbereitung und Verbesserung inhomgener Daten
DGM	Digitales Geländemodell
DLR	Dienstleistungszentren Ländlicher Raum
ECW	Enhanced Compression Wavelet
ETRS89	Europäisches Terrestrisches Referenzsystem 1989
EXIF	Exchangeable Image File Format
FlurbG	Flurbereinigungsgesetz
GIS	Geoinformationssystem
GRIBS	Graphisches Informations- und Bearbeitungssystem
HAGBatSchG	Hessisches Ausführungsgesetz zum Bundesnaturschutzgesetz
HB	Hessische Biotopkartierung
HLBG	Hessisches Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation
HLNUG	Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie
HVBG	Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation
JPEG	Joint Photographic Experts Group
KV	Kompensationsverordnung

LANIS	Landschaftsinformationssystem
LEFIS	Landentwicklungsfachinformationssystem
LNatSchG	Landesnaturchutzgesetz
NAS	Normbasierte Austauschschnittstelle
NREO	Nicht raumbezogenes Elementarobjekt
OSIRIS	Objektorientierte Sachdatenbank im räumlichen Informationssystem
REO	Raumbezogenes Elementarobjekt
SGD	Struktur- und Genehmigungsdirektion
URL	Uniform Resource Locator
UTM	Universal Transverse Mercator
UVU	Umweltverträglichkeitsuntersuchung
VGL	Verkehr, Gewässer, Landschaftsentwicklung
WMS	Web Map Service
ZUSO	Zusammengesetztes Elementarobjekt

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Naturschutzinformationssystem Natureg.....	17
Abb. 2: Ausschnitt aus der KV Anlage 3.....	18
Abb. 3: Ausschnitt aus der Masterlegende	19
Abb. 4: Hessische Biotopkartierung im Natureg-Viewer	20
Abb. 5: Analoge Bestandsaufnahme in einem Flurbereinigungsverfahren	22
Abb. 6: Benutzeroberfläche von GeoMedia Professional	23
Abb. 7: Digitalisierung von Biotopen in GeoMedia Professional	25
Abb. 8: Attributtabelle der Nutzungs- und Biotopkartierung in GeoMedia Professional ..	26
Abb. 9: Darstellung von landschaftspflegerischen Anlagen in GeoMedia Professional ...	27
Abb. 10: Auszug aus dem Attributfenster der VGL-Anlagen	28
Abb. 11: Benutzeroberfläche des Landschaftsinformationssystems LANIS.....	33
Abb. 12: Biotoptypen und Zusatzcodes nach OSIRIS	34
Abb. 13: Biotopkataster Rheinland-Pfalz im LANIS-Viewer	37
Abb. 14: Digitale Biotopkartierung	38
Abb. 15: Benutzer- und Digitalisierungsoberfläche mit Attributvergabe in GRIBS	39
Abb. 16: Biotoptypenkarte in GRIBS	40
Abb. 17: Benutzeroberfläche von QGIS	49
Abb. 18: Bereitstellung der ALKIS-Daten in QGIS	56
Abb. 19: Anbindung eines WMS-Dienstes in QGIS	57
Abb. 20: Import von Rastergrafiken in QGIS	58
Abb. 21: Bereitstellung der Orthophotos in QGIS	59
Abb. 22: Bereitstellung der Geofachdaten in QGIS	60
Abb. 23: Definition eines Shape-Layers in QGIS	62
Abb. 24: Layer der Bestands- und Planungskartierung	63
Abb. 25: Übersicht über die Attribute eines Layers in QGIS	66
Abb. 26: Import eines Textlayers in QGIS	68
Abb. 27: Attributeingabefenster in QGIS	69
Abb. 28: Digitalisierung von Objekten in QGIS	70
Abb. 29: Gestaltungsmöglichkeiten von Daten in QGIS.....	71
Abb. 30: Auswahl von Objekten anhand einer Attributabfrage in QGIS	72
Abb. 31: Farbliche Hervorhebung von Attributwerten in der Attributtabelle in QGIS.....	73
Abb. 32: Import von georeferenzierten Bildern in QGIS	74
Abb. 33: Erstellung eines Tooltips für Bilder	75
Abb. 34: Bild erscheint über einen Tooltip in QGIS	76
Abb. 35: DGM-Rohdaten in QGIS	77
Abb. 36: Schummerung in QGIS	78
Abb. 37: Relief in QGIS	78
Abb. 38: Verschiedene Vektoranalysen in QGIS	79
Abb. 39: Erstellung einer Karte in QGIS.....	80
Abb. 40: Verfahrensgebiet Mittlere Aar in QGIS.....	84
Abb. 41: Bestandskartierung im Flurbereinigungsverfahren Mittlere Aar mit QGIS	85
Abb. 42: Objektlayer der Planungskartierung in QGIS	86
Abb. 43: Planungskartierung Mittlere Aar in QGIS	87
Abb. 44: Benutzeroberfläche 3A-Editor und ArcGIS Desktop	92

1. Einführung

Landschaftspflege ist ein wichtiger Bestandteil von Flurbereinigungsverfahren. Die praktische Handhabung von landschaftspflegerischen Fachdaten unterscheidet sich in den Bundesländern. Während in Hessen zur Aufbereitung der Daten das Geoinformationssystem GeoMedia benutzt wird, nutzt Rheinland-Pfalz die Software IBR_DAVID mit der eigenentwickelten Fachschale GRIBS. Im Jahr 2000 hat die Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft Nachhaltige Landentwicklung (ArgeLandentwicklung) ein neues länderübergreifendes Landentwicklungsfachinformationssystem (LEFIS) entwickelt, mit dem alle Bearbeitungsschritte eines ländlichen Bodenordnungsverfahrens verarbeitet werden sollen und welches die bisher geführten Systeme wie GeoMedia oder GRIBS ablösen soll. Auch Hessen und Rheinland-Pfalz haben beschlossen LEFIS einzuführen und befinden sich in der Einführungsphase. Für Landschaftspflege gibt es in LEFIS derzeit noch keinen Modellansatz und weder in Hessen noch in Rheinland-Pfalz ein speziell abgestimmtes Geoinformationssystem. Daher soll in dieser Bachelorarbeit schwerpunktmäßig untersucht werden, ob ein weiteres Geoinformationssystem auf Basis von QGIS wirtschaftlich notwendig und sinnvoll ist. Um ein neues Geoinformationssystem für Landschaftspflege aufbauen zu können, bedarf es der Kenntnis der bisher praktizierten Handhabung landschaftspflegerischer Fachdaten in Hessen und Rheinland-Pfalz, die mit den Systemen GeoMedia und GRIBS durchgeführt werden. Diese Handhabung wird untersucht und miteinander verglichen. Aus diesen Untersuchungsergebnissen ist zu entscheiden, wie man ein neues GIS speziell nur für Landschaftspflege aufbauen könnte und was durch dieses GIS verbessert werden kann. Das erstellte GIS Landschaftspflege ist zur Veranschaulichung und Präsentation an einem hessischen Flurbereinigungsverfahren zu erproben. Außerdem werden die für den weiteren LEFIS 3A- Modellansatz fehlenden LEFIS-Objektarten für Landschaftspflege identifiziert.

1.1 Ziele der Bachelorarbeit

Das Ziel der Bachelorarbeit ist es, aus den Untersuchungsergebnissen Antworten auf die Forschungsfragen zu formulieren und Vorschläge für den Einsatz eines weiteren GIS für Landschaftspflege in Flurbereinigungsverwaltungen in Hessen und RLP abzuleiten. Diese Arbeit beschäftigt sich mit den folgenden Forschungsfragen:

1. Können die bestehenden GIS Systeme für Landschaftspflege in Hessen und Rheinland-Pfalz verbessert werden?
 2. Gibt es nennenswerte Unterschiede und Gemeinsamkeiten in der praktischen Handhabung von landschaftspflegerischen Fachdaten in den beiden Bundesländern Hessen und Rheinland-Pfalz?
 3. Welche landschaftspflegerischen Fachdaten sollten in ein GIS Landschaftspflege auf Basis von Q-GIS aufgenommen werden?
 4. Welches Potenzial hat ein weiteres GIS auf Basis von Q-GIS für Flurbereinigungsverfahren in Hessen und Rheinland-Pfalz? Ist dies sinnvoll bzw. wirtschaftlich vertretbar?
-

5. Welche LEFIS-Objektarten werden für den weiteren LEFIS-AAA-Modellansatz für eine optimale Landschaftspflege benötigt?

1.2 Vorgehensweise

Um ein neues GIS für die Landschaftspflege für Flurbereinigungsverwaltungen in Hessen und RLP aufbauen zu können, muss zunächst untersucht werden, wie die bisherige praktische Handhabung von landschaftspflegerischen Fachdaten in den beiden Bundesländern funktioniert. Dies wird miteinander verglichen, Mängel hervorgehoben und Verbesserungspotenziale werden aufgezeigt. Anhand dieser Analyse kann entschieden werden, welche Daten in QGIS aufgenommen werden sollen. Diese prototypische GIS Erstellung soll an einem hessischen Flurbereinigungsverfahren erprobt werden. Aufbauend auf dem Ergebnis werden die für den weiteren LEFIS-AAA-Modellansatz fehlenden LEFIS-Objektarten für Landschaftspflege identifiziert. Am Schluss werden aus den Untersuchungsergebnissen die Forschungsfragen beantwortet und ein Vorschlag für den Einsatz von einem GIS im Bereich Landschaftspflege dargestellt.

1.3 Begriffserklärung Landespflege

Landespflege ist der Überbegriff für Landschaftspflege und Naturschutz. Da Naturschutzrecht Landesrecht ist, verwendet jedes Bundesland seinen eigenen Begriff. Bei Flurbereinigungsverfahren wird in der Hessen der Begriff „Landschaftspflege“, in Rheinland-Pfalz der Begriff „Landespflege“ verwendet. Das Flurbereinigungsgesetz benutzt ebenfalls den Begriff „Landschaftspflege“. Um den Begriff einheitlich in dieser Bachelorarbeit zu benutzen, wird in Anlehnung an das Flurbereinigungsgesetz der Begriff „Landschaftspflege“ verwendet.

2. Analyse der praktischen Handhabung von landschaftspflegerischen Fachdaten

Damit die praktische Handhabung von landschaftspflegerischen Fachdaten zwischen den Bundesländern Hessen und Rheinland-Pfalz miteinander verglichen werden kann, muss die bisherige Arbeitsweise der Landschaftspflege in Flurbereinigungsverfahren der beiden Bundesländer untersucht werden. Die ökologische Bestandsaufnahme und Planung wird für beide Bundesländer beschrieben und analysiert. Aus dieser Untersuchung ergeben sich Gemeinsamkeiten und Unterschiede. Die Unterschiede rühren am meisten dadurch, dass zur Bearbeitung und Verwaltung von landschaftspflegerischen Fachdaten jedes Bundesland seine eigene Software benutzt. Aus dieser Analyse ergeben sich für jedes Bundesland Stärken und Schwächen im Umgang mit diesen Daten. Durch die Herausarbeitung von Stärken und Schwächen kann ein neues Geoinformationssystem speziell für Landschaftspflege entwickelt werden.

2.1 Rechtliche Vorgaben

Die steigende gesellschaftliche Entwicklung und die damit verbundenen Raumannsprüche durch Siedlung, Verkehr, Landwirtschaft und Freizeitgestaltung wirken sich auf Natur und Landschaft aus. Tier- und Pflanzenarten werden in ihren Lebensräumen bedroht und zurückgedrängt. Dies hat negative Konsequenzen für das gesamte Ökosystem. Durch diese zunehmende Gefährdung erhält der gesetzliche Auftrag zum Schutz von Natur und Landschaft immer mehr Bedeutung, vgl. Hessische Biotopkartierung Kapitel 1.

Der Schutz von Natur und Landschaft hat gegenwärtige und zukunftsorientierte Auswirkungen. Natur und Landschaft sollen auf Grund ihres Eigenwertes und als Grundlage für Leben und Gesundheit des Menschen, auch in Verantwortung für nächste Generationen erhalten bleiben.

Die Gesetzeslage sieht vor, dass die Landschaftspflege ein fester Bestandteil bei Flurbereinigungsverfahren ist. Das Bundesnaturschutzgesetz und die Gesetze der Länder bilden die rechtliche Grundlage von Naturschutz und Landschaftspflege und erteilen den Auftrag für den Schutz von Natur und Landschaft.

In die Naturschutzgesetze von Bund und der Länder sind die Richtlinien zur Erhaltung wildlebender Vogelarten (2009/147/EG) und die Richtlinie zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (92/43/EWG) der EU integriert.

Durch die Rechtsgrundlage mit dem Bundesnaturschutzgesetz, dem Flurbereinigungsgesetz und den Landesgesetzen, haben Natur und Landschaft einen wichtigen und zunehmenden Bestandteil in unserer Gesellschaft bekommen.

2.1.1 Bundesnaturschutzgesetz

Das Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) bildet in Deutschland den rechtlichen Rahmen für die Schutzgüter Natur und Landschaft und die Maßnahmen von Naturschutz und Landschaftspflege.

Die Ziele von Naturschutz und Landschaftspflege sind Schutz, Pflege und Entwicklung von Natur und Landschaft. Die biologische Vielfalt ist zu schützen, Naturgüter sind sparsam und schonend zu verwenden, die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes ist zu schützen und die Vielfalt, Eigenart, Schönheit und der Erholungswert von Natur und Landschaft ist zu bewahren (§ 1 BNatSchG). Die Flurbereinigungsbehörde hat gemäß § 2 BNatSchG die Ziele nach § 1 BNatSchG zu unterstützen. Bei Flurbereinigungsverfahren sind Eingriffe in Natur und Landschaft gemäß § 13 BNatSchG zu vermeiden. Unter Eingriffe in Natur und Landschaft versteht man nach § 14 BNatSchG Veränderungen der Gestalt oder Nutzung von Grundflächen, die die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes beeinträchtigen können. Eingriffe, die vermeidbar sind, sind zu unterlassen. Unvermeidbare Beeinträchtigungen werden durch geeignete Maßnahmen des Naturschutzes oder der Landschaftspflege ausgeglichen (Ausgleichsmaßnahmen) oder ersetzt (Ersatzmaßnahmen) (§ 15 Abs.2 BNatSchG). Ein Ausgleich ist eine gleichartige und ein Ersatz eine gleichwertige Wiederherstellung von Naturhaushalt und Landschaftsbild (§ 15 BNatSchG). Weitere wichtige rechtliche Vorgaben sind der Schutz wild lebender Tier- und Pflanzenarten, ihrer Lebensstätten und Biotope sowie der Schutz bestimmter Teile von Natur und Landschaft. Hierzu zählen: Biotopverbund/Biotopvernetzung, Naturschutzgebiete, Biosphärenreservate, Landschaftsschutzgebiete, Naturparke, Naturdenkmäler, geschützte Landschaftsbestandteile, gesetzlich geschützte Biotope und Natura 2000 Gebiete (Kapitel 4 BNatSchG).

Nach § 15 Abs. 7 BNatSchG werden nähere Regelungen und Abweichungen zum BNatSchG in den Naturschutzgesetzen der einzelnen Bundesländer geregelt. Das BNatSchG wird in Hessen durch das Hessische Ausführungsgesetz zum Bundesnaturschutzgesetz (HAGBNatSchG) und in Rheinland-Pfalz durch das Landesnaturschutzgesetz (LNatSchG) umgesetzt.

2.1.2 Flurbereinigungsgesetz

Zur Verbesserung der Produktions- und Arbeitsbedingungen in der Land- und Forstwirtschaft, zur Förderung der allgemeinen Landeskultur und der Landentwicklung kann ländlicher Grundbesitz durch Maßnahmen nach dem Flurbereinigungsgesetz (FlurbG) neugeordnet werden (§ 1 FlurbG). Die Flurbereinigung ist ein behördlich geleitetes Verfahren zur Neugestaltung des ländlichen Raumes. Die drei Ziele Verbesserung, Förderung und Neuordnung bilden die Grundlage jedes Flurbereinigungsverfahrens und sind gleichrangig zu betrachten, vgl. FlurbG mit Kommentar S. 9. Die allgemeine Landeskultur definiert die enge Verbindung von ökologischen und ökonomischen Aspekten, vgl. FlurbG mit Kommentar S. 7. Unter Landentwicklung stehen alle Maßnahmen, die die Wohn-, Wirtschafts- und Erholungsfunktion des ländlichen Raumes erhalten und verbessern, vgl. FlurbG mit Kommentar S. 8.

Der Handlungsrahmen für die Neugestaltung des Flurbereinigungsgebietes ist in § 37 FlurbG beschrieben. Er enthält u.a. den Auftrag landschaftsgestaltende Maßnahmen vorzunehmen, sowie öffentliche Interessen wie dem von Naturschutz und Landschaftspflege abzuwägen und zu berücksichtigen. Die Neuordnung soll so vorgenommen werden, dass ökonomische und ökologische Aspekte harmonisieren, vgl. FlurbG mit Kommentar S. 177. Mit Hilfe der Flurbereinigung kann für Anlagen, die dem Naturschutz, der Landschaftspflege oder der Erholung dienen, Land in verhältnismäßig geringem Umfang bereitgestellt werden (§ 40 FlurbG). Die Flurbereinigungsbehörde stellt einen Wege- und Gewässerplan mit landschaftspflegerischem Begleitplan (Plan 41) gemäß § 41 FlurbG auf. Dieser Plan enthält alle Einziehungen, Änderungen oder Neuausweisung von Wegen, Gewässern sowie Maßnahmen der Landschaftspflege. Der Plan 41 ist somit ein Fachplan im Sinne von § 17 Abs. 4 BNatSchG und bildet damit die Grundlage für die Neugestaltung des Flurbereinigungsgebietes, vgl. FlurbG mit Kommentar S. 215. Der Plan 41 ist ein rechtsverbindlicher Vollzugsplan. Der landschaftspflegerische Begleitplan ist ein integrierter Planungsbestandteil. Er enthält die in § 37 Abs.1 FlurbG erforderlichen Maßnahmen für Bodenschutz, Bodenverbesserung, Landschaftsgestaltung sowie die nach BNatSchG vorgeschriebenen Regelungen Vermeidung, Verringerung und Ausgleich von Eingriffen in Natur und Landschaft. Die Ziele des Naturschutzes und der Landschaftspflege (§§ 1 und 2 BNatSchG) werden damit unterstützt, vgl. Handbuch zur Neugestaltung Kapitel 1.4 Plan nach § 41 FlurbG.

Für den Bereich des Naturschutzes und der Landschaftspflege werden im Plan 41 Landschaftselemente, Maßnahmen im Sinne von § 8 BNatSchG, Anlagen und Maßnahmen zur Sicherung und Verbesserung der Freizeit- und Erholungsmöglichkeiten, Grenzen der rechtsverbindlich geschützten Teile von Natur und Landschaft (§§13 bis 18 BNatSchG) und landschaftspflegerische Anlagen und Maßnahmen im Ortsbereich dargestellt. Liegt das Verfahrensgebiet in Schutzgebieten sind entsprechende Vorschriften zu beachten. Liegt das Verfahrensgebiet in Gebieten mit gemeinschaftlicher Bedeutung (FFH, Vogelschutz) ist eine Verträglichkeitsprüfung nach § 34 BNatSchG durchzuführen.

Nach dem FlurbG haben also die Flurbereinigungsbehörden auch einen landschaftspflegerischen Auftrag zu erfüllen.

2.2 Rolle der Landschaftspflege in Verfahren nach dem FlurbG

Die Flurbereinigung ist ein Instrument für die ländliche Entwicklung. Die Interessen von Natur und Landschaft stehen oft mit ökonomischen Aspekten in Konflikt. Im Rahmen eines Flurbereinigungsverfahrens gibt es viele Möglichkeiten den unterschiedlichen Interessen gerecht zu werden. Die Maßnahmen von Naturschutz und Landschaftspflege werden gemäß des Neugestaltungsauftrages nach § 37 FlurbG auf Grundlage der Ziele und Grundsätze des Naturschutzes und der Landschaftspflege für das Flurbereinigungsgebietes entwickelt und begründet, vgl. Sonderheft Flurbereinigung- Naturschutz und Landschaftspflege.

Die Landschaftselemente werden durch eine intensive Bestandsaufnahme erfasst. Bestandsaufnahme und Bestandsbewertung in Verfahren nach dem FlurbG ermöglichen eine sachverständige und gründliche Einschätzung des Zustandes von Natur und Landschaft. Es werden Biotope, Tiere und Pflanzen, landschaftsökologischer Zustand, Landschaftsbild und abiotische Faktoren untersucht. Die Bestandsaufnahme und Bestandsbewertung bildet damit die Grundlage für die Planung landschaftspflegerischer Maßnahmen (Entwicklung, Pflege, Erhaltung) und für Eingriffsregelungen, Artenschutz und Verträglichkeitsuntersuchungen. Die Ergebnisse der landschaftspflegerischen Bestandsaufnahme und deren Bewertung sind die ökologische Grundlage bei der Aufstellung der allgemeinen Grundsätze für die Neugestaltung des Flurbereinigungsgebietes (§ 38 FlurbG) und für die Aufstellung des Plans nach § 41 FlurbG. Die Bestandsaufnahme und deren Bewertung soll bei der Entscheidung über die Erhaltung, Veränderung, Pflege und Entwicklung von Biotopen unterstützen. Die Ergebnisse sind wichtige Grundlagen für die Beurteilung von Eingriffen in Natur und Landschaft, vgl. Richtlinie Landespflegerische Bestandsaufnahme – und bewertung Rheinland-Pfalz. Wichtige Instrumente der Bestandsaufnahme und -bewertung sind die flächendeckende Biotop- und Nutzungskartierung, die Erfassung von Tier- und Pflanzenarten mit ihren Lebensräumen, die Ermittlung von standörtlichen Entwicklungspotenzialen sowie die Analyse von Landschaftsbild und Erholungsfaktor, vgl. Heft 24 ARGE Landentwicklung Thema: Landentwicklung und Naturschutz.

Der Grundsatz der Landschaftspflege ist es, Eingriffe zu verhindern, zu reduzieren und auszugleichen. Die Landschaftspflege wird intensiv im gesamten Planungsprozess bei Verfahren nach dem FlurbG beteiligt. Dazu gehört die Bestandsaufnahme und Bestandsbewertung. Hierfür werden alle Unterlagen, die für das Verfahrensgebiet zur Verfügung stehen, z.B. Landschaftsplan, Flächennutzungsplan, ökologische Gutachten, herangezogen. Die Landschaftspflege vergibt und begleitet in Auftrag gegebene Fachgutachten. Es erfolgen Planungs- und Abstimmungsgespräche mit Naturschutzbehörden und anderen wichtigen Institutionen. Sie führt eine Umweltverträglichkeitsuntersuchung, eine Eingriffs- und Ausgleichsplanung und eine artenschutzrechtliche Prüfung durch. Die geplanten landschaftspflegerischen Anlagen und Maßnahmen werden festgelegt, durchgeführt, übergeben, gepflegt und weiterentwickelt, vgl. Präsentation Landschaftsentwicklung in der Flurbereinigung, Dipl. Ing. S. Trautwein-Keller.

Die Erhaltung von Beständen ist ökologisch wertvoller als Neuanlagen. Bei den Neugestaltungsgrundsätzen für Naturschutz und Landschaftspflege werden folgende Bereiche berücksichtigt, vgl. Sonderheft Flurbereinigung- Naturschutz und Landschaftspflege:

- Naturschutz und Landschaftspflege, z.B. Schaffung neuer Biotope, Anlegen von Schwalbenhäusern
- Wasserhaushalt, z.B. Anlegen von Teichen und Weiher für den Artenschutz, Ufergestaltung
- Erosions- und Bodenschutz , z.B. Sicherung gegen Erosion und Abrutschen durch Bepflanzungen
- Denkmalpflege, z.B. Schutz und Gestaltung von Bildstöcken
- Landschaftsbild, z.B. Verbesserung durch mehr Pflanzungen
- Freizeit und Erholung, z.B. Anlegen von Kinderspielplätzen und Rundwanderwegen

Die Verbesserung der Landschaft fördert nicht nur den Naturschutz, sondern auch den Tourismus und damit die Wirtschaft des Landes, vgl. FlurbG mit Kommentar S. 181. Die Flurbereinigung bietet eine gute Möglichkeit, Naturschutzprojekte umzusetzen, die sonst kaum oder nur schwer realisierbar wären, vgl. FlurbG mit Kommentar S.192.

2.3 Landschaftspflege in Hessen

Die Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HVBG) führt Verfahren nach dem FlurbG in Hessen durch. Die Bestands- und Planungsdaten der Landschaftspflege werden mit dem Geoinformationssystem (GIS) GeoMedia aufbereitet und verarbeitet. Die Verarbeitung mit einem GIS ist notwendig, um den Plan nach § 41 FlurbG aufzustellen.

2.3.1 Arbeitsgrundlagen

Neben den gesetzlichen Grundlagen des BNatSchG und des FlurbG sind noch andere Grundlagen für die Arbeit der Landschaftspflege in Hessen wichtig. Dazu gehören das Hessische Ausführungsgesetz zum Bundesnaturschutzgesetz, die Kompensationsverordnung, das Handbuch zur Neugestaltung und das Hessische Biotopkataster.

2.3.1.1 Hessisches Ausführungsgesetz zum BNatSchG

Das Hessische Ausführungsgesetz zum Bundesnaturschutzgesetz (HAGBNatSchG) ist das Landesgesetz zum Naturschutz in Hessen und ist am 29.12.2010 in Kraft gesetzt worden. Das HAGBNatSchG setzt das BNatSchG auf Landesebene um und trifft ergänzende und abweichende Bestimmungen.

In den §§ 1 und 2 sind der Aufbau und die Zuständigkeiten der Naturschutzbehörden geregelt. Demnach bildet das für Naturschutz und Landschaftspflege zuständige Ministerium die oberste Naturschutzbehörde. Die obere Naturschutzbehörde ist das Regierungspräsidium. Die Aufgaben der unteren Naturschutzbehörde werden durch Kreisausschüsse bzw. Magistrate wahrgenommen. Für den Vollzug des Naturschutzrechts ist die untere Naturschutzbehörde zuständig.

Weiterhin werden geregelt die Aufstellung von Landschaftsplänen (§6), Erfordernis einer Umweltverträglichkeitsprüfung (§8), Verbuchung vorlaufender Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen in ein Ökokonto (§ 10), Biotopschutz (§ 13), Natura 2000 (§§14 und 15), Artenschutz (§§17 und 18), Duldungspflichten (§ 20), Enteignung und Entschädigung (§ 21) und andere ergänzende und abweichende Bestimmungen zum BNatSchG.

In § 4 HAGBNatSchG ist die Naturschutzdatenhaltung in Hessen geregelt. Demnach sollen Naturschutzbehörden ein Register führen, in dem alle naturschutzrelevanten Daten verzeichnet sind. Zu den naturschutzrelevanten Daten gehören die Natura 2000-Gebiete, Natur- und Landschaftsschutzgebiete, Naturdenkmäler, geschützte Landschaftsbestandteile und sonstige Grundstücke, auf denen rechtliche Beschränkungen zugunsten des Naturschutzes lasten. Für Hessen wurde das Naturschutzinformationssystem Natureg eingerichtet. Hier sind alle Naturschutzfachdaten in Hessen registriert. Die Naturschutzdaten lassen sich in einem Kartenviewer betrachten und können nach Belieben ein- und ausgeblendet werden (Abb. 1). Es stehen verschiedene Hintergrundkarten zur Verfügung. Nach Bedarf kann ein Teil der Naturschutzdaten im Shape-Format heruntergeladen werden. Für die Unterhaltung von Natureg ist das Hessische Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG) zuständig.

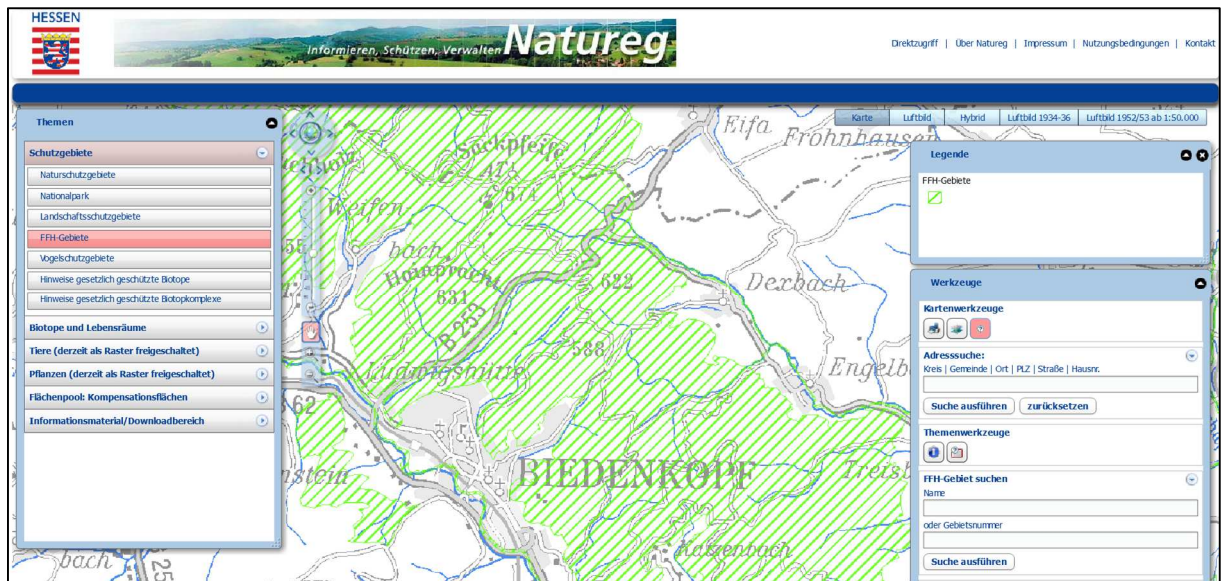


Abb. 1: Naturschutzinformationssystem Natureg

2.3.1.2 Kompensationsverordnung

Die Kompensationsverordnung (KV) ist eine Verordnung über die Durchführung von Kompensationsmaßnahmen, Ökokonten, deren Handelbarkeit und die Festsetzung von Ausgleichsabgaben. Die aktuelle Verordnung tritt mit Ablauf des 31.12.2018 außer Kraft. Nach § 1 sind Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen (Kompensationsmaßnahmen) so zu gestalten, dass sie zur Verwirklichung der Ziele und Grundsätze des Naturschutzes und der Landschaftspflege beitragen.

In § 2 werden die Kompensationsmaßnahmen beschrieben, dazu gehören z.B. Maßnahmen zur Aufwertung von landwirtschaftlich genutzter Flächen, Maßnahmen zur Beseitigung von Hindernissen für die Tierwanderung und Maßnahmen zur Renaturierung von Fließgewässern.

In der Anlage 2 der KV wird die Bewertung von Kompensationsmaßnahmen beschrieben. Die Hauptbewertung erfolgt durch die Zuordnung eines Nutzungstyps und die Vergabe eines Wertpunktes nach Anlage 3 KV. Zusatzbewertungen sind zum einen Beurteilungsgrößen wie Landschaftsbild, Vernetzung bzw. Zerschneidung, Klimawirkung, sonstige Randstörungen und besondere örtliche Situationen sowie Korrekturzuschlag bzw. Korrekturabschlag. Je nach Zusatzbewertung erfolgt dann von der Hauptbewertung ein zu- oder abschlagen der Wertpunkte.

In der Anlage 3 KV sind die Typ-Nummer und die Typ-Beschreibung der Standardnutzungstypen mit ihren Wertpunkten aufgeführt (Abb. 2). Den Biotopen im Flurbereinigungsverfahren wird ein Wert aus dieser Liste zugeordnet (Anhang A)

01.110	Buchenwald (naturnah)	
01.111 B	Bodensaurer Buchenwald	58
01.112 B	Mesophiler Buchenwald	64
01.113 B	Kalkbuchenwald	64
01.114 (B)	Buchenmischwald (forstlich überformt), nicht genannte naturnahe Laubholzbestände (Als Ausgleichs-/Ersatztyp nur durch Änderung der Bewirtschaftung bestehender geeigneter Nutzungstypen)	41

Abb. 2: Ausschnitt aus der KV Anlage 3

2.3.1.3 Handbuch zur Neugestaltung

Das Handbuch zur Neugestaltung, auch weißes Handbuch genannt, ist eine Anleitung für die Neugestaltung des Flurbereinigungsgebietes. Es wurde vom Hessischen Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG) herausgegeben. Das Handbuch wurde am 13.03.2018 überarbeitet.

Landschaftspflegerische Fachdaten werden mit dem Ziel den Plan 41 aufzustellen aufbereitet. Diese Aufbereitung erfolgt mit GeoMedia Professional. Das weiße Handbuch enthält u.a. eine Anleitung wie der Plan 41 aufgestellt wird.

Dazu stellt das HLBG eine Kartenvorlage zur Verfügung, die das Aussehen des Wege- und Gewässerplanes vorgibt. Diese Kartenvorlage besteht aus Musterlegende und Musterkarte. Hier sind alle darzustellenden Objekte aufgelistet und wie sie mit Beschriftungen, Farben und Symbolen dargestellt werden. Ist ein Symbol nicht in der Masterlegende wird die Anlage oder Maßnahme lagerichtig dargestellt und durch rote Beischrift ergänzt. Die Entwurfsbearbeitung erfolgt auf geeigneten und aktuellen Kartengrundlagen unter Hinzuziehung aktueller Orthophotos. Hier werden Bestand und Planung des Flurbereinigungsverfahrens in der Grundrissdarstellung eingetragen. Vorhandene und geplante Anlagen sind klar voneinander zu unterscheiden. Der Bestand wird durch schwarze und die Planung durch rote Beischrift voneinander unterschieden. Die Daten des Liegenschaftskataster bilden die Kartengrundlage. Es werden Anlagen und Maßnahmen der Verkehrserschließung, Wasserwirtschaft, Landeskultur, Landschaftsgestaltung und Dorferneuerung dargestellt. Die Flurstücke werden in die Nutzungen Bauflächen, Acker, Grünland, Wald und Gartenland unterteilt und darüber farblich unterschieden. Schutzgebiete nach BNatSchG oder wasserrechtliche Schutzgebiete werden gemäß der Legende dargestellt. Anlagen und Maßnahmen der Landschaftsgestaltung (z.B. Pflanzung von Obstbäumen) werden mit den Nummern 600-799 beschriftet. Die Nummern werden rot in einer Raute dargestellt. Objekte des Bestandes erhalten ein ausgefülltes und die der Planung ein unausgefülltes Symbol (Abb. 3), vgl. Handbuch zur Neugestaltung, Anleitung zur Herstellung der Karte zum Plan nach § 41 FlurbG, 2.4.



Abb. 3: Ausschnitt aus der Masterlegende

2.3.1.3 Hessische Biotopkartierung

Die Hessische Biotopkartierung (HB) wurde im Jahr 1995 vom damals zuständigen Ministerium für Landesentwicklung, Wohnen, Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz herausgegeben.

Sie stellt eine selektive Kartierung des Landes Hessens dar. Hier werden die aus naturschutzfachlicher Sicht besonders wertvollen Biotope und Biotopkomplexe erfasst. Dazu gehören natürliche, naturnahe und extensiv genutzte Landschaftsteile. Durch die HB wird eine Übersicht zu Verbreitung und Zustand naturschutzrelevanter Flächen geschaffen. Die Kartierung erfolgte seit 1992 durch beauftragte Gutachterbüros. Biotope und Biotopkomplexe wurden im Maßstab 1:25.000 kartiert. Die HB hat zudem eine Kartieranleitung zur Verfügung gestellt, die Hinweise und Hilfestellungen zu ökologischen Kartierungen geben, z.B. Biotopbeschreibungen, Biotoptypen, Sachdaten zu Biotopen, Artenerhebung und Bewertungen.

Das Hessische Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie veröffentlicht die Ergebnisse der HB im Natureg-Viewer (Abb. 4), vgl. Hessische Biotopkartierung, Kartieranleitung.

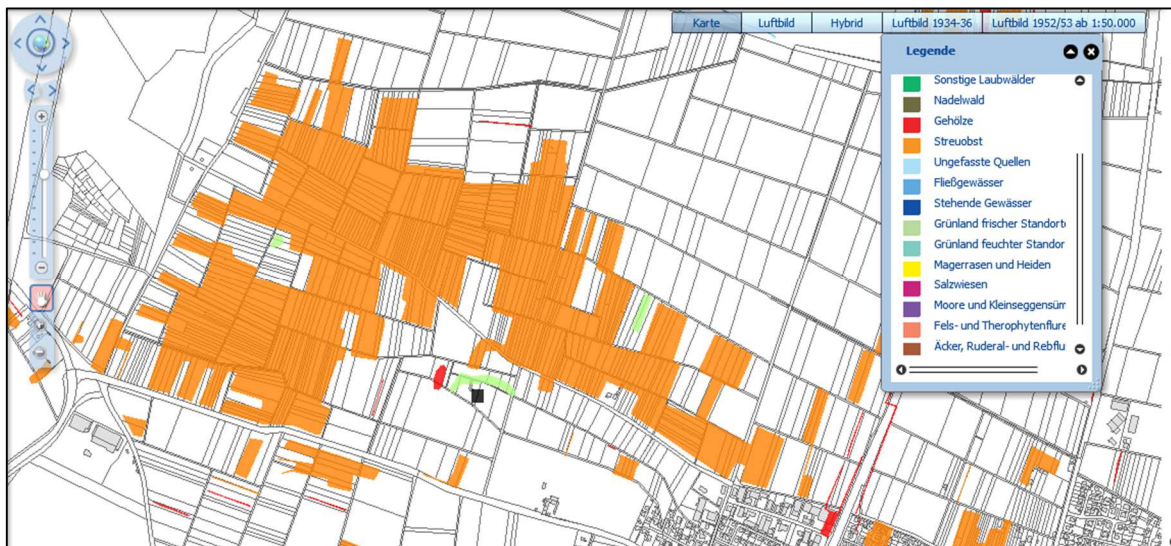


Abb. 4: Hessische Biotopkartierung im Natureg-Viewer

2.3.2 Landschaftspflegerische Bestandsaufnahme

Für die Aufstellung des Wege- und Gewässerplans mit landschaftspflegerischem Begleitplan sowie für die Neugestaltungsplanung ist eine Bestandsaufnahme der Landschaft im Verfahrensgebiet notwendig.

Die Bestandsaufnahme könnte mit Hilfe des Luftbildes im Innendienst vorgenommen werden, da dieses die Landschaft fotobasiert aus der Vogelperspektive abbildet. Allerdings kann über das Luftbild nur eine grobe Bestimmung der Landschaftselemente erfolgen. Eine detaillierte Bestimmung von Biotopen, Nutzungen, Landschaftselementen, Tier- und Pflanzenarten sowie anderen Besonderheiten kann über ein Luftbild nicht vorgenommen werden.

Eine weitere Kartengrundlage bietet die Hessische Biotopkartierung. Hier sind besondere Biotope und Biotopkomplexe kartiert worden. Auch die Hessische Biotopkartierung kann nur als grobe Übersichtskarte verwendet werden. Da eine selektive Kartierung vorgenommen wurde, liegt eine flächendeckende Biotopkartierung nicht vor. Durch die Kartierung im Maßstab 1:25.000 konnte keine detaillierte und kleinflächige Kartierung vorgenommen werden. Die letzte Biotopkartierung wurde im Zeitraum 1992 bis 2006 vorgenommen. Die Daten sind daher über 10 Jahre alt und nicht mehr aktuell. Eine neuere Biotopkartierung liegt noch nicht vor, vgl. hlnug.de

Eine eigene Bestandsaufnahme und Bestandsbewertung im Flurbereinigungsverfahren ist daher unverzichtbar. Luftbild und Hessische Biotopkartierung können lediglich als Übersichtskarten verwendet werden.

Eine detaillierte ökologische Bestandsaufnahme kann nur durch eine Gebietserkundung vor Ort erfolgen. Für die Bestandsaufnahme in der Örtlichkeit werden analoge Karten des Verfahrensgebietes vorbereitet, in denen die Kartierung des Bestandes vorgenommen wird (Abb. 5). Der Maßstab der Karten beträgt i.d.R. 1:5.000. In diesem Maßstab sind die Voraussetzungen für eine optimale Kartierung geschaffen. Die Karte enthält die Liegenschaften (Flurstücke und Gebäude), die Verwaltungsgrenzen (Gemeindegrenzen, Gemarkungsgrenzen, Flurgrenzen) und die Präsentationsobjekte (Gemeindenname, Gemarkungsname, Flurnummer, Flurstücksnummer, Gewinnbezeichnungen, Straßennamen, Hausnummern, Gebäudenamen). Die Flurstücke sind ohne Flächenfüllung dargestellt, damit die Nutzungen und Biotope besser eingezeichnet werden können. Eine Luftbildkarte wird zur besseren Orientierung in der Örtlichkeit mit in den Außendienst genommen.

Es erfolgt eine flächendeckende Geländebegehung, wo der ökologische Bestand aufgenommen und untersucht wird. In die Karten werden punktförmige Biotope, z.B. markante Einzelbäume, linienförmige Biotope, z.B. Trockenmauern und flächenförmige Biotope, z.B. Teiche eingezeichnet. Wichtig dabei sind die Abgrenzung und die genaue Bezeichnung der einzelnen Biotope. Die Beschreibung der Biotope erfolgt über die Biotoptyp-Nummer und Biotoptyp-Bezeichnung (KV Anlage 3). Die Bestandsaufnahme wird an Standorten, wo landschaftspflegerische Maßnahmen geplant oder wertvolle Standorte vorhanden sind, intensiver durchgeführt. Dies wird ebenfalls in der Karte kartiert. Eine Kartierung von Pflanzen- und Tierarten erweist sich als schwierig, da durch eine einmalige Geländebegehung kein ausreichendes und vollständiges Bild der Arten erfasst werden kann. Für eine genaue Betrachtung der Tier- und Pflanzenwelt sind Gutachten von Spezialisten heranzuziehen. Arten, die bei der Bestandsaufnahme gesehen werden, sind aber in die Kartierung mit aufzunehmen, da sie Indikatoren für die zugeordneten Biotoptypen sind und bei der Bewertung der Flächen unterstützen. Je extensiver einer Wiese ist, desto artenreicher ist die Pflanzen- und Tierwelt.

Vor allem seltene und gefährdete Arten sind aufzuführen. Zur Veranschaulichung wird der Bestand auf Fotos festgehalten. Der optimale Zeitpunkt für eine Bestandsaufnahme ist dann, wenn eine Vegetationsentwicklung stattfindet, i.d.R. Mai bis Juni, vgl. Hessische Biotopkartierung 2.2.2.6.

Für die Bestandsaufnahme der Landschaftspflege bei Flurbereinigerungsverfahren in Hessen gibt es keine Arbeitsanweisung. Die Kartieranleitung der HB kann als Grundlage der Bestandsaufnahme dienen. Ziel der Bestandsaufnahme ist die Bereitstellung einer Datengrundlage, an der Planungen vorgenommen werden können. So kann der gesetzliche Auftrag erfüllt werden.



Abb. 5: Analoge Bestandsaufnahme in einem Flurbereinigerungsverfahren

2.3.3 Aufbereitung der landschaftspflegerischen Fachdaten

In Hessen wird zur Bearbeitung landschaftspflegerischer Fachdaten das GIS GeoMedia Professional eingesetzt. GeoMedia Professional ist ein Desktop GIS der Firma Intergraph und kann wie alle Geoinformationssysteme Geodaten erfassen, bearbeiten, analysieren, verwalten und präsentieren. Die einzelnen Projekte werden als Geoworkspaces bezeichnet. Die Datenspeicherung erfolgt in Datenbanken, den sogenannten Warehouses. GeoMedia Professional bietet eine große Palette an leistungsfähigen Werkzeugen an.

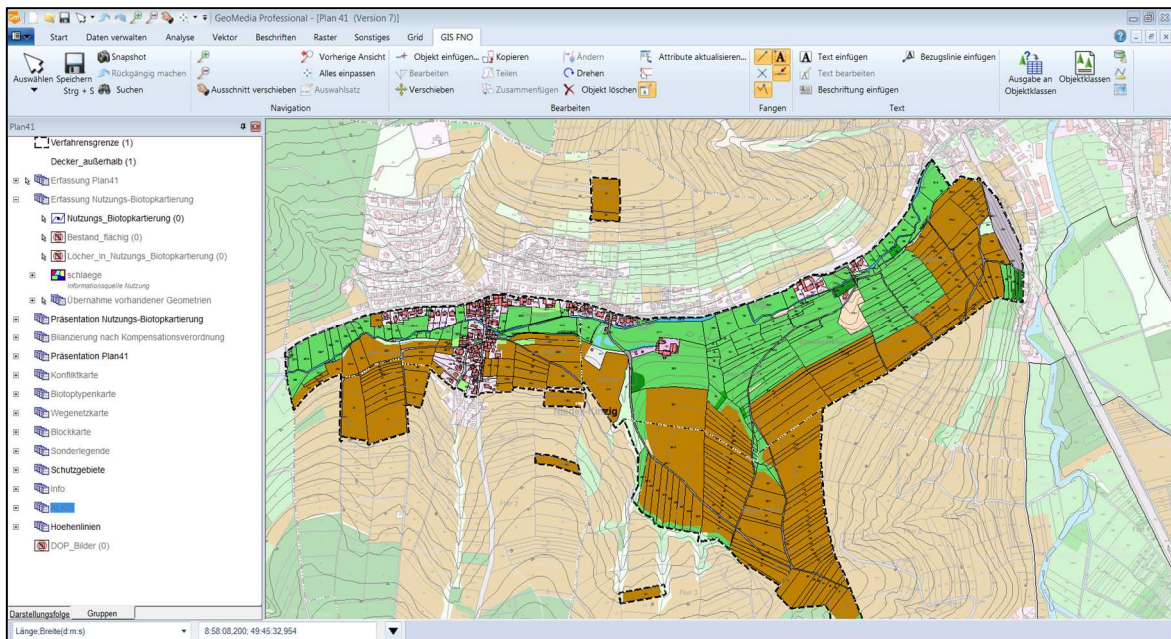


Abb. 6: Benutzeroberfläche von GeoMedia Professional

Die Benutzeroberfläche in GeoMedia besteht aus Kartenfenster, Legendenfenster und Menüband (Abb. 6). Das Kartenfenster präsentiert die raumbezogenen Daten und kann verschoben, verkleinert und vergrößert werden. Im Legendenfenster sind die einzelnen Objekte in Legendeneinträgen gespeichert. Die Legendeneinträge können in Gruppen zusammengefasst, beliebig ein- und ausgeblendet und individuell im Layout angepasst werden.

Das Menüband ist in verschiedene Registerkarten unterteilt. Jede Registerkarte hat ihr eigenes Menüband mit entsprechenden Werkzeugen. Die Werkzeuge sind nicht in verschachtelten Registerkarten versteckt, sondern innerhalb des Menübandes in logischen Gruppen zusammengefasst. Dies ermöglicht eine übersichtliche Suche nach den richtigen Werkzeugen.

Neben der standardmäßig vorhandenen Dokumentenverwaltung (Erstellen, Öffnen, Speichern und Drucken von Projekten sowie Einstellungen) bietet GeoMedia eine breite Palette an Funktionen und Möglichkeiten an. Die Objektspeicherung erfolgt in Datenbanken (Warehouses) und innerhalb dessen in Objektklassen. Die Objektklassen z.B. Flurstück speichern die einzelnen Objekte. Objektklassen können importiert und exportiert werden. Objekte können digitalisiert, georeferenziert und mit Sachdaten versehen werden. Die Sachdaten zu den Objekten lassen sich in einem Datenfenster aufrufen und verwalten.

Verschiedene Layout- und Beschriftungsmöglichkeiten erlauben ein breites Angebot an Datenvisualisierungen. Es können umfangreiche Vektor- und Rasteranalysen vorgenommen werden. Objekte können anhand von Attributen oder Räumlichkeit untersucht oder anhand ihrer dritten Dimension analysiert und dargestellt werden. Für die Gestaltung der Karte in der Druckausgabe steht ein separates Kartenfenster zur Verfügung, vgl. Benutzerhandbuch GeoMedia Professional.

Die Erstellung des Wege- und Gewässerplans mit landschaftspflegerischem Begleitplan nach § 41 FlurbG wird mit GeoMedia Professional durchgeführt. Die benötigten Geodaten sind in einer Access-Datenbank (.mdb-Datei) gespeichert. Die Datenbank wird als Warehouse-Verbindung an das GeoMedia-Projekt angebunden. Zu den Geodaten gehören die Basisdaten des Liegenschaftskatasters, das Luftbild sowie Fachdaten zu Boden, Denkmal, Landwirtschaft, Natur, Umwelt und Ver- und Entsorgung. Diese Daten bilden die Kartengrundlage. Darauf aufbauend werden Daten digitalisiert, verwaltet, bearbeitet, visualisiert und als Plan 41 präsentiert. Die Regeln, Vorgaben und Standards aus dem Handbuch zur Neugestaltung werden in einer GeoMedia Kartenvorlage Plan 41 vorgegeben. Diese Kartenvorlage kann für jeden Geoworkspace verwendet werden.

2.3.3.1 Erfassung des Bestandes

Die Bestandsaufnahme, die analog kartiert wurde, muss im Innendienst in GeoMedia Professional digitalisiert werden. Es lassen sich punktförmige Objekte (z.B. markante Einzelbäume), linienförmige Objekte (z.B. Trockenmauer) und flächenförmige Objekte (z.B. Biotope) darstellen. Für die Erfassung dieser Objekte steht ein Digitalisierungswerkzeug zur Verfügung. Das Digitalisierungswerkzeug bietet verschiedene Unterstützungsfunktionen, die die Digitalisierung erleichtern. Beispielsweise lassen sich Stützpunkte über eine Koordinateneingabe oder über die Angabe von Strecke und Richtung digitalisieren. Stützpunkte können nachträglich hinzugefügt oder entfernt werden (Abb. 7). Ein Fangmodus, der bereits digitalisierte Punkte einfängt, kann hinzugeschaltet werden. Während der Digitalisierung lässt sich das Kartenfenster verschieben und im Maßstab verändern. Für die Digitalisierung stehen mehrere Wege zur Verfügung. Neben der manuellen Digitalisierung können Flächen über die vorhandenen Geometrien der Flurstücke erfasst werden. Dazu wird die vorhandene Fläche selektiert, kopiert und in die Objektklasse der Bestandsaufnahme eingefügt. Diese Möglichkeit spart erheblich Zeit und Arbeit.

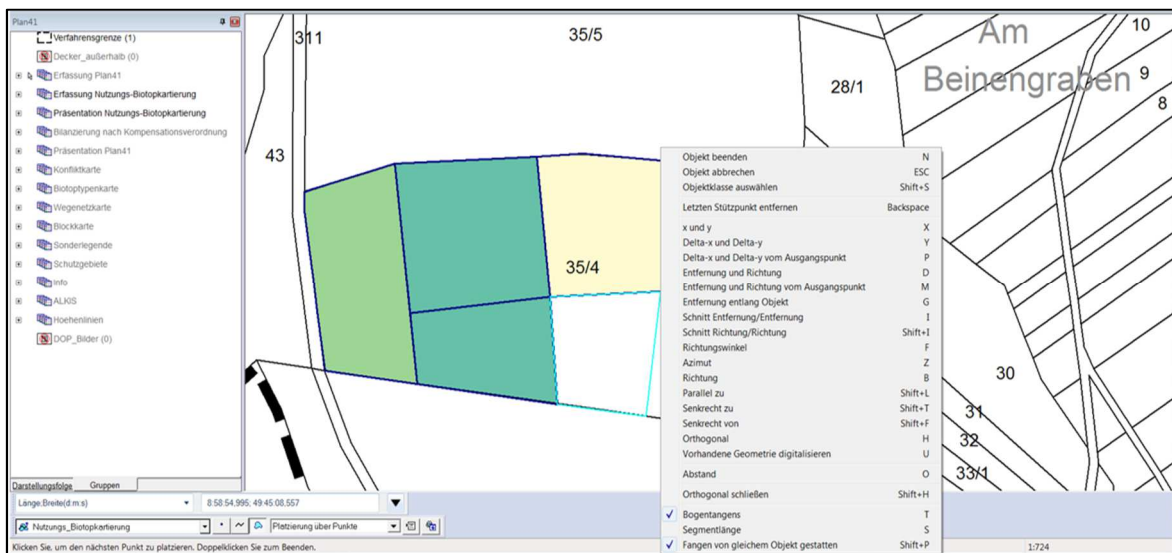


Abb. 7: Digitalisierung von Biotopen in GeoMedia Professional

Zu den digitalisierten Objekten werden Sachdaten geführt. Diese Sachdaten werden nach der Digitalisierung in einem Attributfenster eingegeben (Abb. 8). Für die Daten der ökologischen Bestandsaufnahme werden lediglich die beiden Attribute „Nutzung“ und „tmp_TypNrKV“ ausgefüllt. Unter dem Attribut „Nutzung“ kann über eine vorgegebene Liste die Oberklasse des Biotops ausgewählt werden, z.B. Acker, Grünland oder Wald. Im Feld „tmp_TypNrKV“ wird der genaue Biotoptyp festgelegt. Hier wird, ebenfalls aus einer vordefinierten Liste, die genaue Biotoptypbezeichnung ausgewählt, z.B. 06.300 Frischwiesen. Die Liste enthält alle Biotoptypen nach KV Anlage 3. Für die ökologische Bestandsaufnahme werden also nur Nutzung und Biotoptyp als Sachdaten geführt. Die digitalisierten Objekte und die Vergabe ihrer Sachdaten werden in der Objektklasse „Nutzungs_Biotopkartierung“ gespeichert. Die Objekte werden anhand ihrer unterschiedlichen Nutzung farblich in der Karte dargestellt. Die Präsentation der Daten in GeoMedia erfolgt gemäß dem weißen Handbuch zur Neugestaltung. Neben der ökologischen Bestandsaufnahme werden in diesem GeoMedia-Projekt weitere Bestandsdaten erfasst wie Wege und Gewässer.

Name	Wert
tmp_TypNrKV	06.300 Frischwiesen
NutzungstypenKV	
TypNrKV	
WP_KV	0
Dif_TypNrKV	
Dif_NutzungstypenKV	
Dif_WP_KV	0
Korrekturwert_Best	0
Bemerkungen_NBK	
Nutzungsart_ALB	
Nutzung	Gruenland
ID	11
Flaeche	

Abb. 8: Attributtabelle der Nutzungs- und Biotopkartierung in GeoMedia Professional

2.3.3.2 Erfassung der Planung

Nachdem die ökologische Bestandsaufnahme digitalisiert wurde, kann nun die Planungskartierung vorgenommen werden. Die geplanten Anlagen und Maßnahmen von Verkehr (z.B. neue Wege), Gewässer (z.B. Renaturierungen) und Landschaftsentwicklung (z.B. Bau eines Schwalbenhauses) (VGL) werden gemeinsam in der Objektklasse „VGL-Anlagen“

Die Objekte der Planung werden als Punkte, Linien und Flächen erfasst und gemäß der Musterlegende zum Plan 41 dargestellt (Abb. 9).

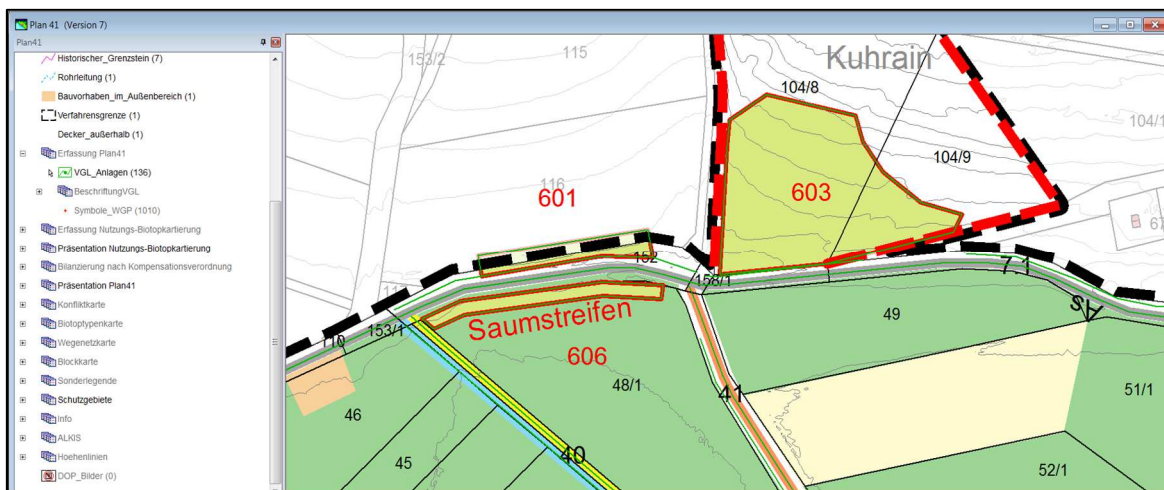


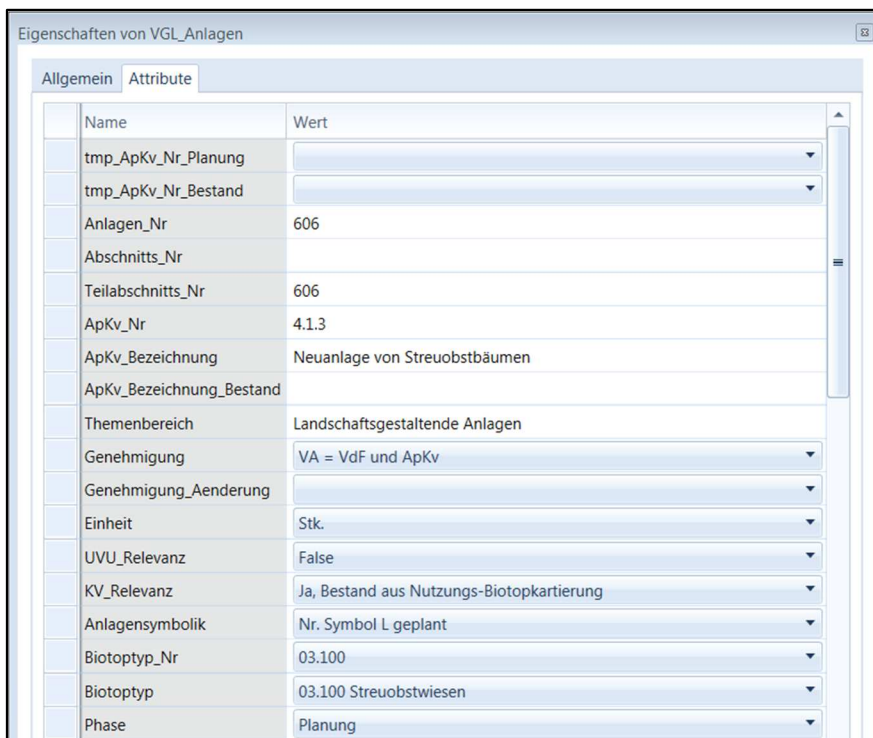
Abb. 9: Darstellung von landschaftspflegerischen Anlagen in GeoMedia Professional

Nach der Digitalisierung der Planungsobjekte werden den Daten wieder Sachdaten zugeordnet.

Die Objektklasse der VGL-Anlagen enthält Attribute zu Anlagen und Maßnahmen von Verkehr, Gewässer und Landschaftspflege (Abb. 10). Für die Planungen der Landschaftspflege werden nur folgende Attribute ausgefüllt:

- Anlagen Nummer: Nummerierung der Anlagen gemäß weißes Handbuch, z.B. 606 (manuelle Eingabe).
- ApKv-Nummer: Nummer der Kostenart nach ApKV, z.B. 4.1.3 (manuelle Eingabe). ApKV steht für Ausführungsplan mit Kostenvoranschlag.
- ApKv-Bezeichnung: Bezeichnung der Kostenart nach ApKV, z.B. Neuanlage von Streuobstbäumen
- Themenbereich: Thema der Planung, z.B. landschaftsgestaltende Anlage (manuelle Eingabe)
- Genehmigung: Genehmigungsart, z.B. bereits genehmigte Maßnahme (Eingabe über vordefinierte Liste)

- Einheit: Einheit der geplanten Maßnahme, z.B. Quadratmeter (Eingabe über vordefinierte Liste)
- UVU-Relevanz: Durchführung einer Umweltverträglichkeitsuntersuchung, Auswahl zwischen ja oder nein (Eingabe über vordefinierte Liste)
- Biotoptyp Nummer: Nummer des Biotoptyps, z.B. 06.300 (Eingabe über vordefinierte Liste)
- Biotoptyp: Bezeichnung des Biotoptyps, z.B. Frischwiese (Eingabe über vordefinierte Liste)
- Phase: Phase der Planung z.B. Ausführung (Eingabe über vordefinierte Liste)
- L_Art Bepflanzung: Pflanzenarten (manuelle Eingabe)
- Kosten: Kostenvoranschlag, tatsächliche Kosten (manuelle Eingabe)
- Unterhaltungspflichtiger: Manuelle Eingabe
- Weitere Festsetzungen: Manuelle Eingabe



Name	Wert
tmp_ApKv_Nr_Planung	
tmp_ApKv_Nr_Bestand	
Anlagen_Nr	606
Abschnitts_Nr	
Teilabschnitts_Nr	606
ApKv_Nr	4.1.3
ApKv_Bezeichnung	Neuanlage von Streuobstbäumen
ApKv_Bezeichnung_Bestand	
Themenbereich	Landschaftsgestaltende Anlagen
Genehmigung	VA = VdF und ApKv
Genehmigung_Aenderung	
Einheit	Stk.
UVU_Relevanz	False
KV_Relevanz	Ja, Bestand aus Nutzungs-Biotopkartierung
Anlagensymbolik	Nr. Symbol L geplant
Biotoptyp_Nr	03.100
Biotoptyp	03.100 Streuobstwiesen
Phase	Planung

Abb. 10: Auszug aus dem Attributfenster der VGL-Anlagen

2.3.4 Bewertung

Bei der Untersuchung der praktischen Handhabung von landschaftspflegerischen Fachdaten bei der ökologischen Bestandsaufnahme und Planung lassen sich Stärken und Schwächen erkennen. An einigen Stellen zeigt sich Verbesserungspotenzial, das mit einem neuen GIS für Landschaftspflege umgesetzt werden könnte.

2.3.4.1 Stärken

Das GIS GeoMedia Professional ist eine sehr leistungsstarke Software, mit der raumbezogene Daten optimal verwaltet werden können. Die Daten der Landschaftspflege können dargestellt (Digitalisierung), beschrieben (Sachdaten), visualisiert (Layoutmöglichkeiten), analysiert (Auswahl von Objekten anhand von Attributen, Vektor- und Rasteranalyse) und präsentiert werden. Diese Arbeitsschritte werden durch eine benutzerfreundliche Oberfläche unterstützt. Das Menüband bietet einen schnellen und übersichtlichen Zugriff auf alle Werkzeuge, da diese in logischen Gruppen zusammengefasst und nicht in verschachtelten Untermenüs versteckt sind. Bei Fragen oder Problemen steht der Kundenservice der Firma Intergraph schnell und hilfsbereit zur Verfügung.

2.3.4.2 Schwächen

Für die Benutzung von GeoMedia Professional muss die HVBG ein Vertrag mit der zuständigen Firma Intergraph abschließen, da das GIS keine freie verfügbare und kostenfreie Software ist. Der Vertragsabschluss stellt eine aufwendige Prozedur dar und muss immer wieder neu aufgesetzt werden. Für die HVBG stehen insgesamt 120 GeoMedia Professional Lizenzen zur Verfügung.

Die Bestandsaufnahme im Bereich der Landschaftspflege hat Verbesserungspotenzial. Die analoge Kartierung ist nicht mehr zeitgemäß, da sie einige Nachteile mit sich bringt. Durch die Größe des Verfahrensgebietes werden mehrere große Papierkarten für die Kartierung benötigt. Große und mehrere Karten sind im Außendienst unhandlich und die Kartierung kann durch äußere Einflüsse wie Regen und Wind gestört werden. Die Karten können durch Dreck, Wasser und andere Störfaktoren unleserlich werden. Es müssen immer genügend Stifte vorhanden sein, um die Biotope auch farblich voneinander unterscheiden zu können. Ein weiteres Problem ist die nicht einheitlich geführte Kartierung. Die Biotope werden in Langform oder in Abkürzung hingeschrieben. Die Abkürzungen für ein und dasselbe Biotop sind z.T. unterschiedlich, z.B. für Acker „A“ oder „Ack“. Symbole werden unterschiedlich dargestellt. Aus Platzgründen können kaum Sachdaten zu den kartierten Objekten geführt werden. Die analoge Bestandsaufnahme wird dann im Innendienst durch einen anderen Sachbearbeiter in GeoMedia Professional digitalisiert. Diese Doppelarbeit ist unwirtschaftlich.

Im Anschluss an die Digitalisierung werden den Objekte Sachdaten zugewiesen. Bei der ökologischen Bestandskartierung werden zu wenig Sachdaten zu den Objekten geführt. Der Bestand erhält nur die Attribute Nutzung und Biotopbezeichnung. Attribute zu Tieren, Pflanzen, Schutzstatus und Bewertungen, die den Bestand näher beschreiben würden, werden im GIS nicht geführt. Dadurch können keine weiteren Analysen vorgenommen werden, z.B. das Revier eines Braunkehlchens auch grafisch darzustellen.

Bei der Planungskartierung werden ausreichende Attribute geführt. Da die geplanten Anlagen und Maßnahmen der Landschaftspflege zusammen mit denen von Gewässer und Verkehr in einer Objektklasse geführt werden, sind hier viele Attribute aufgeführt, die für Objekte der Landschaftspflege nicht ausgefüllt werden, z.B. Fahrbahnbreite. Für die geplanten Anlagen und Maßnahmen der Landschaftspflege bleiben daher viele Felder leer. Das Eingabefenster und die Eingabeart der Sachdaten zu Objekten sind nicht benutzerfreundlich. Viele Felder können nur durch eine manuelle Eingabe ausgefüllt werden. Eine manuelle Eingabe ist nicht nur aufwendig, sondern es entstehen schnell inhomogene Datensätze durch Rechtschreibfehler. Das Eingabefenster ist im Gesamten unübersichtlich gestaltet. GeoMedia Professional kann das Eingabefenster nicht mit Registerkarten, Gruppen oder Überschriften gestalten.

Bei den Biotoptypen erscheint eine Liste, aus der der richtige Nutzungstyp ausgewählt werden kann. Hier sind alle Nutzungstypen hinterlegt, dies führt zu einer langen unübersichtlichen Liste.

Das GIS wird nicht genutzt, um Analysen mit landschaftspflegerischen Fachdaten durchzuführen.

Damit die Daten der Landschaftspflege nicht nur abstrakt dargestellt und beschrieben werden, sollte zu den Objekten Fotos geführt werden. Fotos dokumentieren Bestand und Planung bildhaft und bilden die Landschaft realistisch ab. In GeoMedia Professional gibt es derzeit keine Möglichkeit Fotos zu importieren. Die Fotos können lediglich über einen hinterlegten Hyperlink an einem Attribut aufgerufen werden. Das Foto kann dann außerhalb von GIS auf dem Computer angezeigt werden. Die Möglichkeit, dass das passende Bild zu einem Objekt, z.B. Baumobjekt über Anklicken aufgerufen werden kann, besteht in GeoMedia Professional nicht. Die Möglichkeit mit dem Hyperlink wird auch nicht verwendet, da es für den Plan 41 nicht wichtig ist.

2.3.4.3 Verbesserungspotenzial

Die praktische Handhabung landschaftspflegerischer Fachdaten in Hessen ist in vielerlei Hinsicht verbesserungswürdig.

Die Bestandskartierung auf Papier kann durch eine digitale Kartierung ersetzt werden. Dafür ist ein leistungsstarker Feldrechner mit einer GIS-Software notwendig. Die Daten liegen direkt digital vor und es können Sachdaten zu den Objekten gespeichert werden. Die unwirtschaftliche Arbeit, die analoge Kartierung nochmals digital zu kartieren, fällt somit weg.

Es sollten nicht nur mehr Sachdaten zu Bestandsdaten geführt werden. Die Eingabe dieser Daten muss benutzerfreundlicher in Eingabeart und Eingabelayout sein. Die Auswahl von Werten aus einer vordefinierten Liste fällt leichter als eine manuelle Eingabe.

Um die Daten der Landschaftspflege in Hinblick auf Attributvergabe besser strukturieren zu können, sollten diese eine eigene Objektklasse bei der Planung bekommen und nicht zusammen mit den Objekten von Verkehr und Gewässer geführt werden.

Die Auswahl der Biotoptypen muss aus einer langen Liste ausgewählt werden. Hier sollte mehr Übersichtlichkeit geschaffen werden. Die Biotope lassen sich in Obergruppen einteilen. Jede Obergruppe sollte ihre eigene Objektklasse bekommen, wo jeweils nur die zur Obergruppe passenden Biotoptypen ausgewählt werden. Dies erleichtert die Suche und Auswahl der passenden Biotoptypenbezeichnung.

Damit die Daten nicht nur abstrakt im GIS dargestellt werden, sollten Fotos zu den Objekten direkt im GIS geführt werden.

Die Möglichkeit Analysen durchzuführen sollte genutzt werden. Über verschiedene Analysen können Planungen vorgenommen werden, z.B. durch die Darstellung des Revieres einer bedrohten Tierart. So können Maßnahmen getroffen werden, damit das Revier nicht gefährdet wird.

Mit GeoMedia Profession lassen sich nicht alle Verbesserungspotenziale umsetzen. Eine digitale Bestandsaufnahme und das Definieren von mehr Sachdaten zu landschaftspflegerischen Fachdaten sind möglich und können umgesetzt werden. Das Erstellen eines benutzerfreundlichen Eingabefensters bei der Vergabe der Attributwerte und das Führen von georeferenzierten Bildern können nicht umgesetzt werden. Zudem ist GeoMedia keine Open Source Software und die Nutzung muss vertraglich in Verbindungen mit hohen Kosten geregelt werden. Dieser Zustand bleibt unverändert.

2.4 Landschaftspflege in Rheinland-Pfalz

Die Dienstleistungszentren Ländlicher Raum (DLR) führen Verfahren nach dem FlurbG in Rheinland-Pfalz durch. Die landschaftspflegerischen Fachdaten werden mit der Software GRIBS aufbereitet und verarbeitet. Es gibt jeweils eine Fachschale für die Bestandsaufnahme in Form der Nutzungs- und Biotopkartierung und eine für die Planung zum Zweck der Aufstellung des Planes nach § 41 FlurbG. Die praktische Handhabung von landschaftspflegerischen Fachdaten mit der Software GRIBS wird bei der Bestandsaufnahme und Planung untersucht.

2.4.1 Arbeitsgrundlagen

In Rheinland-Pfalz stehen andere Arbeitsgrundlagen für Landschaftspflege zur Verfügung als in Hessen. Neben den gesetzlichen Grundlagen des BNatSchG und des FlurbG muss hier das Landesnaturschutzgesetz, OSIRIS, die Richtlinie zur Bestandsaufnahme und Bestandsbewertung und das Biotopkataster Rheinland-Pfalz berücksichtigt werden.

2.4.1.1 Landesnaturschutzgesetz

Das Landesnaturschutz (LNatSchG) ist das Landesgesetz zum Naturschutz in Rheinland-Pfalz und ist am 06.10.2015 in Kraft getreten. Das LNatSchG setzt das BNatSchG auf Landesebene um und trifft ergänzende und abweichende Bestimmungen.

In § 1 greift das LNatSchG die Ziele von Naturschutz und Landespflege aus § 1 BNatSchG auf und verpflichtet das Land Rheinland-Pfalz dauerhafte Schäden an Natur und Landschaft zu vermeiden.

In § 2 sind Organisation und Zuständigkeiten der Naturschutzbehörden in Rheinland-Pfalz festgelegt. Demnach bildet das fachlich zuständige Ministerium die oberste Naturschutzbehörde. Die obere Naturschutzbehörde ist die Struktur- und Genehmigungsdirektion. Die Aufgaben der unteren Naturschutzbehörde übernehmen die Kreisverwaltung bzw. die Stadtverwaltung. Das Landesamt für Umwelt unterstützt die Naturschutzbehörden.

Weiterhin sind geregelt die Landschaftsplanung, Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen, Kompensationsmaßnahmen, Schutz von bestimmten Teilen der Natur z.B. gesetzlich geschützte Biotope und Schutz von Grünland, Aufbau Netz Natura 2000, Artenschutz sowie Bußgeldvorschriften.

In der Anlage sind Gebiete des Landes aufgeführt, die eine gemeinschaftliche Bedeutung haben. Dazu zählen FFH-Gebiete und Vogelschutzgebiete.

Nach § 4 LNatSchG werden Geofachdaten des Naturschutzes in einem Landschaftsinformationssystem (LANIS) geführt. LANIS ist ein Bestandteil der Geodateninfrastruktur und ist das Geoportal der Naturschutzverwaltung in Rheinland-Pfalz. Hier werden Geofachdaten des Naturschutzes erhoben, verarbeitet, visualisiert und zur Verfügung gestellt, vgl. Verwaltungsvorschrift Erhebung und Verarbeitung von Geofachdaten des Naturschutzes 3 Begriffsbestimmungen.

Durch LANIS werden Naturschutzdaten einheitlich und transparent für jedermann geführt. Sie werden auf der Grundlage von Geobasisdaten dargestellt.

Die Daten werden tagesaktuell bereitgestellt. Es können Schutzgebiete, Natura 2000 Gebiete, Kompensationen, Biotope, Landschaften, Landschaftsplanung sowie Pflanzen und Tiere visualisiert werden, vgl. natureschutz.rlp.de.

Die oberste Naturschutzbehörde hat die SGD Nord (Struktur- und Genehmigungsdirektion) mit der Betreuung von LANIS beauftragt. Die SGD betreibt LANIS seit 1999, vgl. Verwaltungsvorschrift Erhebung und Verarbeitung von Geofachdaten des Naturschutzes 4.1.1.

LANIS bietet einen Kartenviewer (Abb. 11) an, mit dem die Daten visualisiert werden können. Es kann zwischen verschiedenen Hintergrundkarten gewählt werden z.B. Luftbilder, Liegenschaftskarte oder topografische Karten. Die verschiedenen Naturschutzdaten können nach Belieben zu- oder ausgeschaltet werden. Es kann nach Flurstücken und Adressen gesucht werden. Der Viewer bietet verschiedene Werkzeuge an wie Drucken, Abfragen. Datenexport, Messen und Kartennavigation, vgl. map1.natureschutz.rlp.de/kartendienste_natureschutz.

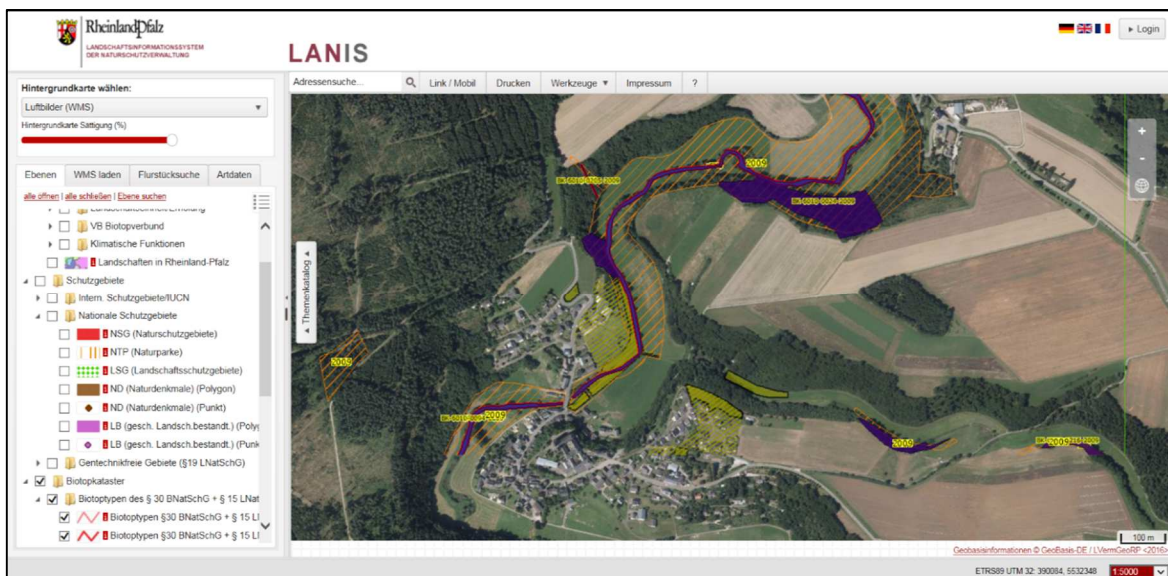


Abb. 11: Benutzeroberfläche des Landschaftsinformationssystems LANIS

2.4.1.2 OSIRIS

OSIRIS (objektorientierte Sachdatenbank im räumlichen Informationssystem) ist ein Informationssystem zur einheitlichen Verwaltung von amtlichen Geofachdaten des Naturschutzes und ist ein Bestandteil der Geodateninfrastruktur. Es besteht aus dem OSIRIS–RLP-Datenmodell und der zentralen OSIRIS-RLP-Datenbank. Die Darstellung und Beschreibung ist als Anwendungsschema modelliert. Aus dem Anwendungsschema gehen der OSIRIS-Objektartenkatalog und die Schemadateien hervor, vgl. Verwaltungsvorschrift Erhebung und Verarbeitung von Geofachdaten des Naturschutzes 3 Begriffsbestimmungen. Die Biotoptypen und die Zusatzcodes (Abb. 12) werden bei der Nutzungs- und Biotopkartierung gemäß des OSIRIS-Objektartenkatalogs vergeben.

Die vollständige Liste der Biotopen und der Zusatzcodes sind in Anhang B und Anhang C aufgeführt.

E	Biotoptyp Grünland		Zusatzcode Nutzungseigenschaft
EA0	Fettwiese	sth	extensiv genutzt
EA1*	Fettwiese, Flachlandausb. (Glatthaferwiese)	sth1	maessig extensiv genutzt
EA2*	Fettwiese, Mittelgebirgsausb. (Goldhaferw.)	stj	maessig intensiv genutzt
EA3	Fettwiese, Neueinsaat	stk	intensiv genutzt
		stk1	sehr intensiv genutzt (z.B. Ackerbau unter Folie)
EB0	Fettweide	stl	ungenutzt, brachgefallen
EB1	Fettweide, Neueinsaat	td	aktuelle Niederwaldnutzung
EB2	frische bis mäßig trockene Mähweide	td1	Niederwald, durchgewachsen
		te	Mittelwald
EC0	Nass- und Feuchtgrünland	xc	touristisch erschlossen
EC1*	Nass- und Feuchtwiese	xd	nicht touristisch erschlossen
EC2*	Nass- und Feuchtweide	xf	Hutewald
EC3*	basenreiche Pfeifengraswiese	xg	Erstaufforstung

Abb. 12: Biotoptypen und Zusatzcodes nach OSIRIS

2.4.1.3 Richtlinie Landespflegerische Bestandsaufnahme und –Bewertung

Das Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau hat die Richtlinie „Landespflegerische Bestandsaufnahme und –Bewertung in Verfahren nach dem FlurbG“ herausgegeben. Die landschaftspflegerische Bestandsaufnahme und –Bewertung ist nach dieser Richtlinie durchzuführen.

Im ersten Abschnitt ist die Zielsetzung einer landschaftspflegerischen Bestandsaufnahme und –Bewertung erläutert. Sie ist Grundlage für Planungen von landschaftspflegerischen Maßnahmen und Bodenordnungsmaßnahmen. Es ist außerdem erläutert, wann eine Bestandsaufnahme entfallen kann. Sie kann z.B. entfallen, wenn es eine aktuelle und qualifizierte flächendeckende Biotopkartierung gibt.

Im zweiten Abschnitt geht es um allgemeine Grundsätze. Der Untersuchungszeitraum sollte eine Vegetationsperiode umfassen. Daten und Informationen vom Landschaftsinformationssystem Rheinland-Pfalz (LANIS), von Naturschutzbehörden, Naturschutzvereinen und anderen sachkundigen Verbänden sind bei Bedarf heranzuziehen. Es gilt folgende Vorgaben zu beachten. Biotoptypen der Wertstufen I und II, die eine hohe bis sehr hohe Bedeutung für den Arten- und Biotopschutz haben, dürfen nicht beeinträchtigt werden. Landschaftsteilräume mit hoher Bedeutung dürfen nicht nachteilig verändert werden. Gebiete mit hoher Empfindlichkeit der abiotischen Faktoren (Boden, Klima, Wasser) sind besonders zu schützen. Für Kompensationsmaßnahmen erfolgt eine tabellarische Gegenüberstellung von Eingriffen und deren funktionaler Kompensation. Der Umfang an Kompensationsmaßnahmen soll durch eine Wertigkeit des Biototyps bzw. Landschaftselements und die Intensität des Eingriffs ermittelt werden. Der Zustand der Fläche vor dem Eingriff wird mit dem geplanten Zustand nach dem Eingriff verglichen.

Im dritten Abschnitt wird die Vorgehensweise der Bestandsaufnahme und –Bewertung beschrieben. Schutzgebiete, geschützte Biotope und biotopkartierte Bereiche werden in einer Arten- und Biotopschutzkarte dargestellt. Die reale Vegetation ist bei der Biotoptypenkartierung zu ermitteln und in einer Liste der wichtigsten Pflanzenarten aufzulisten. Informationen über die Tierwelt ergeben sich aus Naturschutzquellen, Literaturrecherchen, Befragungen von Ortskundigen, eigenen Beobachtungen und durch die Hinweise der Biotopstruktur. Die Ergebnisse sind in einer Liste der wichtigsten Tierarten einzutragen. Alle Biotoptypen werden flächendeckend erfasst, beschrieben und in der Arten- und Biotopschutzkarte dargestellt. Der Biotoptypenkatalog nach OSIRIS ist anzuwenden. Die Biotoptypen sind nach ihrer Bedeutung für den Arten- und Biotopschutz zu bewerten. Die Bewertung erfolgt anhand eines Bewertungsrahmens „Arten- und Biotopschutz in der Bodenordnung“. Das Ergebnis der Bewertung ist in die Liste „Erfasste und bewertete Biotoptypen“ einzutragen.

Im vierten Abschnitt wird der Bewertungsrahmen erläutert. Für den Biototyp gibt es vier Bewertungskriterien: Schutzstatus, Bedeutung als Lebensraum für Pflanzen und Tiere, lokale Seltenheit und Ersetzbarkeit. Am Ende erfolgt eine Gesamtbeurteilung durch die Einordnung in eine entsprechende Wertstufe. Es gibt fünf Wertstufen, wobei Wertstufe I von sehr hoher und Wertstufe V von sehr geringer Wertigkeit ist. Bei Schutzstatus kann der Biototyp eingeordnet werden: FFH-Lebensraumtypen, gesetzlich geschützte Biotope, schutzgebietsprägende Biotoptypen oder bestandsgefährdete Biotoptypen. Diese Biotoptypen erhalten immer die Wertstufe I. Die nächste Spalte befasst sich mit der Bedeutung des Biotops als Lebensraums für Pflanzen und Tiere. Der Biototyp wird nach Größe, Struktur und Nutzungsintensität bewertet (biototypische Ausprägung).

Der Biototyp ist auf seine Vernetzungsfunktion (überörtlich und lokal) zu untersuchen. Hier ist auf das Ergebnis der Landschaftsplanung zurückzugreifen. Der Biototyp wird

hinsichtlich der Artenrelevanz untersucht. Hier werden drei Einzelkriterien untersucht: Artenvielfalt, gefährdete Arten und besondere Schutzverantwortung. Bei der lokalen Seltenheit geht es um die Seltenheit eines Biotoptyps bezogen auf das Verfahrensgebiet. Die Ersetzbarkeit eines Biotoptyps wird nach seiner dynamischen Entwicklung eingestuft. Sie wird eingestuft in hoch (Zeiträume unter drei Jahre), mittel (Zeiträume drei bis dreißig Jahre) und gering (Zeiträume über dreißig Jahre). Biotoptypen ohne erkennbare Bedeutung z.B. versiegelte Flächen werden in die Wertstufe V eingeordnet.

Für die Beurteilung der Landschaft wird diese in Landschaftsteilräume unterteilt, die charakterlich und optisch voneinander getrennt sind. Die Landschaftsteilräume werden durch ihre Topografie, Nutzung, Strukturelemente und Erlebbarkeit beschrieben. Auch die Landschaft wird in Wertstufen eingeordnet.

Die Ergebnisse Bestandsbewertung (sehr hoch, hoch, mittel, gering, nicht erkennbar) sind textlich und graphisch darzustellen.

2.4.1.4 Biotopkataster Rheinland-Pfalz

Das Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten hat eine Kartieranleitung zu allgemeinen Angaben zur landesweiten Biotopkartierung herausgegeben. Die Anleitung wurde zuletzt am 15.05.2018 geändert. Ziel ist der Aufbau eines Biotopkates in Rheinland-Pfalz.

Im Jahre 1980 wurde in Rheinland-Pfalz eine selektive Biotopkartierung vorgenommen. Der landesweite Kartierdurchgang erfolgte im Zeitraum 1992 bis 1997, wo auch gesetzlich geschützte Biotope und schutzwürdige Biotopkomplexe erfasst wurden. Im Zeitraum 2006 bis 2010 wurde die landesweite Biotopkartierung fortgesetzt.

Es erfolgte keine flächendeckende Kartierung. Es wurde lediglich eine Suchraumkulisse von ca. 5.350 km² (ca. 27 % der Landesfläche) kartiert. Diese Suchraumkulisse wurde in Abstimmung mit den Naturschutzbehörden ausgewählt. Die Kartierung ist aus zweierlei Aspekten wichtig. Zum einen ist das Wissen über Flächen, die eine besondere Bedeutung für Natur und Landschaft haben, die wichtigste Grundlage der Naturschutzverwaltung, da es u.a. für die Bewertung des Naturhaushaltes und der Umsetzung von Naturschutzziele dient. Ein anderer wichtiger Punkt ist die Anforderung der Europäischen Umweltinformationsrichtlinie, wo den Bürgern der elektronische Zugriff auf Umweltdaten verbraucherorientiert und kostengünstig ermöglicht werden soll. Auf Grund dieser Aspekte hat das Land Rheinland-Pfalz im Jahr 2006 OSIRIS als Datenmodell und Datentechnik im Bereich Naturschutz eingeführt.

Die Daten werden mit Hilfe digitaler Orthophotos lagengenau erfasst und mit dem OSIRIS-Biotoptypenschlüssel digitalisiert. Sie werden als amtliche Geofachdaten in die OSIRIS-Datenbank der Naturschutzverwaltung in Rheinland-Pfalz übernommen. Aus dieser Datenbank werden die Geofachdaten des Naturschutzes über LANIS den Behörden und der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt (Abb. 13). Bei der Kartierung werden Sachdaten zu Biotoptypen, Biotopkomplexen, Pflanzen und Tieren erhoben.

Die OSIRIS Kartieranleitungen (z.B. Biotoptypen, FFH, gesetzlich geschützte Biotope, Natura 2000), die Biotoptypenübersicht und die Zusatzcodes, Beschreibung der Biotoptypen und die Kartierkriterien werden über das Internet bereitgestellt werden. vgl. Biotopkataster Rheinland-Pfalz, Allgemeine Angaben zur landesweiten Biotopkartierung

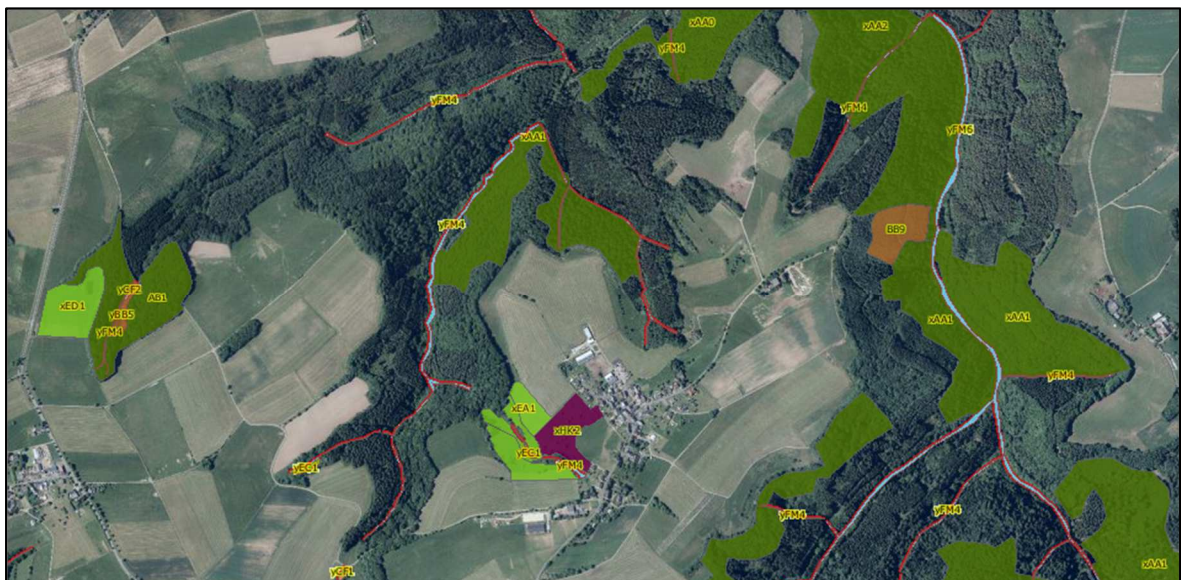


Abb. 13: Biotopkataster Rheinland-Pfalz im LANIS-Viewer

2.4.2 Landschaftspflegerische Bestandsaufnahme

Vor der örtlichen ökologischen Bestandsaufnahme werden verschiedene Daten ausgewertet und aufbereitet, u.a. Landschaftspläne, Daten der Landespflegebehörde, Daten des Denkmalamtes, Daten landschaftspflegerischer Planungen Dritter und die Daten der Biotopkartierung, vgl. Richtlinie GRIBS 3.6.1 Landespflegedaten.

Das Biotopkataster Rheinland-Pfalz wird nur als Grundlage verwendet, da keine flächendeckende Kartierung vorliegt und die Kartierung, bedingt durch einen kleinen Maßstab und andere Planungsziele, zu ungenau für Zwecke der Landschaftspflege ist. Ein Verzicht auf eine eigene Bestandsaufnahme und Bestandsbewertung bei Verfahren nach dem FlurbG ist somit ausgeschlossen.

Für die Kartierung im Feld steht ein Tablet zur Verfügung, welches die Software GRIBS installiert hat (Abb. 14). Die für die Arbeit notwendigen Daten sind vorab auf den Feldrechner zu übertragen. Im Außendienst sind nur Erfassungsarbeiten durchzuführen, vgl. Richtlinie GRIBS 5.5 Landespflege. Die Grundlagenkarten sind die Liegenschaftskarte und das Orthophoto. Die digitale Kartierung der Biotope erfolgt direkt im Feld mit GRIBS. Die Biotope werden als punkt-, linien- oder flächenförmige Objekte erfasst und mit dem OSIRIS-Biototypenschlüssel und OSIRIS-Zusatzcodes versehen. In der GRIBS Software steht eine GPS-Funktion zur Verfügung. Dadurch wird der aktuelle Standpunkt angezeigt und eine gute Orientierung im Gelände ist möglich. Mit der GPS-Funktion kann z.B. der Fundort einer Mauereidechse und die Biototypengrenzen gut kartiert werden.



Abb. 14: Digitale Biotopkartierung

2.4.3 Aufbereitung der landschaftspflegerischen Fachdaten

Das Graphische Informations- und Bearbeitungssystem (GRIBS) ist ein Programmsystem, welches Anwendung bei der Bearbeitung von Bodenordnungsverfahren findet. Das Programmsystem ist auf DAVID (Digitalisierung, Aufbereitung und Verbesserung inhomogener Daten), dem GIS der Firma IbR, aufgebaut und an die Arbeitsweisen der Flurbereinigungsverwaltung in Rheinland Pfalz angepasst.

GRIBS kann u.a. folgende Funktionen leisten: Speicherung digitaler Karten in blattschnittunabhängiger Form, interaktive Verarbeitung der gespeicherten Daten am graphischen Bildschirm, Linien- und Flächenverschneidung, Digitalisierungen, Objekt- und Sachdatenverknüpfung, Nutzung von Raster- und Vektordaten und Konstruktions- und Berechnungswerkzeuge.

Die graphische Benutzeroberfläche bietet eine überschaubare Menüstruktur an (Abb. 15). Die Programmsteuerung erfolgt über die Menüleiste, über die Wahlmenüs und Eingabefenster. GRIBS nutzt Fachdaten aus relationalen Datenbanken (z.B. REDAS). Es werden Punkt-, Linien- und Flächenobjekte sowie Raster- und Vektordaten verarbeitet. GRIBS arbeitet mit Shape-Daten.

Für die jeweiligen Arbeitsschritte des Flurbereinigungsverfahrens bietet GRIBS verschiedene Bearbeitungsstufen an. Über die Menüleiste kann zwischen den Bearbeitungsstufen gewechselt werden. Jede Bearbeitungsstufe enthält die für sie notwendigen Funktionen. Für die Landschaftspflege Rheinland-Pfalz steht die Bearbeitungsstufe „LR“ zur Verfügung und stellt Werkzeuge für die Biotoperfassung zur Verfügung. GRIBS bietet somit eine eigene Fachschale für Landschaftspflege an.

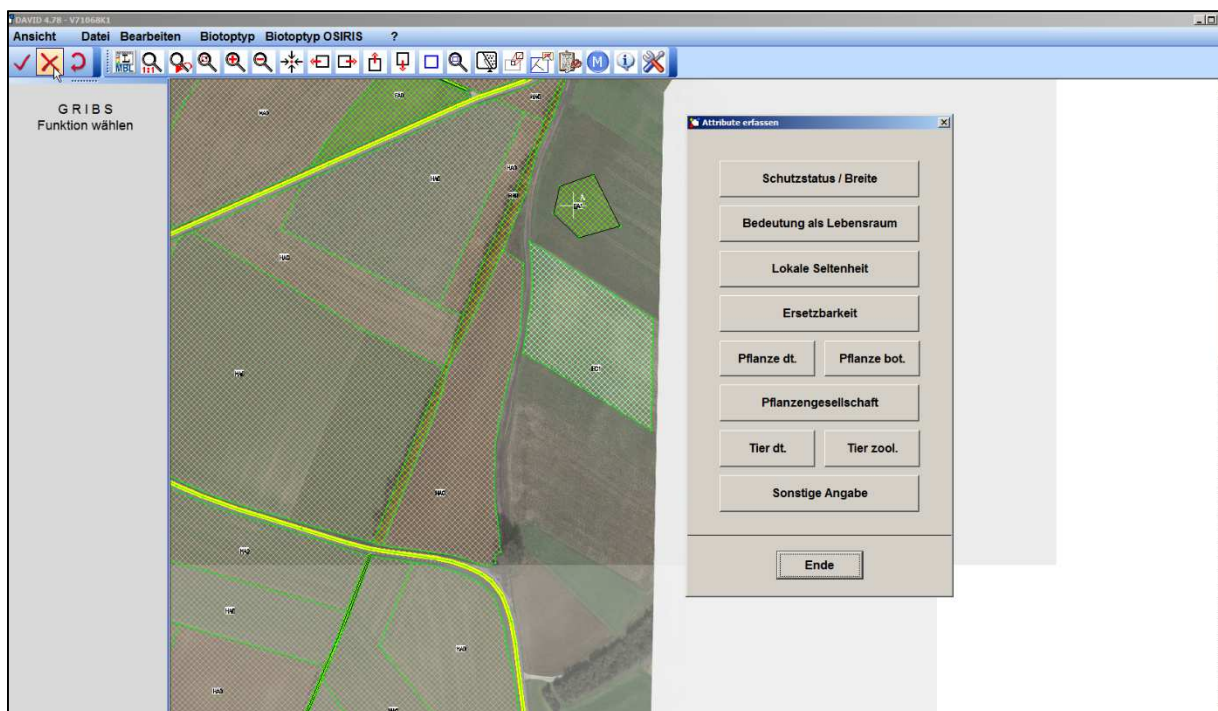


Abb. 15: Benutzer- und Digitalisierungsoberfläche mit Attributvergabe in GRIBS

In der Fachschale für Landschaftspflege geht es lediglich um die Biotopkartierung. Hier werden Geometrien erfasst (Digitalisierung) und Attribute (Sachdaten) vergeben (Abb. 15). Um mit der Digitalisierung zu starten, muss zunächst die Oberklasse des Biotoptyps nach OSIRIS ausgewählt werden. Hier kann zwischen Wald, Kleingehölz, Moor und Sumpf, Heide und Trockenrasen, Grünland, Gewässer, Gesteinsbiotope, anthropogen bedingte Biotope, Saum und linienförmige Hochstaudenflur, Annuellenfluren und flächenhafte Hochstaudenflur, Verkehrs- und Wirtschaftswege, Kleinstrukturen der freien Landschaft, Böschung und Geländeabbruch sowie Sonderstandort gewählt werden. Nach der Auswahl der Oberklasse z.B. Wald öffnet sich ein neues Fenster, aus dem die entsprechende Unterklasse gewählt werden kann. Unterklassen von Wald sind z.B. Buchenwald, Eichenwald oder Fichtenwald. Ist der Biotoptyp ausgewählt kann mit der Digitalisierung des Biotops begonnen werden. Hier kann frei oder über einen Fangkreisradius, der vorhandene Punkte automatisch einfängt, digitalisiert werden.

Nach Fertigstellung der Digitalisierung werden die Attribute erfasst. Gemäß der Bewertungsrichtlinie werden folgende Attribute erfasst: Schutzstatus, Bedeutung als Lebensraum, lokale Seltenheit, Ersetzbarkeit, Pflanzen, Tiere und sonstige Angaben.

Für jedes Attribut öffnet sich ein neues Eingabefenster. Für die Biotope können sogenannte Zusatzcodes z.B. Standorteigenschaften, geologische Merkmale und Nutzungseigenschaften gemäß OSIRIS vergeben werden. Alle Attributwerte lassen sich über vordefinierte Listen auswählen. Hier muss nichts manuell erfasst werden.

Nach der Erfassung der Attribute wird das Biotop gemäß dem OSIRIS-Objektartenkatalog visualisiert. Da die Flächenfarbe der Biotope vorgegeben ist, diese aber nicht eindeutig voneinander unterscheidbar sind, werden die Biotope nach dem OSIRIS-Biotoptypenschlüssel beschriftet. Die Darstellung der Biotoptypen erfolgt in einer Biotoptypenkarte (Abb. 16) und die Darstellung der Wertstufen in einer Wertstufenkarte. Diese Karten werden mit GRIBS erstellt. Die Biotoptypen und die Wertstufen werden mit beschreibenden Angaben auf der Grundlage von Liegenschaftskarte und Orthophoto dargestellt.

Die Planung von landschaftspflegerischen Fachdaten erfolgt in einer anderen Fachschale, die sich mit dem Erstellen des Planes 41 befasst. Die Fachschale „Landschaftspflege“ ist ausschließlich für die Bestandserhebung vorgesehen und stellt lediglich Werkzeuge für die Biotopkartierung zur Verfügung, vgl. Richtlinie GRIBS.



Abb. 16: Biotoptypenkarte in GRIBS

2.4.4 Bewertung

Bei der Untersuchung der praktischen Handhabung von landschaftspflegerischen Fachdaten bei der ökologischen Bestandsaufnahme und Planung lassen sich Stärken und Schwächen erkennen. An einigen Stellen zeigt sich Verbesserungspotenzial, das mit einem neuen GIS für Landschaftspflege umgesetzt werden könnte.

2.4.4.1 Stärken

Die Möglichkeit einer digitalen Bestandsaufnahme auf einem Feldrechner zeigt enorme Vorteile gegenüber der analogen Bestandsaufnahme. Durch eine direkte Digitalisierung bereits im Außendienst wird eine Digitalisierung der analogen Kartierung erspart und die Doppelarbeit fällt weg. Die Biotope können sauber digitalisiert, mit Attributen versehen und automatisch mit den richtigen Farben, Symbolen und Beschriftungen dargestellt werden. So wird eine einfache, übersichtliche und einheitliche Kartierung sichergestellt. Die GPS-Funktion unterstützt die Digitalisierung und die Orientierung im Gelände, indem sie den Standort des Feldrechners anzeigt. So können Fundorte von Tieren, Pflanzen und anderen Besonderheiten sowie die Biotopnutzungsgrenzen leichter digitalisiert werden. Der Feldrechner ersetzt viele analogen Karten und ist unabhängig von Wind, Wasser und Schmutz. Die Digitalisierung der Biotope über einen Feldrechner ist ein moderner Schritt in der digitalen Zukunft.

Das Programmsystem GRIBS ist ursprünglich für die Katasterverwaltung entwickelt worden. Beim Kataster geht es schwerpunktmäßig um das Digitalisieren von Objekten wie Flurstücke und Gebäude. Daher ist das Digitalisierungswerkzeug in GRIBS gut geeignet, um die Biotope zu kartieren. GRIBS bietet eine einfache und übersichtliche Oberfläche an, mit der die Digitalisierung unkompliziert und schnell durchgeführt werden kann. Den Biotopen können über verschiedene Eingabefenster Attribute zugeordnet werden. GRIBS kann sowohl Raster- als auch Vektordaten verarbeiten. Auch ein WMS-Dienst lässt sich als Geodatendienst in GRIBS einbinden. Für den Zweck der Biotopkartierung ist GRIBS ausreichend.

Die Bestandskartierung wird ausreichend über die Biotoptypenliste und die Zusatzcodes beschrieben. Hier werden viele Attribute wie Tiere, Pflanzen, Nutzungen und anderen Eigenschaften geführt. Dadurch wird der Bestand optimal beschrieben. Die Attribute müssen nicht manuell eingegeben werden. Hier stehen vordefinierte Listen zur Verfügung, aus denen der passende Wert ausgewählt werden kann. Dies macht die Attributeingabe sehr benutzerfreundlich.

2.4.4.2 Schwächen

Die Arbeit mit einem Feldrechner für eine digitale Bestandsaufnahme bringt allerdings auch Nachteile mit sich. Der beim DLR zur Verfügung stehende Feldrechner ist für die Arbeit eher ungeeignet. Beim Digitalisieren, für gewöhnlich im Stehen, liegt der Feldrechner zur Abstützung auf dem Unterarm. Nach nur kurzer Zeit ist das Gewicht des Feldrechners unangenehm spürbar, wodurch die Arbeit erschwert wird. Zudem gibt es erhebliche Sichtprobleme auf dem Bildschirm. Durch Sonnen- und Schatteneinwirkungen entsteht eine Spiegelung auf dem Bildschirm. Dies führt dazu, dass auf dem Bildschirm nichts mehr zu erkennen ist. Dies liegt an der schlechten Qualität des Bildschirms. Dadurch ist z.T. eine Arbeit im Gelände nicht möglich. Die Steuerung des Feldrechners erfolgt über einen Touch Pen. Dieser Stift ist in seiner Handhabung unpraktisch, da er oftmals gar nicht oder erst durch mehr Kraftaufwand reagiert. Die eingebaute GPS-Funktion ist zwar sehr hilfreich, aber im GPS-Modus kann der Kartenausschnitt nicht vergrößert und verkleinert werden. Dies ist aber bei der Digitalisierung wichtig. Durch den kleinen Feldrechner wird immer nur ein Ausschnitt des Verfahrensgebietes gezeigt, hier fehlt der Gesamtüberblick, der mit analogen Karten besser erreicht werden kann. Die Vergabe der Attribute kostet viel Zeit, da die Eingabefenster verschachtelt und nicht benutzerfreundlich sind. Es muss eine regelmäßige Speicherung erfolgen, da es zu Programmabstürzen kommen kann. Ohne Speicherung kommt es zu Datenverlusten. Eine erneute Digitalisierung kostet Arbeit und Zeit. Da die Nachteile der digitalen Bestandsaufnahme ein größeres Gewicht als die Vorteile haben, wird die Bestandsaufnahme meistens mit analogen Karten durchgeführt. Die analoge Bestandsaufnahme wird dann im Innendienst in GRIBS eingepflegt.

GRIBS ist keine Open Source Software, d.h. das Programmsystem kostet Geld und es muss immer wieder ein neuer Vertrag mit der zuständigen Firma abgeschlossen werden.

Die zur Verfügung gestellte Fachschale für Landschaftspflege ist für die Arbeiten der Landschaftspflege nicht leistungsstark genug. Mit GRIBS können die Biotop lediglich digitalisiert, mit Attributen versehen, in einer Karte visualisiert und geplottet werden. Weitere Möglichkeiten wie die Analyse der Daten, das Modellieren von 3D-Daten oder das Führen von Fotos zu den Daten sind nicht möglich.

Planungen und Maßnahmen der Landschaftspflege werden in der Fachschale Landschaftspflege nicht geführt, diese werden nur in der Fachschale geführt, die den Plan 41 erstellt.

Die Eingabe der Attribute zu einem Biotop ist nicht benutzerfreundlich. Die Eingabe ist aufwendig, da viele Masken durchzuklicken sind.

2.4.4.3 Verbesserungspotenzial

Bei der digitalen Bestandsaufnahme mit dem Feldrechner gibt es Vor- und Nachteile. Die Vorteile machen die Arbeit mit einem Feldrechner sehr attraktiv. Durch die Nachteile findet die digitale Bestandsaufnahme allerdings nur wenig Zustimmung. Die Nachteile lassen sich aber beseitigen, indem ein leistungsstarker und benutzerfreundlicher Feldrechner zur Verfügung gestellt wird. Durch eine verbesserte Bildschirmqualität lässt sich wetterunabhängig auch im Feld arbeiten. Damit das Gewicht des Feldrechners nicht zur Last wird, könnte eine Ständerhalterung zur Verfügung gestellt werden, der sich in der Höhe verstellen lässt.

Um die Arbeit der Landschaftspflege noch mehr zu unterstützen, müsste GRIBS erweitert werden. Mit dem Programm können die Daten lediglich digitalisiert, mit Sachdaten versehen, visualisiert und ausgegeben werden.

Die Möglichkeiten der Benutzung von 3D-Daten, verschiedene Datenanalysen oder Fotos zu Objekten zu führen können mit GRIBS nicht umgesetzt werden. Die Daten von Bestand und Planung sollten in einer gemeinsamen Fachschale geführt werden.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass GRIBS eher ein CAD-Programm als eine GIS-Software ist. CAD (Computer Aided Design) ist ein Rechen- und Zeichenprogramm. Hier können z.B. keine Datenanalysen vorgenommen werden. Verbesserungen wie Bestands- und Planungsdaten der Landschaftspflege in einer gemeinsamen Fachschale zu führen oder eine benutzerfreundlichere Attributmaske könnten in GRIBS umgesetzt werden. Da GRIBS, bedingt durch LEFIS in absehbarer Zeit ersetzt wird, können hier keine Programmverbesserungen erwartet werden.

2.5 Vergleich der praktischen Handhabung in den beiden Bundesländern

Hessen und Rheinland-Pfalz unterstützen durch ihre Landesgesetze das BNatSchG. In beiden Landesgesetzen wird das Einrichten eines Informationssystems (Natureg und LANIS) festgelegt, welches Naturschutzdaten über einen Kartenviewer bereitstellt. Damit leisten beide Bundesländer einen wichtigen Beitrag zur Geodateninfrastruktur, wo ein Zugang zu Geodaten verschiedenster Art geschaffen werden soll.

Bei beiden Systemen können Naturschutzdaten wie Schutzgebiete, Biotope, Arten und Kompensationsflächen visualisiert werden. Es kann zwischen verschiedenen Hintergrundkarten wie topografische Karte oder Luftbild gewechselt werden und es stehen Kartenwerkzeuge und Suchfunktionen zur Verfügung. Zu den Naturschutzdaten können weitere Informationen angezeigt werden. Insgesamt ist die Benutzeroberfläche der beiden Informationssysteme sehr ähnlich. Allerdings gibt es auch Unterschiede. In LANIS lassen sich mehrere Naturschutzdaten gleichzeitig anzeigen. Natureg kann immer nur einen Legendeneintrag darstellen. Beide Systeme bieten einen Datenexport an. Natureg kann die Daten nur im Shape-Format und nur für ganz Hessen ausgeben. Außerdem lassen sich nicht alle Naturschutzdaten exportieren. In LANIS können alle Naturschutzdaten, in unterschiedlichen Ausgabeformaten und bezogen auf ein ausgewähltes Gebiet exportiert werden. Demnach ist LANIS als Informationssystem für Naturschutzdaten besser aufgestellt als Natureg.

Sowohl in Hessen als auch in Rheinland-Pfalz gibt es ein Biotopkataster, das eine selektive Kartierung von naturschutzrelevanten Objekten vorgenommen hat. Beide dienen der Landschaftspflege bei Flurbereinigungsverfahren lediglich als Grundlage, da keine flächendeckende, aktuelle und bestandsgenaue Kartierung vorliegt.

Für die Bezeichnung der Biotope gibt es jeweils eine Liste, die Typschlüssel und Typbezeichnung des Biotops enthält. Die Liste aus Rheinland-Pfalz ist übersichtlicher und praktischer aufgebaut. Es gibt zum einen die Übersicht der Biotoptypen, z.B. EC1 Nass- und Feuchtwiese. Zum anderen können aus einer Zusatzliste Zusatzcodes für das Biotop vergeben werden, z.B. extensive Nutzung. Die Liste aus der KV Anlage 3 in Hessen bietet keine zusätzlichen Attribute für Biotope an. Aus der Liste kann „06.020 extensiv genutzte Feuchtwiese“ ausgewählt werden. Allgemein werden in Rheinland-Pfalz mehr Sachdaten zu den Biotopen geführt. In GRIBS können bei der Biotopkartierung eine ganze Reihe an Attributen vergeben werden. Während in Hessen den Biotopen nur die Attribute Biotoptypschlüssel und Biotopbezeichnung zugeordnet werden.

Zudem ist das Eingabefenster der Attributerfassung in GRIBS benutzerfreundlicher als in GeoMedia. Die Daten lassen sich in GRIBS über Steuerungselemente wie Listenauswahl und Kontrollkästchen eingeben. In GeoMedia werden viele Attribute manuell erfasst.

Vor der Digitalisierung in GRIBS wird zunächst die Obergruppe des Biotops ausgewählt, z.B. Wald. Durch diese Vorauswahl erscheinen bei der Angabe der näheren Biotopbezeichnung nur die zugehörigen Biotope der Obergruppe. Am Beispiel Wald werden hier nur die Waldbiotope aufgelistet. In Hessen wird keine Vorauswahl durch Obergruppen der Biotope vorgenommen. Die Biotopbezeichnung muss aus der kompletten Biotopliste ausgewählt werden. Da die Liste sehr lang ist, entsteht hier eine Unübersichtlichkeit.

Die landschaftspflegerischen Fachdaten werden in Rheinland-Pfalz mit GRIBS und in Hessen mit GeoMedia bearbeitet. GRIBS stellt eine eigene Fachschale zur Verfügung um den Bestand zu kartieren. In einer weiteren Fachschale wird der Wege- und Gewässerplan mit landschaftspflegerischem Begleitplan bearbeitet. Hier werden die Anlagen und Maßnahmen der Landschaftspflege bearbeitet. Die landschaftspflegerischen Fachdaten aus Bestand und Planung werden also in getrennten Fachschalen geführt.

In Hessen ist das anders. Daten der ökologischen Bestandsaufnahme und der Planung werden in einem gemeinsamen GeoMedia-Projekt geführt.

Die Systeme GeoMedia und GRIBS unterscheiden sich auch wesentlich voneinander. In beiden Systemen können Daten importiert, digitalisiert, beschrieben, visualisiert und geplottet werden. Im Unterschied zu GeoMedia ist GRIBS lediglich ein Zeichen- und Rechenprogramm. GeoMedia bietet eine große Palette an Analysemöglichkeiten an, z.B. Abfragen, Verschneiden, Auswählen und Zusammenfügen von Objekten. Zudem können 3D-Daten erstellt und analysiert werden. Diese Funktionen sind mit GRIBS nicht möglich. Zusammenfassend bietet GeoMedia viel mehr Werkzeuge bei der Digitalisierung, Visualisierung, Analyse und der Datenverwaltung an als GRIBS. Für eine optimale Verarbeitung von landschaftspflegerischen Fachdaten ist GeoMedia wesentlich leistungstarker als GRIBS.

Während in Rheinland-Pfalz die Möglichkeit einer digitalen Bestandsaufnahme mit einem Feldrechner besteht, wird die Bestandsaufnahme in Hessen lediglich analog kartiert. Hier steht kein Feldrechner zur Verfügung. Zudem gibt es in Rheinland-Pfalz eine Richtlinie zur landschaftspflegerischen Bestandsaufnahme und Bestandsbewertung. Eine solche Richtlinie gibt es in Hessen nicht.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass es durchaus Unterschiede in der praktischen Handhabung von landschaftspflegerischen Fachdaten gibt. Hauptsächlich sind die Unterschiede durch die beiden Software Programme GRIBS und GeoMedia bedingt. Jede Software bringt Vor- und Nachteile mit sich. Mit dem Umgang von landschaftspflegerischen Fachdaten gibt es bei beiden Systemen Verbesserungsbedarf. Da GRIBS eher ein Zeichen- und Rechenprogramm ist und GeoMedia ein leistungstarkes Geoinformationssystem ist, können die Verbesserungsvorschläge eher in GeoMedia als in GRIBS umgesetzt werden. Beide Bundesländer zeigen Verbesserungspotenzial bei der praktischen Handhabung von landschaftspflegerischen Fachdaten.

2.6 Resümee

Die praktische Handhabung von landschaftspflegerischen Fachdaten in Hessen und Rheinland-Pfalz wurde betrachtet. Das Ziel der Landschaftspflege in Verfahren nach dem FlurbG ist, dass der ökologische Bestand (Biotope) und die ökologische Planung (Anlagen und Maßnahmen) erfasst und grafisch mit Sachdaten zum Zwecke des Wege- und Gewässerplanes nach § 41 FlurbG dargestellt werden. Die landschaftspflegerischen Fachdaten werden also erhoben, digitalisiert, beschrieben, visualisiert und ausgegeben. Die Analyse dieser praktischen Handhabung hat Unterschiede und Defizite gezeigt. Dies rührt daher, weil beide Bundesländer zur Bearbeitung der landschaftspflegerischen Fachdaten unterschiedliche Software Programme einsetzen. Während Rheinland-Pfalz das Zeichen- und Rechensystem GRIBS benutzt, steht in Hessen das Geoinformationssystem GeoMedia zur Verfügung. Beide Systeme zeigen Vor- und Nachteile. Mit landschaftspflegerischen Fachdaten können verschiedene Analysefunktionen durchgeführt werden. Diese und weitere Möglichkeiten werden in beiden Bundesländern nicht genutzt. Aus dieser Analyse haben sich Verbesserungsvorschläge heraus kristallisiert, die mit GRIBS gar nicht und mit GeoMedia nur zum Teil umgesetzt werden können. Ein Verbesserungspotenzial der praktischen Handhabung von landschaftspflegerischen Fachdaten ist demnach vorhanden, um die Arbeit der Landschaftspflege in Flurbereinigungsverfahren noch mehr zu unterstützen. In Hessen und Rheinland-Pfalz gibt es speziell für die Landschaftspflege kein GIS.

3. Prototypische Erstellung eines GIS Landschaftspflege

Dieses Kapitel befasst sich mit der prototypischen Erstellung eines GIS für Landschaftspflege auf Basis des GIS QGIS. Es soll gezeigt werden, welche Möglichkeiten QGIS anbietet, um landschaftspflegerische Fachdaten optimal zu verwalten und wie es die Aufgaben der Landschaftspflege in Verfahren nach dem FlurbG unterstützen kann. Es ist zu entscheiden, ob ein weiteres GIS, neben GRIBS und GeoMedia, für Landschaftspflege in Hessen und Rheinland-Pfalz in Frage kommt.

3.1 Zweck eines GIS für Landschaftspflege

Anlagen und Maßnahmen der Landschaftspflege können nur vernünftig geplant werden, wenn der aktuelle Bestand von Natur und Landschaft bekannt ist. Die Bestandsaufnahme von Natur und Landschaft gibt Auskunft über Pflege-, Verbesserungs- und Entwicklungspotenzial. Dementsprechend kann geplant werden, wo und mit welchen Anlagen und Maßnahmen Natur und Landschaft gepflegt, verbessert und entwickelt werden können.

Für die Aufnahme des Bestandes und die Planung von Anlagen und Maßnahmen bedarf es geeigneten Datengrundlagen. Diese Datengrundlagen können mit einem GIS verarbeitet werden. Die Verarbeitung umfasst die Erhebung (z.B. der Import von Hintergrundkarten), die Digitalisierung (z.B. Biotope und planerische Anlagen und Maßnahmen), die Beschreibung (z.B. Biotope und Planungen durch Sachdaten näher beschreiben), die Visualisierung (z.B. Symbole, Farben, Fotos), die Analyse (z.B. die Erstellung von 3D-Modellen oder die Anzeige von landwirtschaftlich genutzten Flurstücken im Überschwemmungsgebiet) und die Ausgabe (digitale Abgaben oder Ausdruck von Karten). Zur Ausführung dieser Arbeitsschritte bietet ein GIS viele verschiedene Werkzeuge an. Ein GIS kann landschaftspflegerische Fachdaten verwalten und unterstützt somit die Aufgabe der Landschaftspflege bei Verfahren nach dem FlurbG.

Ein GIS Landschaftspflege soll die Vorteile der bisherigen Systeme GeoMedia und GRIBS nutzen und die Nachteile bzw. Defizite beseitigen. Damit soll gezeigt werden, welche Möglichkeiten sich mit einem GIS Landschaftspflege eröffnen. Die Daten der Landschaftspflege sollen im Vordergrund stehen und die Landschaftspflege bei der Neugestaltung des Flurbereinigungsgebietes unterstützen.

Zentrale Verbesserungsvorschläge sind das Einführen von georeferenzierten Bildern, benutzerfreundliche Attributerfassungen, mehr landschaftspflegerische Objekte mit Sachdaten zu erfassen, die Analysemöglichkeiten und das Erstellen von 3D-Modellen. Die Erstellung eines GIS für Landschaftspflege wird mit dem GIS QGIS durchgeführt.

3.2 Vorstellung der Software QGIS

QGIS ist eine quelloffene und freie Software (Open Source Software). Darunter ist eine Software zu verstehen, deren Quellcode frei eingesehen und verändert werden kann, vgl. QGIS-Tipps. QGIS aktuellste Version ist am 24.06.2018 erschienen und nennt sich 3.2.0 Bonn, vgl. qgis.org. Das GIS Landschaftspflege wird auf der Vorgängerversion 2.18 Las Palmas aufgebaut, da eine neue Version oft noch instabil und fehleranfällig ist.

QGIS bietet verschiedene Anwendungen an. Mit dem QGIS-Desktop werden raumbezogene Daten erstellt, bearbeitet, angezeigt, analysiert und veröffentlicht. Die Erstellung des GIS Landschaftspflege wird mit dem QGIS-Desktop durchgeführt. Daneben gibt es noch einen QGIS-Browser, mit dem Daten und Metadaten durchsucht und vorab betrachtet werden können. Mit einem QGIS-Server können eigene QGIS-Projekte und Layer als Geodatendienste veröffentlicht werden, vgl. qgis.org/de/site/about/features.html.

Die Benutzeroberfläche in QGIS erstreckt sich über verschiedene Bereiche (Abb. 17). Das Kartenfenster, wo Geodaten visualisiert und bearbeitet werden können, ist zentral in der Mitte angeordnet. Unterhalb des Kartenfensters befinden sich Angaben zur aktuellen Position, zum Maßstab, zur Vergrößerung, zur Drehung und zum Koordinatensystem. Seitlich des Kartenfensters befinden sich verschiedene Symbole, um Daten schnell ins Projekt einladen zu können. Daneben ist das Layer- und Browserfenster angeordnet. Im Layerfenster werden die Layer des Projektes verwaltet. Das Browserfenster ermöglicht einen schnellen Zugriff auf die Ordnerstruktur und die darin enthaltenen Daten. Oberhalb des Kartenfensters befindet sich die Werkzeugleiste. Die Werkzeuge sind in verschiedenen Registern verschachtelt hinterlegt. Neben den Registern steht ein breites Menüband zur Verfügung. Hier sind die am häufigsten verwendeten Befehle verankert, um einen schnellen Zugriff darauf zu leisten. Das Menüband kann individuell angepasst werden. Befehle können hinzugefügt, entfernt und ihrer Anordnung verändert werden.

QGIS bietet Tools zur Datenerfassung (Georeferenzierung, Digitalisierung), zum Datenmanagement (Projektionen, Datenverbindung), zur Datenanalyse (Sachdaten, Geometrie, Topologie), zur Datenverarbeitung (Vektor- und Rasteranalysen) und zur Datenvisualisierung (Kartengestaltung) an.

Es stehen verschiedene Register zur Verfügung. Im Register „Projekt“ wird die Verwaltung des QGIS Projektes vorgenommen. Dazu zählt das Erstellen, Öffnen, Speichern oder Drucken von Projekten. Hier kann auch in die Kartengestaltung gewechselt werden.

Objekte können im Register „Bearbeiten“ bearbeitet werden. Dazu gehören das Erstellen, Kopieren, Löschen, Verschieben, Drehen, Teilen und Verschmelzen von Objekten.

Im Register „Ansicht“ kann die Verwaltung des Kartenfensters vorgenommen werden. Werkzeuge wie Kartennavigation, Messwerkzeug, Kartendekoration (Nordpfeil, Maßstabsbalken), Objektanfrage und Kartenhinweis sind hier integriert.

Die Layer können im Register „Layer“ verwaltet werden. Dieselben Werkzeuge stehen auch im Layerfenster zur Verfügung.

Projekteinstellungen werden unter dem Register „Einstellungen“ vorgenommen. Dazu zählen Einstellungen zu Koordinatensystem, Darstellung, Digitalisierung und Objektfang. QGIS bietet eine Reihe von Standardwerkzeugen an.

Neben dieser Standardausrüstung können zusätzliche Werkzeuge aus dem Internet heruntergeladen und in QGIS installiert werden. Diese zusätzlichen Werkzeuge sind Erweiterungen und werden als Plugins bezeichnet. Die Plugins werden von QGIS-Nutzern programmiert und über das Internet zur Verfügung gestellt. Sie können direkt in QGIS unter dem Register „Erweiterungen“ installiert und verwaltet werden.

Das Register „Vektor“ stellt Werkzeuge für Vektordaten bereit. Hier gibt es Forschungswerkzeuge (z.B. Punktmengen erstellen), Geoverarbeitungswerkzeuge (z.B. Verschneidungen oder Pufferzonen erstellen), Geometriewerkzeuge (z.B. Delaunay-Triangulation), Analysewerkzeuge (z.B. Punkte in Polygon zählen oder Linienschnittpunkte ermitteln) und Datenmanagementwerkzeuge (z.B. Zusammenführung von Vektorlayern). Für die Bearbeitung von Rasterdaten steht das Register „Raster“ zur Verfügung. Hier können Konvertierungen (Rastern und Vektorisieren) und Analysen (z.B. Interpolation oder Geländemodelle) vorgenommen werden.

Im Register „Datenbanken“ können Datenbanken verwaltet werden.

Unter dem Register „Verarbeitung“ können je nach Bedarf noch mehr Werkzeuge hinzugeladen werden.

QGIS kann mit Daten in unterschiedlichen Formaten arbeiten. Es können Vektorformate (z.B. Shape und GML), Rasterformate (z.B. GeoTIFF, ERDAS IMG, JPEG und PNG), Geodatendienste (z.B. WMS und WFS) und Tabellen aus räumlichen Datenbanken verarbeitet werden. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass QGIS als Open Source Software eine breite Palette an Werkzeugen, Funktionen und Möglichkeiten anbietet, um Geodaten zu verarbeiten, vgl. QGIS-Benutzerhandbuch

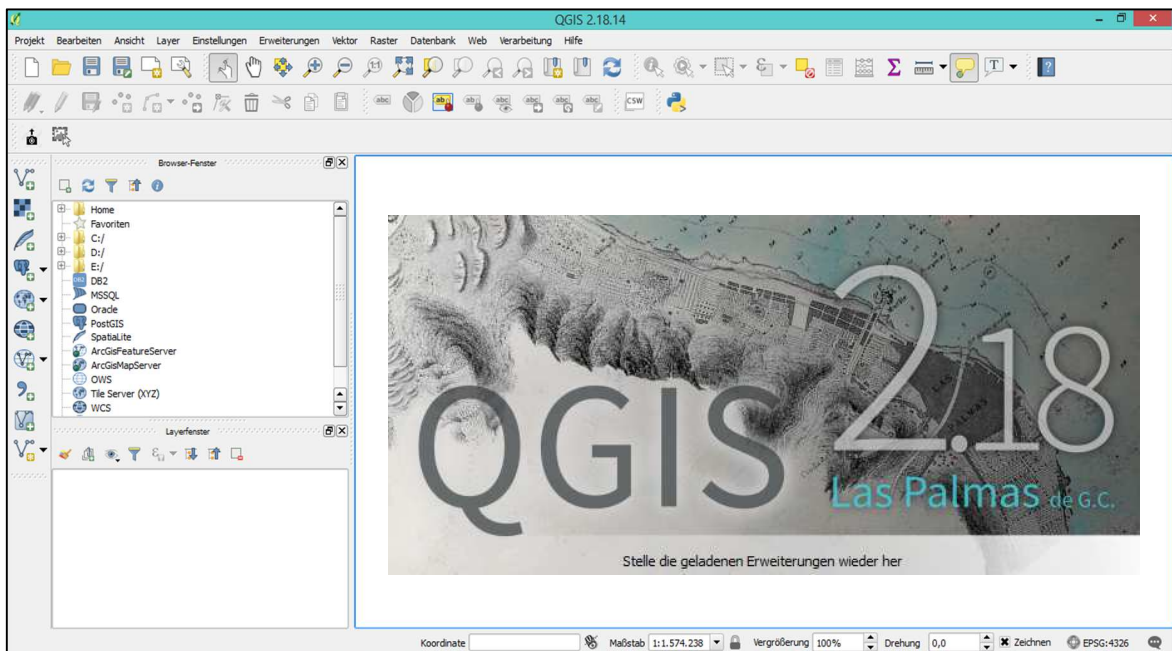


Abb. 17: Benutzeroberfläche von QGIS

3.3 Daten für Landschaftspflege

Die prototypische Erstellung eines GIS für die Landschaftspflege erfolgt auf geeigneten und aktuellen Kartengrundlagen. Diese Kartengrundlagen bauen auf Geodaten auf. Geodaten sind Daten, die einen direkten oder indirekten Raumbezug haben, vgl. INSPIRE Richtlinie Artikel 3. Geodaten lassen sich in Geobasisdaten und Geofachdaten unterteilen. Sie bilden die Datengrundlage im GIS für Landschaftspflege.

3.3.1 Geobasisdaten

Geobasisdaten beschreiben die Landschaft, die Geländeoberfläche, die Grundstücke und die Gebäude in einem einheitlichen Bezugssystem. Sie werden von der Vermessungs- und Katasterverwaltung erhoben und bereitgestellt. Damit bilden sie die grundlegenden Geodaten, vgl. gdi-infotour.de/glossar.

Zu den Geobasisdaten zählen u.a. die Liegenschaftskarte und das Orthophoto.

Die Liegenschaftskarte wird auf Basis der ALKIS-Daten (Amtliches Liegenschaftskataster Informationssystem) erstellt. Für das GIS Landschaftspflege werden folgende Daten aus ALKIS benötigt: Verwaltungsgrenzen (Kreis-, Gemeinde-, Gemarkungs- und Flurgrenzen), Flurstücke, Gebäude, Bauwerke, Tatsächliche Nutzungen (Siedlung, Verkehr, Vegetation und Gewässer), Bodenschätzungen und Präsentationsobjekte (Beschriftungen und Symbole).

Die Orthophotos bilden die reale Erdoberfläche ab und werden aus Luftbildern erstellt, vgl. gdi-infotour.de/glossar.

Die Liegenschaftskarte und die Orthophotos werden als Grundlagenkarte für das GIS Landschaftspflege verwendet. Sie unterstützen die Arbeitsvorgänge der Landschaftspflege bei der Bestandsaufnahme, Bestandsbewertung, Analyse und Planung, da sie die Landschaft kartografisch über die Liegenschaftskarte und photobasiert über die Orthophotos abbilden.

3.3.2 Geofachdaten

Geofachdaten sind Geodaten, die fachbezogen ein spezielles Thema beschreiben wie z.B. Denkmäler, Naturschutzgebiete, Landwirtschaft oder Überschwemmungsgebiete, vgl. gdi-infotour.de/glossar.

Zu den benötigten Geofachdaten gehören Wasserschutzgebiete (Überschwemmungsgebiete, Trinkwasserschutzgebiete und Heilquellenschutzgebiete), Naturschutzgebiete (Landschaftsschutzgebiete, Vogelschutzgebiete, FFH-Gebiete), Schlagkataster (Angaben zu den landwirtschaftlichen Schlägen), Denkmäler (Naturdenkmäler, Bodendenkmäler, Kulturdenkmäler), Angaben zur Bodenerosion, Regionalpläne und kommunale Planungen (Flächennutzungsplan, Bebauungsplan, Landschaftsplan).

Geofachdaten unterstützen die Arbeit der Landschaftspflege, z.B. können Überschwemmungsbereiche für die Entwicklung von Auenentwicklungsflächen genutzt werden. Dazu bedarf es dem Wissen, ob und wo sich Überschwemmungsgebiete befinden.

3.3.3 Sachdaten

Sachdaten sind keine graphischen, sondern alphanumerische Daten, die zu einem Objekt gespeichert werden. Sie sind Bestandteil der Geodaten. Attribute und die zugehörigen Attributwerte bilden die Sachdaten eines Objektes mit Raumbezug, vgl. Asbeck, Vermessung und Geoinformation S. 393.

Für ein Biotop wird z.B. das Attribut Biototyp geführt. Der zugehörige Attributwert ist z.B. Grünland.

3.3.4 Metadaten

Metadaten sind Daten über Daten und beschreiben die Geodaten im Ganzen. Sie geben Auskunft über Aktualität, Herkunft und Qualität. Anders als Sachdaten, die die Attribute von Objekten mit Attributwerten beschreiben, geben Metadaten Informationen zum gesamten Datensatz.

Die wichtigsten Metadaten sind Aktualität (von wann sind die Daten?), Herkunft (Quelle der Geodaten, Ansprechpartner) und Bezugssystem (z.B. ETRS89/UTM).

Nur, wenn die Metadaten von Geodaten bekannt sind, kann plausibel und vernünftig in einem GIS gearbeitet werden, vgl. Asbeck Vermessung und Geoinformation S. 394.

3.4 Geodatenformate

In einem GIS können viele Datenformate importiert, verarbeitet und exportiert werden. Für das GIS Landschaftspflege werden unterschiedliche Datenformate benötigt. Sie lassen sich in Rasterdaten, Vektordaten und Geodatendienste unterteilen.

3.4.1 Rasterdaten

Rastergrafiken bestehen aus einzelnen Bildpunkten, den sogenannten Pixeln. Diese Bildelemente sind die kleinste Einheit einer Rastergrafik. Jedes Pixel speichert einen Informationswert und gibt diesen mit einer Farbe auf der Karte wieder. Mit Rasterdaten lassen sich keine Sachdaten verknüpfen und die Geometrien sind nicht greifbar, vgl. Leitfaden: Geodienste im Internet, Herausgeber GDI-DE, S. 9.

Für die Arbeit in QGIS werden die Rasterdatenformate ECW und JPEG verwendet.

Das ECW-Format (Enhanced Compression Wavelet) leistet eine kompakte Speicherung sehr großer Rastergrafiken, eine starke Komprimierung und liefert eine gute Bildqualität. Das Datenformat wurde für Luft- und Satellitenbilder entwickelt. Das ECW-Format wird verwendet, um Orthophotos in QGIS zu importieren.

Mit dem JPEG-Format (Joint Photographic Experts Group) lassen sich Fotos und Bilder nach QGIS importieren, vgl. Asbeck Vermessung und Geoinformation S. 393.

3.4.2 Vektordaten

Vektorgrafiken bestehen aus Vektoren mit definierter Länge, Richtung und Orientierung. Die Geometrie basiert auf Stützpunkten. Eine Linie wird nicht, wie bei Rastergrafiken, durch einzelne Pixel definiert, sondern über die Angabe von Anfangs- und Endpunkt.

Im Unterschied zur Rastergrafik lassen sich die Geometrien anfassen und es können Sachdaten an die Vektoren verknüpft werden, vgl. Leitfaden: Geodienste im Internet, Herausgeber GDI-DE, S.9.

QGIS arbeitet mit dem Vektorformat Shape. Das Shape-Format (Shapefile) ist ein freiverfügbares Datenaustauschformat der Firma ESRI. Ein Shapefile ist keine einzelne Datei, es besteht aus mindestens drei Dateien. Dazu gehört die „shp-Datei“, die die Geometriedaten speichert, die „dbf-Datei“, die die Sachdaten speichert und die „shx-Datei“, die Geometrie und Sachdaten miteinander verknüpft. Das Shapefile bringt auch Nachteile mit sich. Zum einen liefert das Shapefile viele Objektlayer, da in einem Shapefile immer nur Elemente eines Typs, also Punkt, Linie oder Polygon, enthalten sind. Zum anderen kann ein Shapefile keine Layouts speichern und keine Textlayer liefern. Die Texte werden lediglich als Sachdaten, die an die Geometrien verknüpft sind, gespeichert, vgl. esri.com/library/whitepapers/pdfs/shapefile.pdf

3.4.3 Geodatendienste

Mit einem Geodatendienst können über das Internet Geodaten ermittelt, umgewandelt, abgerufen und heruntergeladen werden. Durch solche Netzdienste werden Geodaten auf den verschiedenen Verwaltungsebenen zugänglich gemacht und können gemeinsam genutzt werden, vgl. INSPIRE Richtlinie Absatz 17.

Es werden verschiedene Geodatendienste angeboten. Dazu zählt z.B. ein Darstellungsdienst, der es dem Nutzer ermöglicht sich Geodaten anzeigen zu lassen, vgl. INSPIRE Richtlinie Artikel 11 1b.

Zu den Darstellungsdiensten gehört der WMS (Web Map Service). Ein WMS-Dienst ist ein webbasierter Kartendienst, der über eine Anfrage einen Kartenausschnitt erzeugt und dem Nutzer über das Internet zur Verfügung stellt. Die Geodaten werden georeferenziert in ein Rasterbildformat umgewandelt und dargestellt, vgl. Leitfaden: Geodienste im Internet, Herausgeber GDI-DE, S.13.

3.5 Umsetzungen mit QGIS

In diesem Kapitel soll gezeigt werden wie leistungsstark QGIS ist und welche Möglichkeiten im Umgang mit landschaftspflegerischen Fachdaten angeboten werden. Werkzeuge der Digitalisierung, Layererstellung, Attributvergabe, Visualisierung und Analyse werden für landschaftspflegerische Fachdaten angewendet und prototypisch erstellt. Es soll entschieden werden, welche Daten für ein GIS Landschaftspflege aufgenommen werden.

3.5.1 Allgemeine Grundlagen

Für die Arbeit mit QGIS muss zunächst ein Projekt angelegt werden. Auf dem Computer ist ein Ordner anzulegen, wo das QGIS-Projekt und alle zugehörigen Daten gespeichert werden. Das QGIS-Projekt wird als „qgs-Datei“ abgespeichert.

Für das Projekt muss das Koordinatensystem definiert werden. Die Geobasisdaten und Geofachdaten liegen im einheitlichen Bezugssystem ETRS89 (Europäisches Terrestrisches Referenzsystem 1989) als UTM-Koordinaten (Universal Transverse Mercator) vor.

Bei der Arbeit in einem GIS ist darauf zu achten, dass bei sämtlichen Namen, Texten und Beschriftungen keine Umlaute, Sonderzeichen und Leerzeichen vergeben werden, da dies zu Unverträglichkeiten und schließlich zu Problemen führen kann. Diese Zeichen sind in dem Vokabular der Programmiersprache nicht vorhanden, daher können die Zeichen nicht verstanden werden. Wird etwas nicht richtig verstanden, kann es auch nicht richtig verarbeitet werden.

Die Objekte in einem GIS werden in Layern gespeichert. Ein Layer enthält eine Objektart, z.B. der Layer „Flurstücke“ enthält die flächenförmigen Flurstückobjekte. Die einzelnen Layer können über Gruppen angeordnet werden, um eine Übersichtlichkeit zu gewährleisten. Die Reihenfolge der Layer ist wichtig. Layer sind in Ebenen angeordnet. Steht der Layer im Layerfenster ganz oben, bekommt dieser bei der Darstellung die höchste Priorität. Beschriftungen sollten oben stehen, damit sie nicht von anderen Layern wie z.B. Flächenobjekten überdeckt werden. Die Reihenfolge der Layer kann beliebig verändert werden. Hier können weitere Funktionen ausgewählt werden. Die Layer können ein- oder ausgeschaltet werden. Sie können umbenannt werden. Es kann direkt auf den Layer gezoomt werden. Der Layer kann dupliziert oder entfernt werden. Es kann eine maßstabsabhängige Sichtbarkeit eingestellt werden, sodass der Layer ab einem bestimmten Maßstab angezeigt wird. Dies bietet sich vor allem für Präsentationsobjekte an. Beschriftungen sollten wegen der Übersichtlichkeit erst ab einem großen Maßstab von 1:2.500 sichtbar sein. Die Attributtabelle kann eingesehen und bearbeitet werden. Die Objektanzahl kann eingeschaltet werden. Unter Eigenschaften kann der Layer grafisch angepasst werden.

3.5.2 Datenbereitstellung

Die für das GIS Landschaftspflege benötigten Geobasisdaten und Geofachdaten werden in einem geeigneten Datenformat für die Bearbeitung in QGIS bereitgestellt und importiert. Da QGIS mit dem Vektorformate Shape arbeitet, werden benötigte Vektorformate im Shape-Format importiert.

3.5.2.1 ALKIS-Daten

Um mit den ALKIS-Daten aktiv arbeiten zu können werden diese im Vektorformat benötigt. Sie werden vom Geodatenserver der Kataster- und Vermessungsverwaltung im Shape-Format zur Verfügung gestellt. Die ALKIS-Daten werden in mehreren Shape-Dateien geliefert. Jede Objektart erhält eine Shape-Datei. QGIS bietet die Möglichkeit an, dass alle Shape-Datei gleichzeitig importieren werden können. Sie müssen nicht einzeln ausgewählt werden. Allerdings muss das Koordinatensystem, in dem die Daten liegen, für jeden Layer einzeln gewählt werden.

Nach erfolgreichem Import der Daten, werden die einzelnen Layer im Layerfenster dargestellt. Da Shape-Dateien keine Layouts speichern, gestaltet QGIS die Layer beim Import nach seinen Standards. Damit das Layout der ALKIS-Daten dem einer Liegenschaftskarte entspricht, werden die Daten mit Hilfe des Signaturenkatalogs aufbereitet. Der Signaturenkatalog gibt vor, wie Objekte auszusehen haben. Elemente wie Flächenfüllung, Flächenfüllungsfarbe, Rahmen, Rahmenbreite und Rahmenfarbe werden hier definiert. Die einzelnen Layer sind entsprechend dem Signaturenkatalog grafisch anzupassen.

Da die Layer nach der Kennung des Objektartenkatalogs beschriftet sind, z.B. ax_11001_area, sollte diese benutzerfreundlich umbenannt werden. Im Objektartenkatalog sind alle Objekte von ALKIS aufgelistet. Jedes Objekt hat eine individuelle Kennung. Bei dem Objekt ax_11001 handelt es sich um Flurstücke.

Da eine Shape-Datei keine Textlayer liefern kann, sind die ALKIS-Daten nach dem Import nicht beschriftet. Die Beschriftungen der ALKIS-Daten verbergen sich hinter dem Layer „Präsentationsobjekte“. Dieser Layer ist ein Punktlayer und beim Zuschalten erscheint lediglich ein Punktsymbol. Über das Attribut „schriftnh“, welches die Beschriftungen der ALKIS-Daten enthält, kann unter den Layereigenschaften eine Beschriftung vorgenommen werden. Für die Liegenschaftskarte sind folgende Präsentationsobjekte wichtig: Gemeindegemeinde, Gemarkungsname, Flurnummer, Flurstücksnummer, Straßengemeinde, Gewässernummer, Hausnummer, Gewinnbezeichnung, Bodenschätzung und Gebäudenummer. Nach der Beschriftung des Layers liegen die Beschriftungen in einem einzigen Layer. Dies führt zu Problemen, da die Layer sich nicht einzeln ein- und ausblenden und bearbeiten lassen. Die individuelle Anpassung der Beschriftung ist notwendig, da eine Flurstücksnummer anders als eine Flurnummer dargestellt wird. Um die Beschriftungen für jedes Präsentationsobjekt in jeweils einem eigenen Layer darzustellen, wird eine Filterabfrage generiert. Über den Filter kann ausgewählt werden, welche Objekte angezeigt werden sollen. Beispielsweise wird die Abfrage generiert, dass nur Objekte angezeigt werden, die eine Flurstücksbeschriftung enthalten. Das Resultat ist, dass nur Präsentationsobjekte angezeigt werden, die eine Flurstücksnummer haben. Das Punktsymbol wird transparent geschaltet, da es die Beschriftung stört. Der Layer wird in „Flurstuecksnummer“ umbenannt. Dieser Layer ist nun zu duplizieren und mit der entsprechenden Filterabfrage für die restlichen Präsentationsobjekte zu setzen.

Am Ende haben alle Präsentationsobjekte einen eigenen Layer. Sie können einzeln ein- und ausgeblendet werden und individuell nach dem Signaturenkatalog angepasst werden. Die ALKIS-Daten stehen nun aufbereitet in QGIS zur Verfügung (Abb. 18).

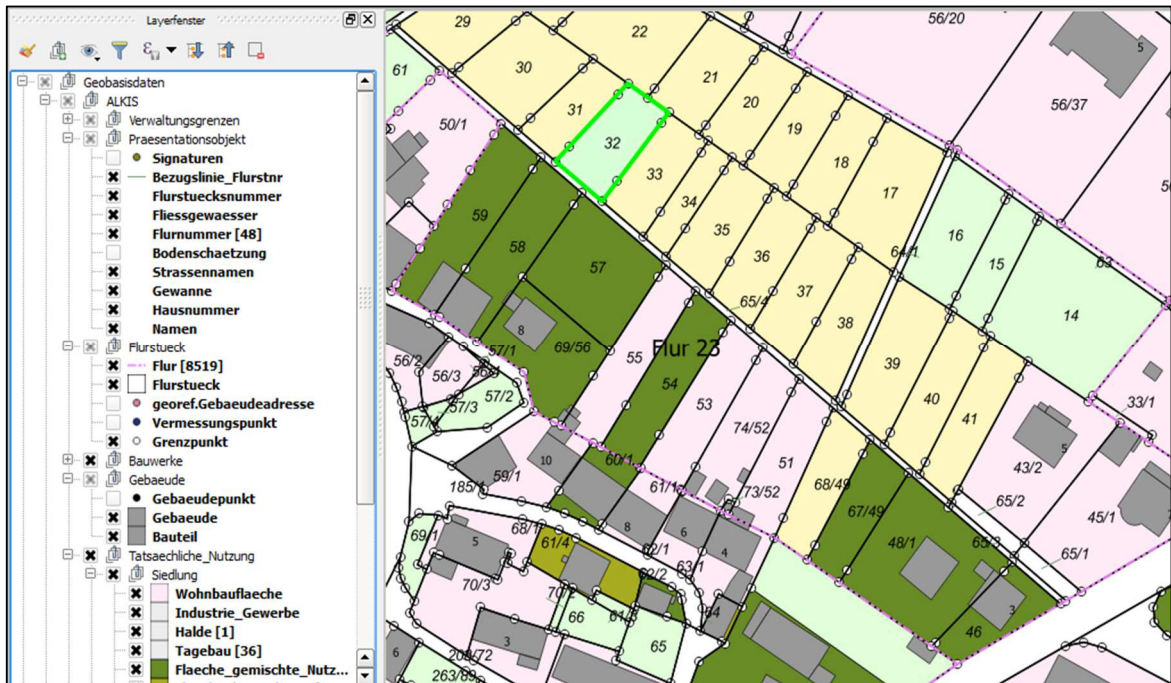


Abb. 18: Bereitstellung der ALKIS-Daten in QGIS

3.5.2.2 Orthophotos

Da Orthophotos nur als Hintergrundkarte dienen und nicht interaktiv bearbeitet werden, können sie auf zwei verschiedene Arten in QGIS eingebunden werden. Sie können entweder als WMS-Dienst angebunden oder als Rasterdatei importiert werden. Beide Möglichkeiten werden von QGIS unterstützt und für das GIS Landschaftspflege benutzt.

1. Das Orthophoto über einen WMS-Dienst anbinden

Ein Geoportal ist eine Internetseite, die Zugang zu Geodaten und Geodatendiensten anbietet. Hier werden auch Orthophotos als WMS-Dienst kostenfrei angeboten, vgl. INSPIRE Richtlinie Artikel 3. Jedes Bundesland stellt sein eigenes Geoportal zur Verfügung. Die Metadaten des WMS-Dienstes lassen sich abrufen, sodass alle wichtigen Informationen dazu bekannt sind. Um den WMS-Dienst im GIS anbinden zu können, ist die URL (Uniform Resource Locator) des WMS-Dienstes notwendig. Mit dieser URL wird der WMS-Dienst über das Internet ständig abgerufen. Daher ist eine kontinuierliche Internetverbindung notwendig. Die URL des WMS-Dienstes ist im Geoportal hinterlegt. In QGIS wird eine neue WMS-Verbindung angelegt. Dazu wird die kopierte URL in das entsprechende Feld eingefügt und ein Name z.B. Orthophotos wird vergeben (Abb. 19). Nach der Bestätigung baut QGIS über die URL eine Verbindung zu dem WMS-Dienst auf. Für den WMS-Dienst wird automatisch ein eigener Layer angelegt, der jederzeit ein- und ausgeschaltet werden kann. Die Metadaten (z.B. Befliegungsjahr) können ebenfalls hinzugeladen werden.

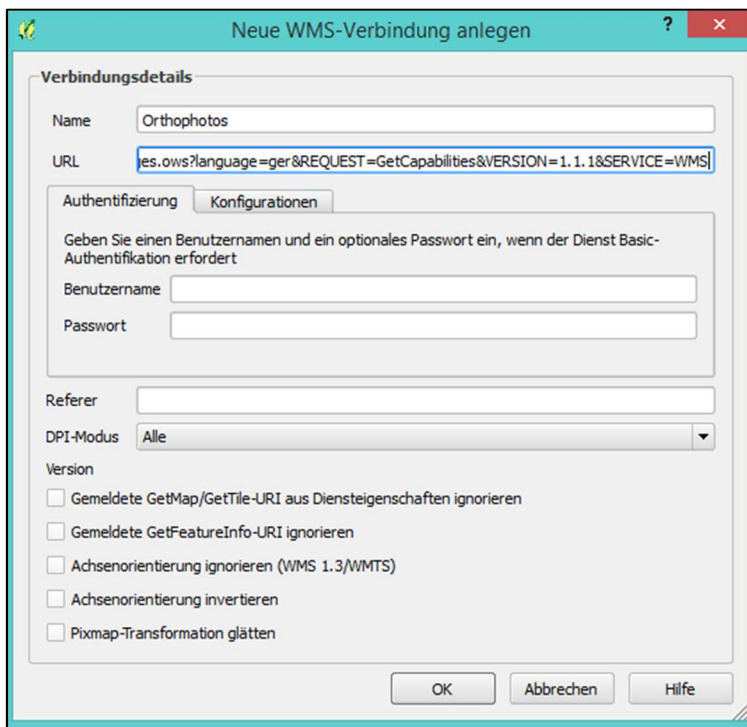


Abb. 19: Anbindung eines WMS-Dienstes in QGIS

2. Das Orthophoto über eine Rasterdatei bereitstellen

Orthophotos können auch als Rasterdatei in QGIS eingebunden werden. Die Kataster- und Vermessungsverwaltungen bieten ihre Orthophotos in verschiedenen Rasterformaten an. Für das GIS Landschaftspflege werden sie im ECW-Format zur Verfügung gestellt (Abb. 20). Die Vorteile des ECW-Formates wurden bereits in Kapitel 3.4.1 beschrieben. Die Rasterdatei besteht aus mehreren ECW-Dateien. Ein Bild enthält eine Kachel, die einen begrenzten Ausschnitt darstellt. Je größer das Gebiet, desto mehr Bilder sind notwendig. Diese können aber alle gleichzeitig in QGIS eingefügt werden und müssen nicht alle einzeln importiert werden. Die Anzahl der Layer entspricht der Anzahl der Bilder. Die Metadaten werden in einer Textdatei mitgeliefert.

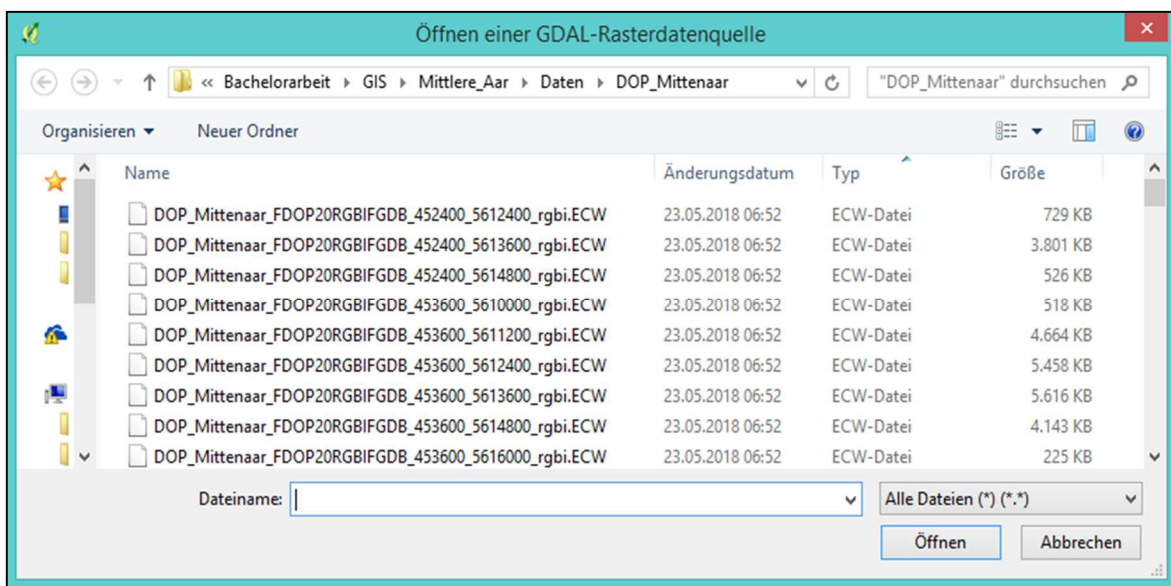


Abb. 20: Import von Rastergrafiken in QGIS

3. Fazit

Beide Möglichkeiten Orthophotos in QGIS anzubinden, bringen Vorteile mit sich.

Der WMS-Dienst wird über das Internet abgerufen und nimmt daher kein Speicherplatz auf dem Computer in Anspruch. Er kann von überall aus abgerufen werden. Für den WMS-Dienst wird nur ein einziger Layer angelegt, bei den Rasterdateien mehrere. Der WMS-Dienst kann für jeden vorgegebenen Kartenausschnitt die Orthophotos nachladen. Die Rasterdateien liefern nur ein vorher ausgewähltes Gebiet, hier kann nichts nachgeladen werden. Sind weitere Orthophotos notwendig, müssen diese erst vom Geodatenserver gezogen werden. Der WMS-Dienst ist im Rahmen der Geodateninfrastruktur das Produkt der Zukunft, da er kostenfrei und überall für jeden zur Verfügung steht.

Die Rasterdateien brauchen im Gegensatz zum WMS-Dienst keine Internetverbindung. Für die digitale Biotop- und Nutzungskartierung auf dem Feldrechner im Außendienst, wo gewöhnlich kein Internet zur Verfügung steht, kommen nur Rasterdateien in Frage. Die Auflösung der Rastergrafiken vom Geodatenserver ist besser als beim WMS-Dienst. Während die Rasterdateien eine gute Auflösung von 0,2 m liefern, bietet der WMS-Dienst nur eine Auflösung von 0,4 m an. Eine Auflösung von 0,2 m bedeutet, dass die Pixelgröße am Boden 20 x 20 cm groß ist. Je kleiner die Auflösung ist, desto detaillierter ist die Aufnahme.

Für das GIS Landschaftspflege wird mit beiden Möglichkeiten, Orthophotos anzubinden, gearbeitet. Zum einen wird gezeigt, dass beide Möglichkeiten mit QGIS umgesetzt werden können und zum anderen dienen die Rastergrafiken als Absicherung falls der WMS-Dienst nicht funktioniert. Beim WMS-Dienst kann es aufgrund von technischen Problemen zu Verbindungsproblemen kommen.

Beide Wege liefern dasselbe Resultat. Ein Orthophoto steht als Hintergrundkarte zur Verfügung (Abb. 21). Die Orthophotos können nach Belieben zu- und ausgeschaltet und in ihrer Transparenz verändert werden.

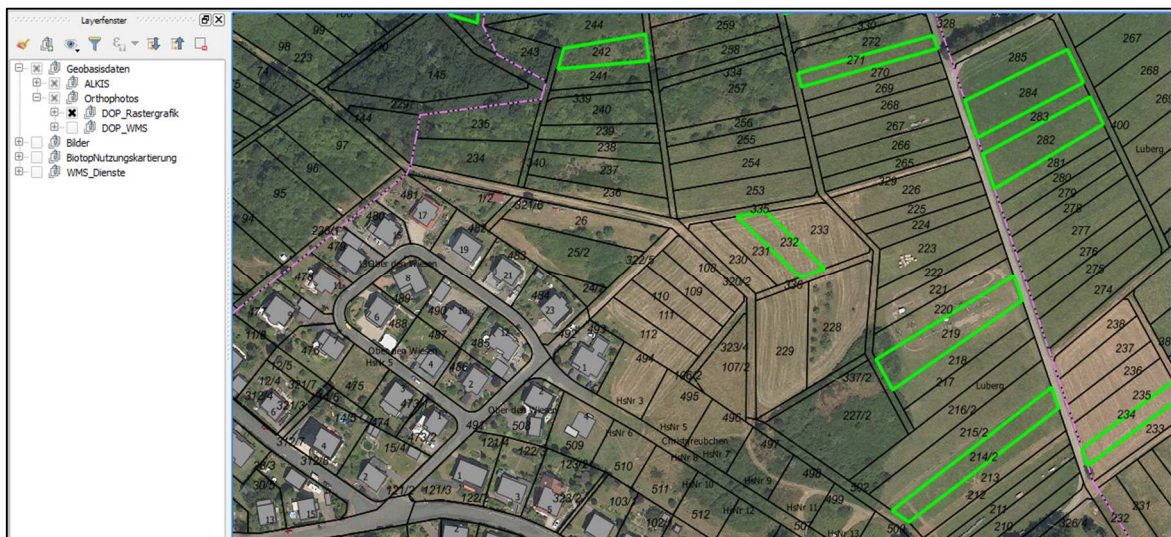


Abb. 21: Bereitstellung der Orthophotos in QGIS

3.5.2.3 Geofachdaten

Geofachdaten werden von verschiedenen Verwaltungen geführt, gepflegt und zur Verfügung gestellt. Sie werden als Geodatendienste oder Vektor- bzw. Rasterdaten bereitgestellt. Für das GIS ist es sinnvoll, dass die Geofachdaten als Vektorgrafiken zur Verfügung stehen, damit die Daten bearbeitet und verschiedenen Analysen unterzogen werden können.

Die Geofachdaten werden als Shape-Dateien in QGIS importiert und kategorisch dargestellt (Abb. 22). Beispielsweise wird das Flächenobjekt Naturschutzgebiet kategorisch in die Flächen Flora-Fauna-Habitat, Landschaftsschutzgebiet, Naturschutzgebiet und Vogelschutzgebiet dargestellt.



Abb. 22: Bereitstellung der Geofachdaten in QGIS

3.5.3 Aufbereitung von landschaftspflegerischen Fachdaten

Die Geobasisdaten und Geofachdaten stehen nun in QGIS zur Verfügung. Damit ist die Kartengrundlage für die Arbeit in QGIS bereitgestellt.

QGIS bietet verschiedenste Möglichkeiten an, die die Erfassung und Pflege von landschaftspflegerischen Fachdaten unterstützen. Sowohl bei der Bestandsaufnahme als auch der Planung und Umsetzung müssen Daten digitalisiert, mit Sachdaten verknüpft, visualisiert, analysiert und geplottet werden.

Um zwischen Bestandsaufnahme und Planung unterscheiden zu können, wird im Layerfenster eine Gruppe für die Layer des Bestandes und eine Gruppe für die Layer der Planung angelegt. Die landschaftspflegerischen Fachdaten können Punkt-, Linien- und Flächenobjekte sein. Innerhalb der Gruppen gibt es daher die Untergruppen Punkt-, Linien- und Flächenlayer. Durch das Anlegen von Gruppen ist eine Übersichtlichkeit im Layerfenster garantiert. Die Punktlayer umfassen Objekte wie z.B. Bäume und Sitzbänke. Die Linienlayer umfassen Objekte wie z.B. Trockenmauer und Hecken. Die Flächenlayer umfassen Objekte wie z.B. Auenentwicklungsflächen oder Tümpel.

Die Digitalisierung bzw. Visualisierung der landschaftspflegerischen Fachdaten ist der erste Schritt. Bevor damit angefangen werden kann, müssen Layer angelegt werden, in denen die Objekte gespeichert werden sollen. Es müssen Attribute definiert werden, mit denen die Objekte näher beschrieben werden. Es müssen Regeln für die Eingabe der Attributwerte festgelegt werden. Layouts und Beschriftungen müssen definiert werden. Die definierten Layer mit ihren Attributen, Formatierungen, Layouts und Einstellungen können als Vorlage erstellt werden. Für jedes weitere QGIS-Projekt kann eine Kopie der Vorlagen genommen werden und damit gearbeitet werden. Eine Vorlage spart Zeit und Arbeit. Die Layer sind somit schon vordefiniert. Das Original bleibt dabei unberührt und kann beliebig oft verwendet werden.

Die Möglichkeiten wie landschaftspflegerische Fachdaten in QGIS aufbereitet werden können, wird auf den nachfolgenden Seiten gezeigt.

3.5.3.1 Definition der Shape-Layer

In QGIS werden Layer im Shape-Format angelegt. Dabei wird zunächst der Typ des Layers, (Punkt, Linie oder Polygon) und das Koordinatensystem (z.B. ETRS89) definiert. Im darunter liegenden Abschnitt werden die Attribute des Layers festgelegt. Hier werden Attributname (maximal 10 Zeichen), Datentyp (Text, Ganzzahl, Dezimalzahl, Datum) und Länge (Zeichenlänge) bestimmt. Es können beliebig viele Attribute erstellt und vorhandene auch wieder entfernt werden. Da der Name des Attributs nur maximal zehn Zeichen haben darf, muss hier mit Abkürzungen gearbeitet werden (Abb. 23).

Nach der Bestätigung wird der Layer als Shape-Datei in einen ausgewählten Ordner abgespeichert. Der Layer wird im Layerfenster angezeigt.

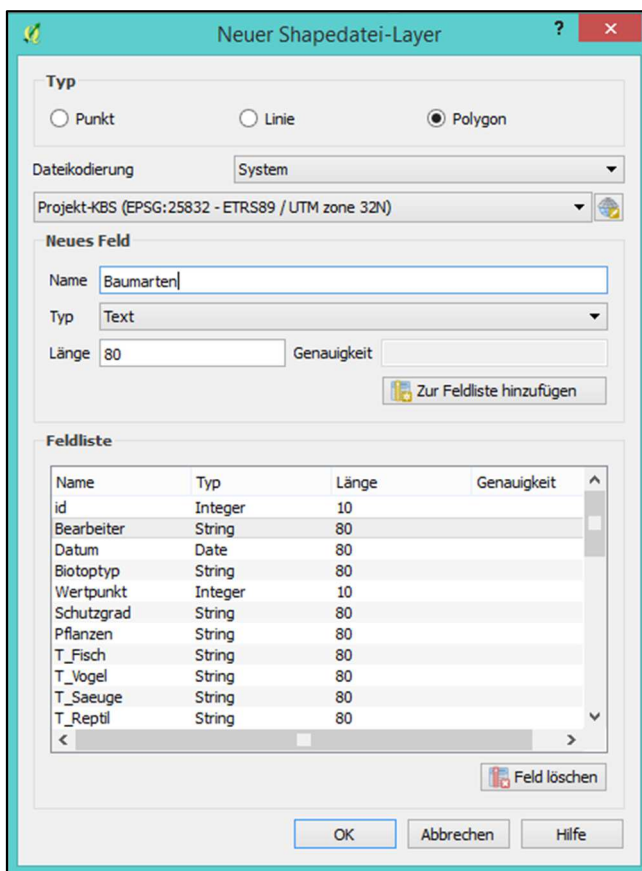


Abb. 23: Definition eines Shape-Layers in QGIS

Landschaftspflegerische Fachdaten lassen sich in Bestand und Planung unterteilen.

Für die Bestandskartierung sind Punkt- und Flächenlayer nötig. Anlehnend an die Biotoptypenlisten aus Hessen und Rheinland-Pfalz lassen sich Biotope in verschiedene Oberklassen unterteilen. Für jede Klasse wird ein separater Layer angelegt, da die Biotope unterschiedliche Attribute benötigen, sich farblich voneinander unterscheiden sollen und eine bessere Übersichtlichkeit dadurch erreicht wird (Abb. 24). Es werden die Punktlayer Baum, Kleingehölz und Kleinstruktur angelegt. Folgende Biotope werden als Flächenlayer angelegt: Anthropogen bedingte Biotope, Gesteinsbiotope, Gewässer, Grünland, Heiden und Trockenrasen, Moor und Sumpf, Saum und Fluren, Wald und Wege. Bei Bedarf kann auch ein Punktlayer für Tiere angelegt werden, die man mit einem entsprechenden Symbol so besser visualisieren kann, wo und ob welche im Verfahrensgebiet vorkommen.

Für die Planungskartierung können keine spezifischen Layer angelegt werden, da es ein großes Spektrum an Anlagen und Maßnahmen der Landschaftspflege gibt und bei jedem Flurbereinigungsverfahren andere landschaftspflegerische Planungen gemacht werden. Die Objekte müssen individuell an das Flurbereinigungsverfahren angepasst werden. Es werden daher zunächst nur die Objekte punktförmige, linienförmige und flächenförmige Planung angelegt.

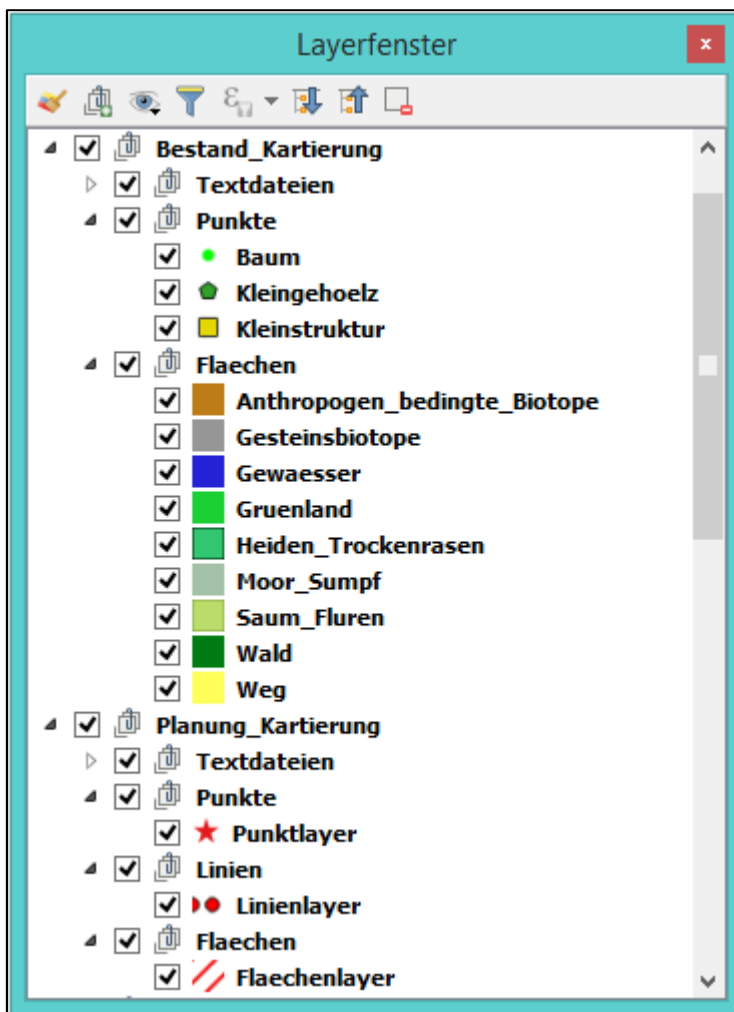


Abb. 24: Layer der Bestands- und Planungskartierung

3.5.3.2 *Attributvergabe*

Die landschaftspflegerischen Fachdaten benötigen bei der Bestandskartierung andere Attribute als bei der Planungskartierung.

Die Vergabe der Biotoptypen und die Zusatzmerkmale richten sich nach dem OSIRIS-Katalog. Die Zusatzmerkmale beschreiben die Biotope sehr gut. Eine solche Liste liegt für Landschaftspflege in Hessen nicht vor. Die Biotoptypenliste von OSIRIS ist ebenfalls besser geeignet als die Liste aus der KV Anlage 3 in Hessen, da hier die Biotope kurz und übersichtlich dargestellt ist. Die Liste in Hessen enthält Beschreibungen und Neuanlagen von Biotope. Das wirkt bei der Bestandskartierung der Biotope störend.

Die Biotope der Bestandskartierung bekommen folgende Attribute zugeordnet:

- *Bearbeiter (für alle Layer):*
Urheber der Bestandsaufnahme
 - *Bestandsdatum (für alle Layer):*
Datum der Bestandsaufnahme
 - *Biotoptyp (für alle Flächenlayer):*
Bezeichnung des genauen Biotoptyps, nach OSIRIS Biotoptypenübersicht
 - *Schutzgrad (für alle Layer):*
Auswahl zwischen FFH-Lebensraumtyp, gesetzlich-geschützte Biotope, schutzgebietsprägende Biotoptypen und bestandsgefährdete Biotoptypen
 - *Zusatzmerkmale nach OSIRIS:*
 - Allgemein (für alle Layer)
 - Abgrabung, Steinbrüche, Deponien (für alle Layer)
 - Kleinstrukturen (für alle Layer)
 - Standorteigenschaften (für alle Layer)
 - Geologische Merkmale (für alle Layer)
 - Natürlichkeitsgrad (für alle Layer)
 - Nutzungseigenschaften (für alle Layer)
 - Zusatzcode für Gewässer (nur für Biotop Gewässer)
 - Zusatzcode für Heiden (nur für Biotop Heiden und Trockenrasen)
 - Zusatzcode für Moore und Sümpfe (nur für Biotop Moor und Sumpf)
 - Zusatzcode für Wald (nur für Biotop Wald)
 - Zusatzcode für Kleingehölz (nur für Biotop Kleingehölz)
 - Baumart (nur für Biotop Baum)
 - Strauchart (nur für Biotop Kleingehölz)
 - *Arten (für alle Layer):*
Eintragung vorkommender Tier- und Pflanzenarten (für alle Layer). Es gibt ein Attribut für die Pflanzenart und mehrere Attribute geordnet nach den Tierklassen (Amphibien, Fische, Insekten, Reptilien, Säugetiere, Vögel und Weichtiere).
-

- *Maßnahmen (für alle Layer):*
Eintragung geplanter Maßnahme. Auswahl zwischen Erhaltung, Veränderung, Pflege, Entwicklung, Beseitigung und Ersetzung. In einem weiteren Feld „Detail“ können weitere Details zur geplanten Maßnahme angegeben werden.
- *Bewertung (für alle Layer):*
 - Wertpunkte (Vergabe einer Punktzahl nach dem Wert des Biotoptyps)
 - Bewertung des Biotops anhand der Faktoren Zustand, Naturhaushalt, Gestaltung und Funktion. Vergabe von Punkten (1=kein Wert, 2=geringer Wert, 3=durchschnittlicher Wert, 4=hoher Wert, 5=sehr hoher Wert). Die Summe der Bewertung wird in einem Attribut „Gesamt“ ausgedrückt. Die Gesamtpunktzahl drückt keinen Wert (0 bis 4), geringen Wert (5 bis 8), durchschnittlichen Wert (9 bis 12), hohen Wert (13 bis 16) oder sehr hohen Wert (17 bis 20) aus.

Allen Objekten der Planung werden folgende Attribute zugewiesen:

- *Anlagennummer:*
Nummer der Maßnahme laut Plan 41, z.B. 606
 - *Anlagenbezeichnung:*
Bezeichnung der Anlage, z.B. Neupflanzung von Bäumen
 - *Maßnahme:*
Auswahl zwischen Erhaltung, Veränderung, Pflege, Entwicklung, Beseitigung, Ersetzung und Kompensationsmaßnahme
 - *Maßnahme Detail:*
Nähere Angaben zur Maßnahme
 - *Ausdehnung:*
Größenordnung der Maßnahme
 - *Einheit:*
Einheit der Größenordnung (Meter, Quadratmeter, Anzahl)
 - *UVU:*
Eintragung ob eine Umweltverträglichkeitsuntersuchung notwendig ist
 - *Phase:*
Attribute zu Genehmigungsdatum, Ausbaubeginn und Ausbauende der Anlage
 - *Kosten:*
Attribute zu Kostenvoranschlag, tatsächliche Kosten und Kostenträger
 - *Unterhaltung:*
Attribute zu Unterhaltungspflichtigem und Hinweise zur Unterhaltung
-

Über die Layereigenschaften können die Attribute eines Layers verwaltet werden (Abb. 25).

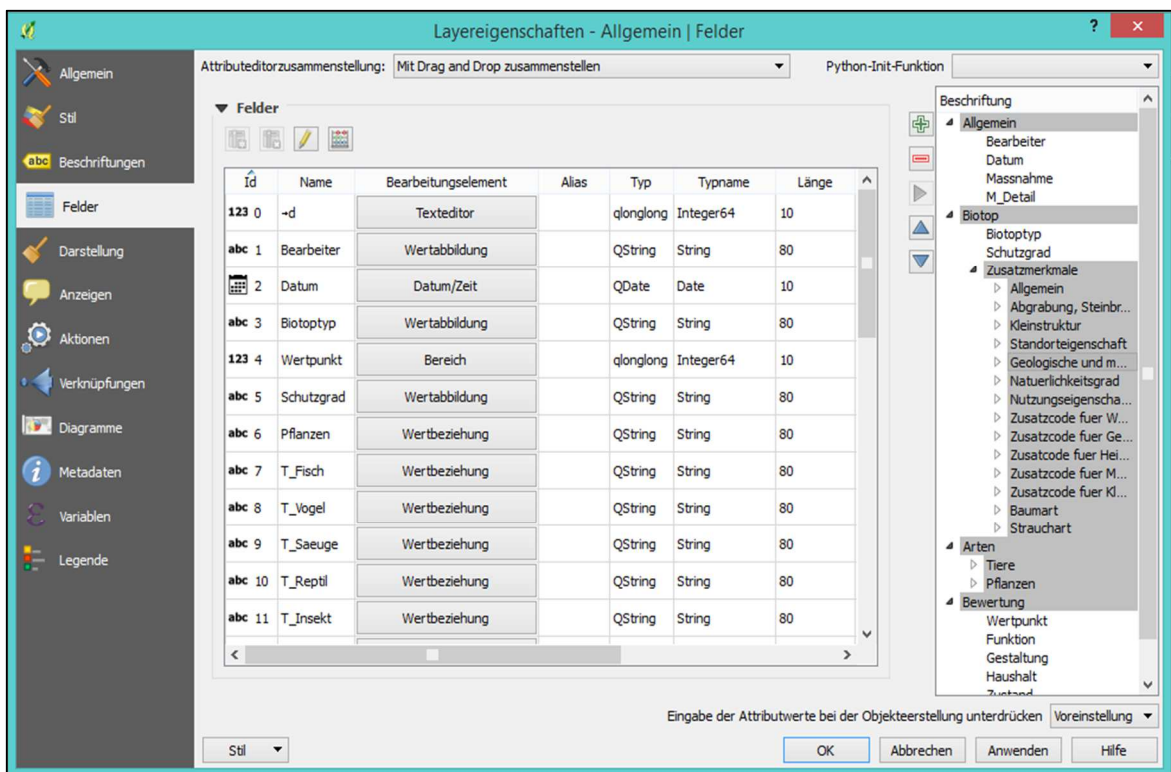


Abb. 25: Übersicht über die Attribute eines Layers in QGIS

3.5.3.3 Bearbeitungselemente

Der Nutzer wird nach der Digitalisierung eines Objektes aufgefordert, den Attributen Werte zuzuweisen. Diese Zuweisung sollte möglichst nicht durch eine manuelle Eingabe vorgenommen werden. Bei einer manuellen Eingabe besteht eine hohe Fehlergefahr. Es kann zu Rechtschreibfehlern, Abkürzungen, verschiedenen Formulierungen oder zu leeren Feldern kommen. Dadurch entsteht ein fehlerbehafteter und uneinheitlicher Datensatz. Dies hat z.B. bei Abfragen und kategorischen Darstellungen erhebliche Konsequenzen, weil ein und derselbe Sachverhalt mit unterschiedlichen Attributwerten beschrieben wird, z.B. Grünland statt Gruenland oder Ack statt Acker. Eine manuelle Eingabe ist zudem nicht benutzerfreundlich, da es Zeit und Arbeit kostet. Bei manchen Attributen lässt sich eine manuelle Eingabe allerdings nicht verhindern, da die Werte nicht vorhersehbar sind. Folgende Attribute müssen manuell eingetragen werden: Detail der Maßnahme, Anlagenummer, Kostenvoranschlag, tatsächliche Kosten und Hinweise zur Unterhaltung. Die meisten Attribute müssen allerdings nicht manuell ausgefüllt werden.

Für einen fehlerfreien und einheitlichen Datensatz bietet QGIS sogenannte Bearbeitungselemente an, mit denen Regeln für die Eintragung von Attributwerten festgelegt werden können. Jedes Attribut kann die Einstellung „Nicht Null“ bekommen. Damit wird das Attribut zu einem Pflichtfeld und muss einen Wert zugewiesen bekommen. Wird kein Attributwert eingetragen, erscheint eine Warnung und die Bearbeitung kann nicht fortgesetzt werden. Attribute, die ausgefüllt werden müssen, sind bei der Attributeingabe mit einem Sternchen markiert.

Um auch die Möglichkeiten anzubieten keinen Wert zu vergeben, z.B. bei nicht vorkommenden Tier- und Pflanzenarten, bekommen Attribute einen „Null-Wert“ zugeordnet.

Attribute des Typs Datum können über das Bearbeitungselement „Datum“ gesteuert werden. Hier kann festgelegt werden, dass das aktuelle Datum automatisch gesetzt wird, aber auch die Möglichkeit besteht ein anderes Datum aus einem eingeblendeten Kalender zu wählen. Das Datumsformat kann z.B. auf Tag-Monat-Jahr eingestellt werden. Folgende Attribute erhalten das Bearbeitungselement Datum: Bestandsdatum, Genehmigungsdatum, Ausbaubeginn und Ausbauende.

Bei Attributen mit dem Bearbeitungselement „Wertabbildung“ können vordefinierte Werte aus einer Liste (Drop-Down-Liste) ausgewählt werden. Um eine Drop-Down-Liste zu erstellen, müssen die Werte, die in der Liste erscheinen sollen, in einer Textdatei vorliegen. Die Textdatei kann mit der Software Microsoft Excel erstellt werden. Die Werte der Drop-Down-Liste werden in einer einzigen Spalte aufgelistet und als csv-Datei „Trennzeichengetrennt“ abgespeichert. Diese csv-Datei kann als Textlayer in QGIS importiert werden (Abb. 26) und unter dem Bearbeitungselement „Wertabbildung“ dem Attribut zugeordnet werden. Die Werte werden automatisch alphabetisch sortiert. Beim Import der Textdatei kann die Option „Datei überwachen“ gewählt werden. Änderungen in der Textdatei werden automatisch nachgeladen ohne dass der Layer neu geladen werden muss. Bei der Attributvergabe kann nur ein einziger Wert aus der Liste gewählt werden. Folgende Attribute erhalten das Bearbeitungselement Wertabbildung: Bearbeiter, Biotoptyp, Schutzgrad, Baumart, Strauchart, Einheit, und UVU.

Damit einem Attribut mehrere Werte zugewiesen werden können, bedarf es dem Bearbeitungselement „Wertbeziehung“. Die Vorgehensweise ist dieselbe wie bei dem Bearbeitungselement „Wertabbildung“. Am Ende werden die Werte aus einer Drop-Down-Liste ausgewählt. Der Unterschied zur Wertabbildung ist, dass bei einer Wertbeziehung mehrere Werte ausgewählt werden können.

So lassen sich einem Biotop z.B. mehrere Tier- und Pflanzenarten zuordnen, die das Biotop charakterisieren. Folgende Attribute erhalten daher das Bearbeitungselement Wertbeziehung: Pflanzen, Tiere, Maßnahme und alle Zusatzmerkmale.

Für alle Attribute, deren Werte aus einer Liste ausgewählt wird, wird eine Textdatei angefertigt, die die entsprechenden Werte enthält.

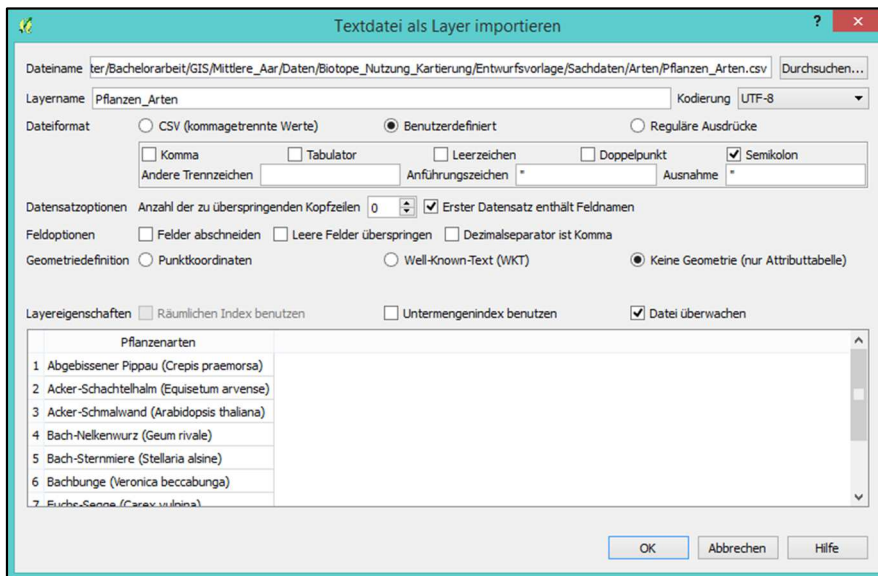


Abb. 26: Import eines Textlayers in QGIS

Mit dem Bearbeitungselement „Bereich“ kann dem Attribut ein Wert aus einem vordefinierten Bereich zugewiesen werden. Das Minimum und Maximum des Intervalls kann festgelegt werden und der passende Wert kann mit einem Intervallregler ausgewählt werden. Die Attribute Ausdehnung, Wertpunkte, Zustand, Haushalt, Funktion und Gestaltung werden diesem Bearbeitungselement zugeordnet.

Das Bearbeitungselement „Versteckt“ verbirgt ein Attribut bei der Attributeingabe. Dieses Element wird nur bei dem Attribut „Gesamt“ verwendet, da diesem Attribut keine Werte zugewiesen werden sollen, sondern später aus anderen Werten berechnet werden soll.

Mit dem Bearbeitungselement „Eindeutige Werte“ kann ein Wert ausgewählt werden, der dem Attribut bereits zuvor manuell zugewiesen wurde. Dem Attribut wurde z.B. durch eine manuelle Eingabe der Wert „Neuanlage eines Schwalbenhauses“ zugewiesen. Bei der nächsten Eingabe des Buchstabens „N“ wird „Neuanlage eines Schwalbenhauses“ vorgeschlagen. Diese Autovervollständigung erspart eine erneute manuelle Eingabe. Dieses Bearbeitungselement findet Anwendung bei der Anlagenbezeichnung, Kostenträger und Unterhaltungspflichtiger.

3.5.3.4 Formatierung Attributeingabefenster

Das Attributeingabefenster kann benutzerfreundlich gestaltet werden. Die Attribute können in Registern und Gruppen zusammengefasst werden, sodass ein übersichtliches Eingabefenster entsteht (Abb. 27). Beispielsweise wird für die Eingabe der Tier- und Pflanzenarten ein Register „Arten“ angelegt und die Attribute werden weiter in die Gruppen „Tiere“ und Pflanzen“ unterteilt. Da die Namen der Attribute nur maximal zehn Zeichen haben dürfen und mit Abkürzungen gearbeitet werden muss, bekommt jedes Attribut eine Überschrift, sodass der Nutzer sofort sieht, dass es sich bei dem Attribut „T_Amphib“ um Amphibien handelt.

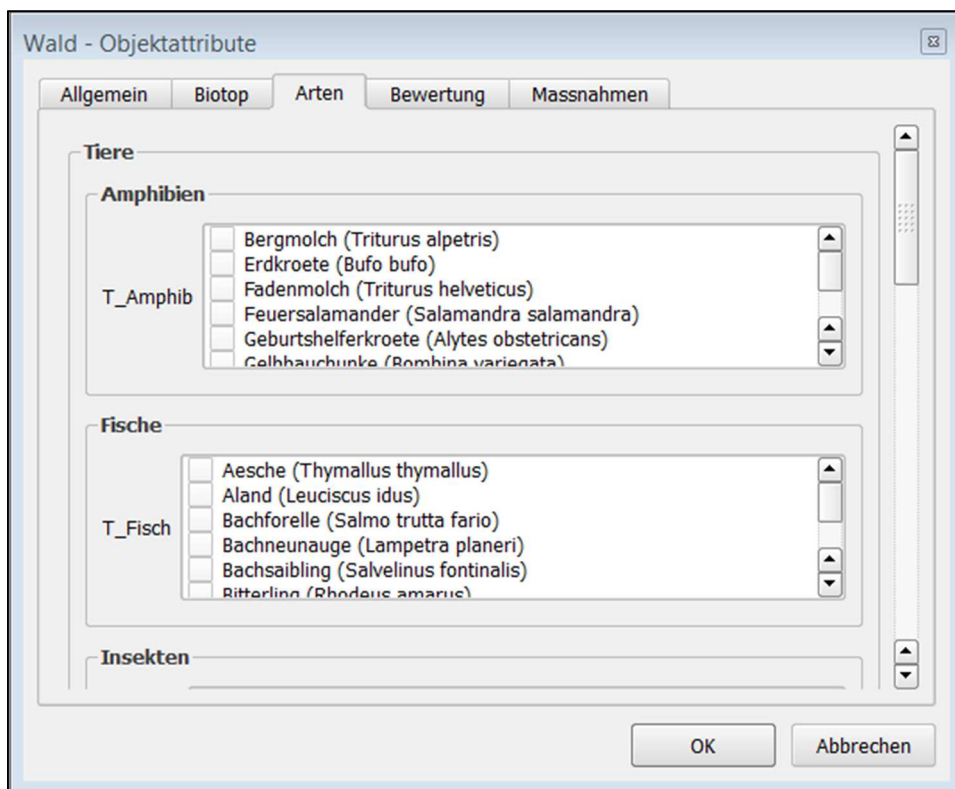


Abb. 27: Attributeingabefenster in QGIS

3.5.3.5 Digitalisierung

Um Objekte digitalisieren zu können, muss der entsprechende Layer in den Bearbeitungsstatus umgeschaltet werden. Für die Digitalisierung bietet es sich an, den Objektfang einzustellen. Dadurch erkennt das Digitalisierungswerkzeug vorhandene Punkte und Linien und kann den neuen Punkt bzw. die neue Linie exakt auf die bereits vorhandene Geometrie setzen (Abb. 28). Mit dieser Funktion werden Lücken und Löcher in der Digitalisierung vermieden. Je nachdem ob ein Punkt-, Linien- oder Flächenlayer ausgewählt ist, wird ein Punkt-, Linien- bzw. oder Flächenobjekt digitalisiert.

Es stehen verschiedene Werkzeuge bei der Digitalisierung zur Verfügung. Während der Digitalisierung kann über das Mausrad die Kartendarstellung (zoomen und verschieben) verändert werden. Objekte können ausgewählt, kopiert, eingefügt und gelöscht werden. Polygone lassen sich teilen und zusammenfügen. Mit dem Knotenwerkzeug können Punkte bearbeitet werden. Stützpunkte lassen sich hinzufügen, verschieben und entfernen. Ein erweitertes Digitalisierungswerkzeug ermöglicht auch die Digitalisierung über die Eingabe von Strecken und Winkeln. Über das Plugin „Numerical Digitize“ können Punkte über eine Koordinateneingabe erzeugt werden. Mit der rechten Maustaste wird das Objekt gebildet und das Attributeingabefenster öffnet sich. Die Digitalisierung wird durch ausschalten des Bearbeitungsstatus gespeichert. Auf diese Weise können in QGIS Punkt-, Linien- und Flächenobjekte gebildet werden.

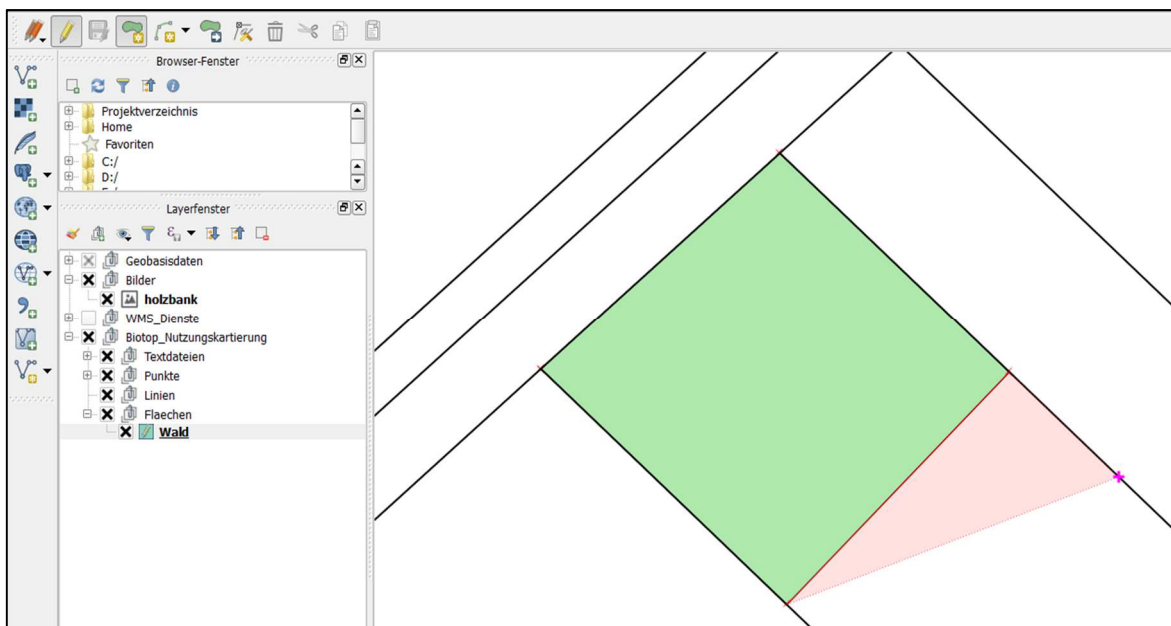


Abb. 28: Digitalisierung von Objekten in QGIS

3.5.3.6 Visualisierungsmöglichkeiten

QGIS bietet verschiedene Möglichkeiten an, in welcher Form Daten visuell hervorgehoben werden können (Abb. 29).

Eine Möglichkeit sind sogenannte Kartenhinweise (Tooltips). Mit einem Tooltip erscheint eine Information, wenn der Mauszeiger eine kurze Zeit unbewegt über dem Objektsymbol verweilt. Für ein Tooltip kann z.B. ein Attribut oder ein freier Text ausgewählt werden. Bei den Biotopen bietet es sich an, dass das Attribut der Biotopbezeichnung als Tooltip erscheint. So kann die Biotopbezeichnung schnell angezeigt werden.

Über die Beschriftungsfunktion können Objekte nach Attributen dauerhaft beschriftet werden. Die Beschriftung kann individuell gestaltet werden. Es können Anpassungen zur Textformatierung, zum Texthintergrund, zur Platzierung und zur Darstellung vorgenommen werden.

Auch das Layout eines Objektes kann individuell gestaltet werden. Größe, Farbe, Transparenz, Füllung, Rahmen, Strichstärke und Symbole können angepasst werden. Es lassen sich auch eigene Symboliken nach QGIS importieren.

Objekte können nach ihren Attributen kategorisiert dargestellt werden. Beispielsweise können Bäume anhand ihrem Attribut „Baumart“ grafisch unterschiedlich dargestellt werden.

QGIS verarbeitet Vektordaten im Shape-Format. Problem der Shape-Daten ist, dass sie kein Layout speichern können. Das Layout der Geobasisdaten und Geofachdaten müsste bei jedem neuem Projekt wieder angepasst werden. Dies kostet Zeit und Arbeit. Damit die Anpassungen des Layouts nicht immer wieder vorgenommen werden müssen, werden die Layouts für jeden einzelnen Layer in einer Layerstildatei „qml-Datei“ abgespeichert. Die Layerstildatei kann in anderen QGIS-Projekten importiert und verwendet werden, sodass eine erneute grafische Anpassung nicht notwendig ist. Die Layerstildatei speichert den gesamten Stil des Layers, also grafische Anpassung, Attribute, Bearbeitungselemente und sonstige Einstellungen.

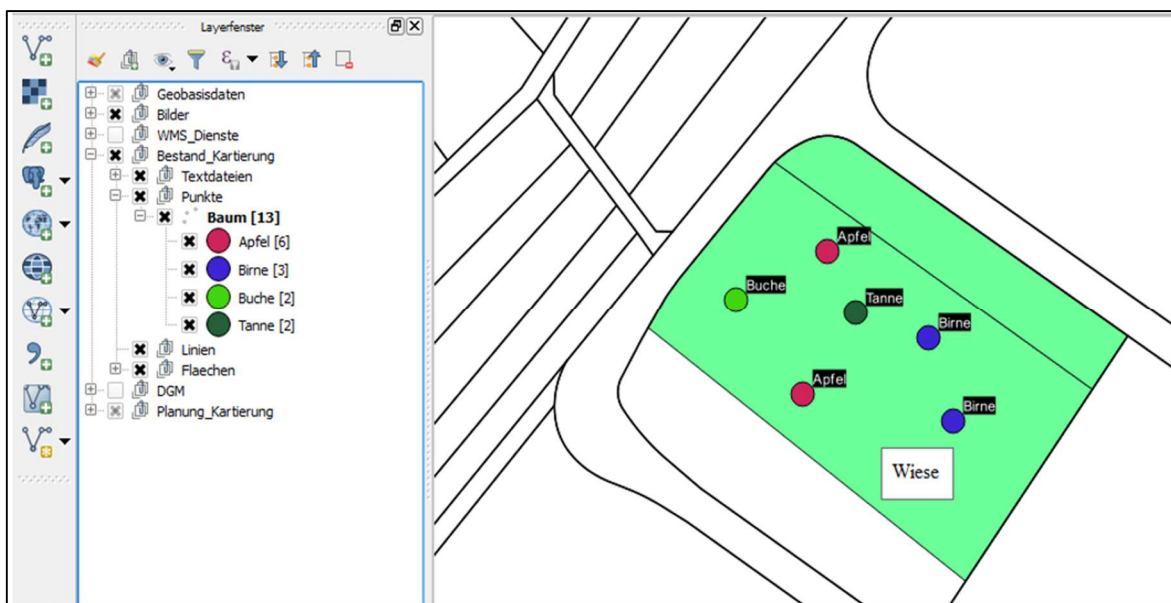


Abb. 29: Gestaltungsmöglichkeiten von Daten in QGIS

3.5.3.7 Attributtabelle

Für jeden Layer liegt eine sogenannte Attributtabelle vor. Die Spalten repräsentieren die Attribute und die Zeilen die Attributwerte eines Objektes. Hier stehen verschiedene Werkzeuge zur Verfügung. Objekte und Attribute können erstellt, sortiert, verändert und gelöscht werden. Mit einem Funktionseditor (Abb. 30) können Objekte durch das Aufstellen einer Bedingung abgefragt werden. Beispielsweise sollen alle Bäume angezeigt werden, die ein Apfelbaum sind. Die Objekte, die diese Bedingung erfüllen, werden in der Attributtabelle markiert und können in der Karte angezeigt werden.

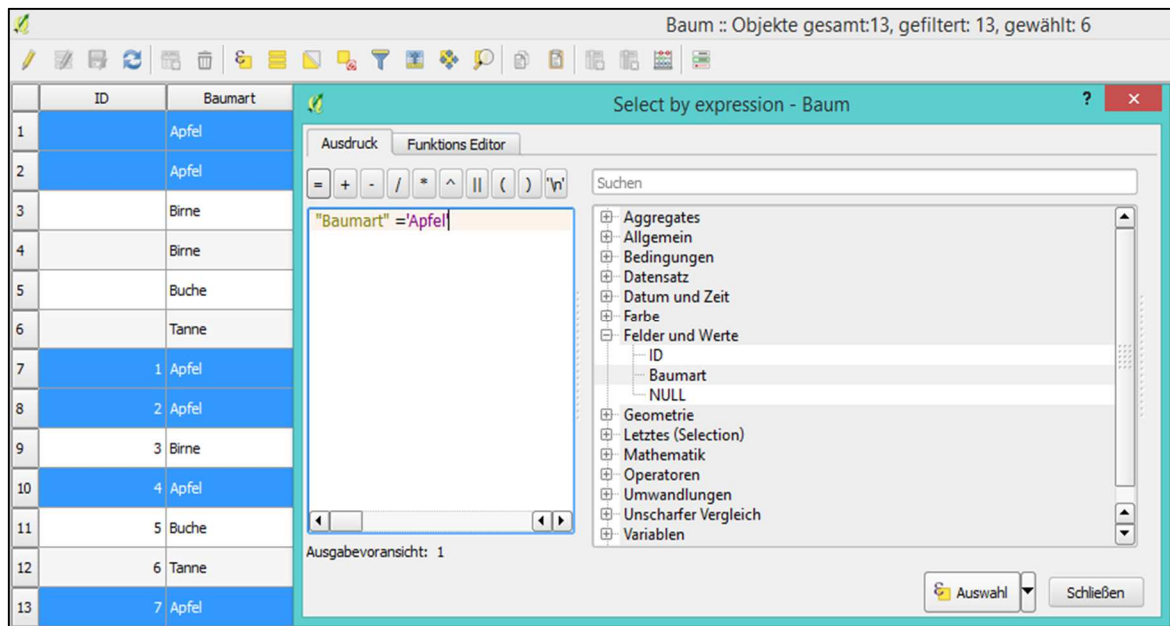


Abb. 30: Auswahl von Objekten anhand einer Attributabfrage in QGIS

In der Attributtabelle steht außerdem ein sogenannter Feldrechner zur Verfügung. Er dient zum Berechnen und Umformatieren von Attributspalten. Der Feldrechner kann verschiedene Rechenoperationen anwenden und auf vorhandene Attribute zugreifen. Mit Hilfe dieses Feldrechners wird das Attribut „Gesamt“ befüllt. Das Attribut Gesamt stellt eine Gesamtbewertung der einzelnen Faktoren Zustand, Gestaltung, Naturhaushalt und Funktion dar. Um eine Gesamtbewertung zu bekommen, müssen die Wertungen der einzelnen Faktoren addiert werden. Das Attribut ist also die Summe von anderen Attributen. Die Summe lässt sich über die Befehlsleiste des Feldrechners berechnen. Durch eine Aktualisierung werden den Objekten unter dem Attribut „Gesamt“ die Summenwerte zugewiesen.

Um die Gesamtbewertung des Biotops hervorzuheben, werden die Felder des Attributs „Gesamt“ in der Attributtabelle eingefärbt. Dafür steht das Werkzeug „Bedingte Formatierungsregeln“ in der Attributtabelle zur Verfügung. Hier werden Bedingungen aufgestellt, wann die Felder welche Einfärbungen bekommen:

- Einfärbung schwarz für Werte zwischen 0 und 4 (kein Wert)
- Einfärbung grau für Werte zwischen 5 und 8 (geringer Wert)
- Einfärbung gelb für Werte zwischen 9 und 12 (durchschnittlicher Wert)
- Einfärbung orange für Werte zwischen 13 und 16 (hoher Wert)
- Einfärbung rot für Werte zwischen 17 und 20 (sehr hoher Wert)

Die Einfärbung ist automatisiert, je nachdem welchen Wert das Attribut „Gesamt“ hat. Durch diese farbliche Betonung, sind die Werte der einzelnen Biotope schnell erkennbar. Zahlen alleine geben auch Auskunft über die Wertigkeit, aber durch Farben ist ein schneller und anschaulicher Überblick gewährleistet (Abb. 31).

	Bearbeiter	Datum	BT_Name	BT_Nutzung	BT_SS	Zustand	Haushalt	Funktion	Gestaltung	Gesamt
1	Becker	2018-07-09	01.000 Wald	extensiv	FFH-Gebiet	1	1	1	1	4
2	Petri	2018-07-09	01.120 Eichen...	intensiv	Natura 2000	1	2	1	5	8
3	Becker	2018-07-09	01.111 Boden...	Brach	Nationalpark	5	5	5	1	16
4	Schick	2018-07-10	01.133 Erlen-...	Brach	FFH-Gebiet	5	5	5	5	20
5	Schneider	2018-07-10	01.100 Laubw...	extensiv	FFH-Gebiet	5	5	1	1	12

Abb. 31: Farbliche Hervorhebung von Attributwerten in der Attributtabelle in QGIS

3.5.3.8 Georeferenzierte Bilder

Die landschaftspflegerischen Fachdaten werden als Objekte in Form von Punkten, Linien und Flächen in QGIS dargestellt. Um die landschaftspflegerischen Objekte nicht nur abstrakt darzustellen, bietet QGIS die Möglichkeit Fotos in der Karte georeferenziert darzustellen. Bei der Aufnahme eines Fotos im Außendienst werden bei einer GPS gestützten Kamera die Koordinaten des Standpunktes gespeichert. Metadaten wie GPS-Koordinaten, Datum und Zeit der Aufnahme werden bei digitalen Bildern im Exchangeable Image File Format (Exif) abgespeichert. Die Exif-Datei lässt sich über die Bildeigenschaften aufrufen.

Um die Fotos in QGIS importieren zu können, wird das Plugin „ImportPhotos“ benötigt. Nach der Installation heftet QGIS automatisch die beiden Werkzeuge des Plugins „ImportPhotos“ an die Werkzeugleiste.

Mit dem ersten Werkzeug „ImportPhotos“ wird das Foto über seine Koordinaten in Form eines Punktobjektes georeferenziert. Hier ist zu beachten, dass nur Bilder im JPG/JPEG Format importiert werden können. Beim Import des Bildes muss der Ordner des Bildes und der Speicherort der GeoJSON Datei angegeben werden. Eine GeoJSON Datei ist ein Format, um geografische Daten zu repräsentieren. In dieser Datei werden die Metadaten Bildname, Datum, Uhrzeit, Bildpfad und die Koordinaten gespeichert. Das Plugin „ImportPhotos“ erstellt also eine GeoJSON Datei, die das Bild und seine Metadaten speichert. Nach erfolgreichem Import wird die GeoJSON Datei als Punktlayer erstellt.

Über das zweite Werkzeug „Click Photo“ kann mit einem Doppelklick auf das Punktsymbol das Bild aufgerufen werden (Abb. 32). Metadaten wie Datum und Uhrzeit sind im Bild zu sehen. Das Fenster lässt sich beliebig vergrößern und verkleinern. Das Bild erscheint also nur über Aufruf mit dem entsprechenden Werkzeug, da es nur im Punktlayer hinterlegt ist. Das Punktsymbol kann individuell angepasst werden.

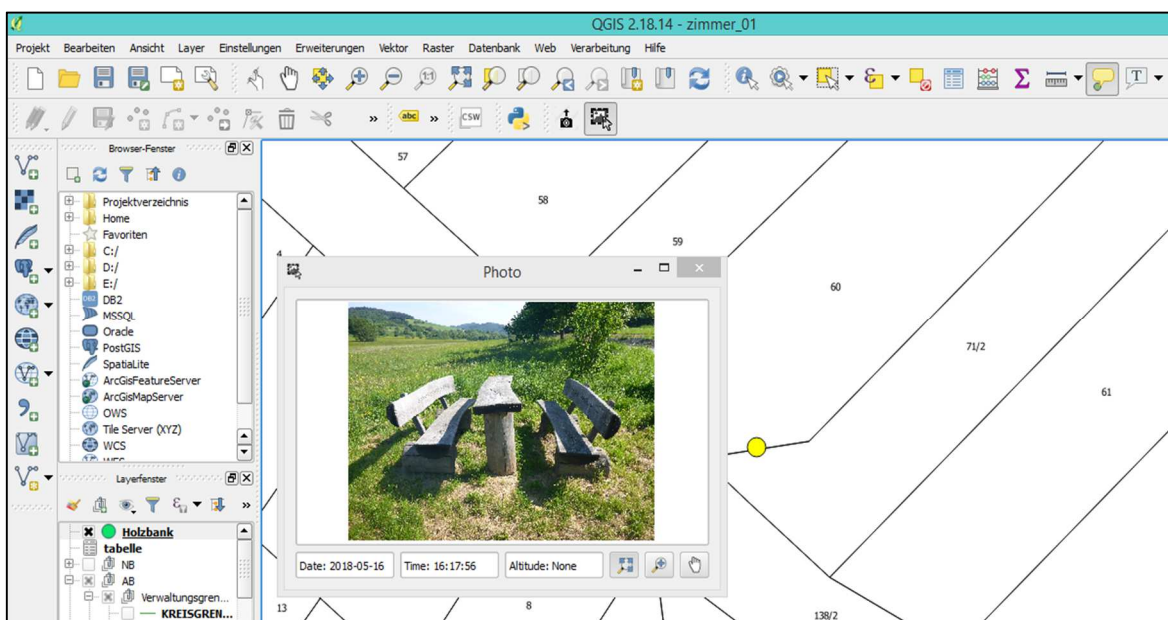


Abb. 32: Import von georeferenzierten Bildern in QGIS

QGIS bietet eine weitere Möglichkeit das importierte Foto anzuzeigen. Mit einem Tooltip kann das Foto aufgerufen werden, indem der Mauszeiger eine kurze Zeit unbewegt über dem Punktsymbol verweilt. Dafür muss der Legendeneintrag der GeoJSON Datei bearbeitet werden.

Unter den Layereigenschaften kann ein Kartenhinweis (Tooltip) erstellt werden. Damit das Foto als Kartenhinweis erscheint, muss über die Option „HTML“ ein Befehl geschrieben werden. Der Befehl lautet:

```
<img src = [% "Path" %] width = "250"></img>
```

Img steht für Image (Bild), src steht für source (Quelle), „Path“ ist das Attribut der GeoJSON Datei, wo das Bild hinterlegt ist, und width (Breite) gibt die Breite des Fotos an (Abb. 33).

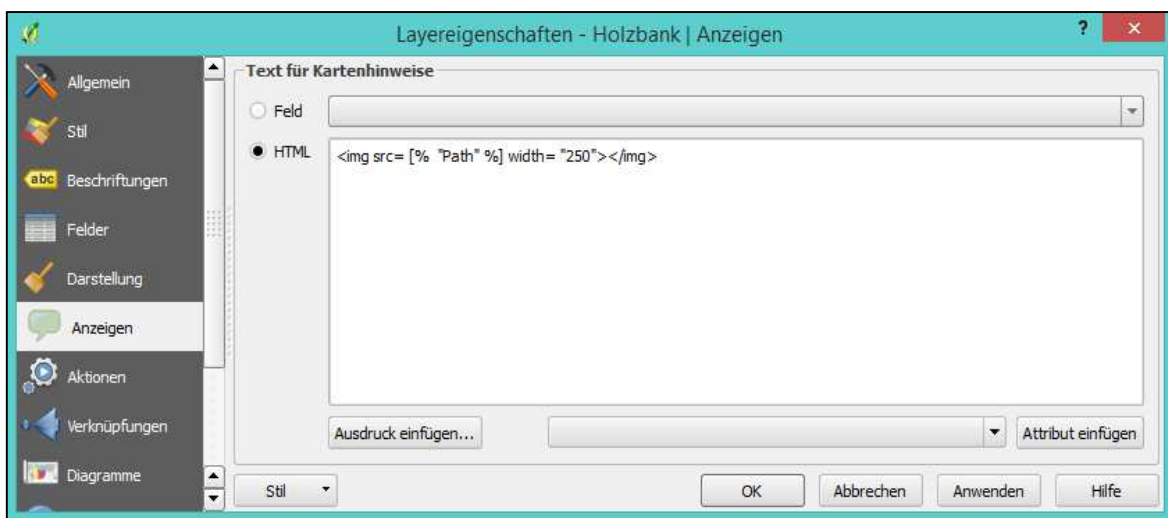


Abb. 33: Erstellung eines Tooltips für Bilder

Damit das Foto über ein Tooltip erscheint, muss der Legendeneintrag der GeoJSON Datei markiert und die beiden Buttons „Objekte abfragen“ und „Kartenhinweise“, die in der Werkzeugleiste zu finden sind, aktiviert sein. Sobald der Mauszeiger über dem Punktsymbol ruht erscheint das zugehörige Foto in der Karte (Abb. 34).

Auf diese Weise können im Feld aufgenommene Bilder nach QGIS importiert werden. Neben der abstrakten Darstellung durch Punkt-, Linien- und Flächenobjekte können Landschaftselemente, Tiere, Pflanzen und umgesetzte Planungen auch fotobasiert visualisiert werden.

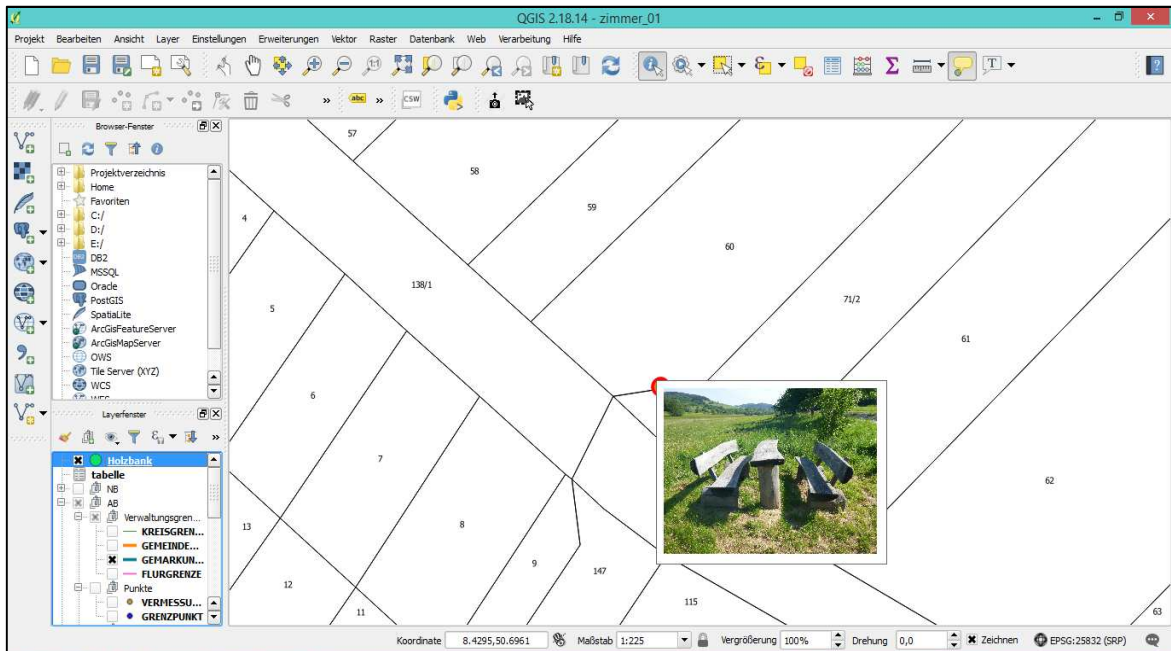


Abb. 34: Bild erscheint über einen Tooltip in QGIS

3.5.3.9 Rasteranalysen

QGIS bietet für Rasterdaten verschiedene Tools zur Rasteranalyse an. Für die Planung von landschaftspflegerischen Maßnahmen ist es oftmals hilfreich, wenn die Oberflächenstruktur des Geländes bekannt ist. Für die Neuanlage eines Tümpels bietet es sich an, ihn nicht auf einen Berg, sondern ins Tal zu legen. QGIS verfügt über eine integrierte Geländeanalyse. Mit dieser Analyse kann das Gelände hinsichtlich Neigung, Perspektive, Schummerung, Relief und Rauigkeit untersucht werden.

Dafür wird ein Höhenmodell benötigt anhand dessen die Analyse berechnet und dargestellt wird. Ein Digitales Geländemodell (DGM) ist ein solches Höhenmodell. Das DGM beschreibt das Gelände anhand einer Menge von Geländepunkten. Diese Geländepunkte werden durch räumliche Koordinaten dargestellt. Die DGM-Daten liegen im ASCII-Datenformat vor, vgl.

<https://hvbh.hessen.de/geoinformation/landesvermessung/geotopographie/3d-daten/digitale-gel%C3%A4ndemodelle-atkis%C2%AE-dgm>

Die ASCII-Datei (American Standard Code for Information Interchange) ist eine Textdatei, in der die x y z -Koordinaten von jedem Geländepunkt gespeichert sind.

Die Rasterdatei wird durch die Angabe des richtigen Bezugssystems beim Import georeferenziert.

Nach dem Import der Rasterdatei ist ein Bild mit verschiedenen Grauwerten zu sehen (Abb. 35). Jedem Grauwert ist ein Höhenwert zugeordnet. Verschiedene Grauwerte bedeuten daher verschiedene Höhenwerte.

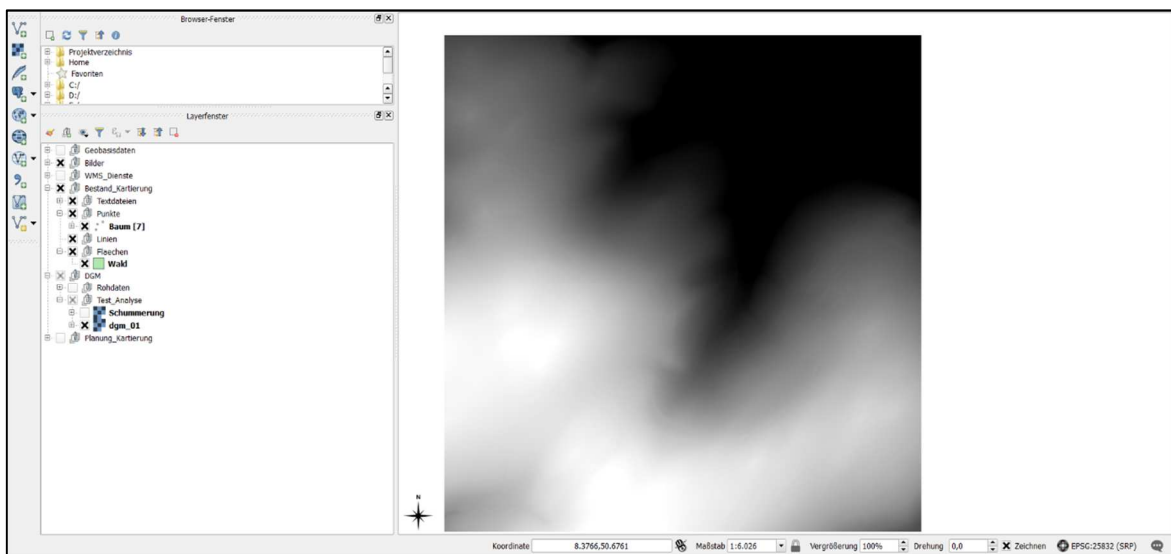


Abb. 35: DGM-Rohdaten in QGIS

Das Plugin „Rastergeländeanalyse“ bietet eine einfache und übersichtliche Benutzeroberfläche an. Für die Geländeanalyse benötigt es lediglich die Art der Analyse (Neigung, Perspektive, Schummerung, Relief oder Rauigkeit), den Eingabelayer (Höhenmodell), den Ausgabelayer (Ergebnislayer) und das Ausgabeformat (Ausgabeformat der Ausgabedatei ist i.d.R. GeoTIFF).

Die Neigung berechnet den Neigungswinkel, die Perspektive die Ausrichtung und die Rauigkeit die Geländerauhigkeit für jedes Pixel. Die Schummerung erzeugt eine künstliche Lichtquelle, die auf das Gelände fällt, sodass die Oberflächenform gut erkennbar ist (Abb. 36). Der Parameter Relief visualisiert die Höhenwerte in verschiedenen Farbstufen (Abb. 37). Mit diesen Tools kann das Gelände in seiner dritten Dimension dargestellt werden und es können anschauliche Rückschlüsse auf die Geländeoberfläche geschlossen werden.

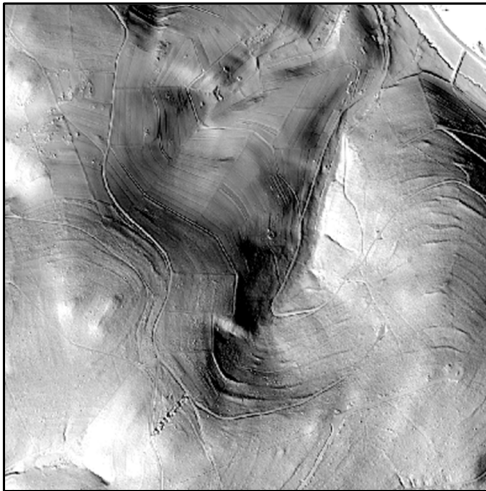


Abb. 36: Schummerung in QGIS

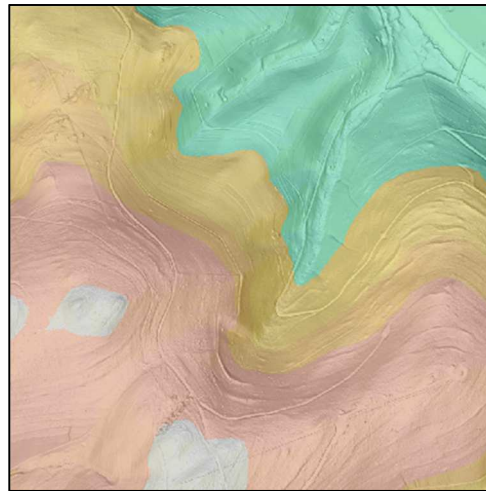


Abb. 37: Relief in QGIS

3.5.3.10 Vektoranalysen

Für die Vektordaten stehen verschiedene Vektoranalysen zur Verfügung.

Mit der Standard-Erweiterung „Räumliche Abfrage“ lassen sich Objekte abfragen, die einen Bezug zu zwei Layern haben. Beispielsweise kann abgefragt werden, welche Grünlandflächen Obstbäume enthalten. Das Ergebnis der Abfrage wird in der Karte visualisiert und in einem neuen Layer gespeichert (Abb. 38).

Mit Geoverarbeitungswerkzeugen werden auf Grundlage vorhandener Geometrien neue Geometrien erzeugt, um räumliche Fragestellungen zu beantworten. Das Tool „Puffer“ zeichnet ein Pufferpolygon um Punkt-, Linien- und Polygonobjekte. Die Pufferdistanz kann ein fester Wert sein oder aus einem Attribut gelesen werden. Anwendung findet dies beispielsweise um das Revier eines Vogels zu visualisieren oder für die Fragestellung „Welche Flächennutzungen liegen im Radius von 10m an einem Fluss?“.

Ein weiteres Geoverarbeitungswerkzeug ist die Verschneidung. Mit diesem Tool können beispielsweise die Geobasisdaten und Geofachdaten auf das Verfahrensgebiet des Flurbereinigungsgebietes beschränkt werden.

Mit dem Geometriewerkzeug „Gültigkeit prüfen“ kann systematisch nach Digitalisierungsfehlern gesucht werden. Die Fehler werden in einem Fenster angezeigt und können bearbeitet werden. Zu Digitalisierungsfehlern gehören z.B. Lücken und Überschneidungen.

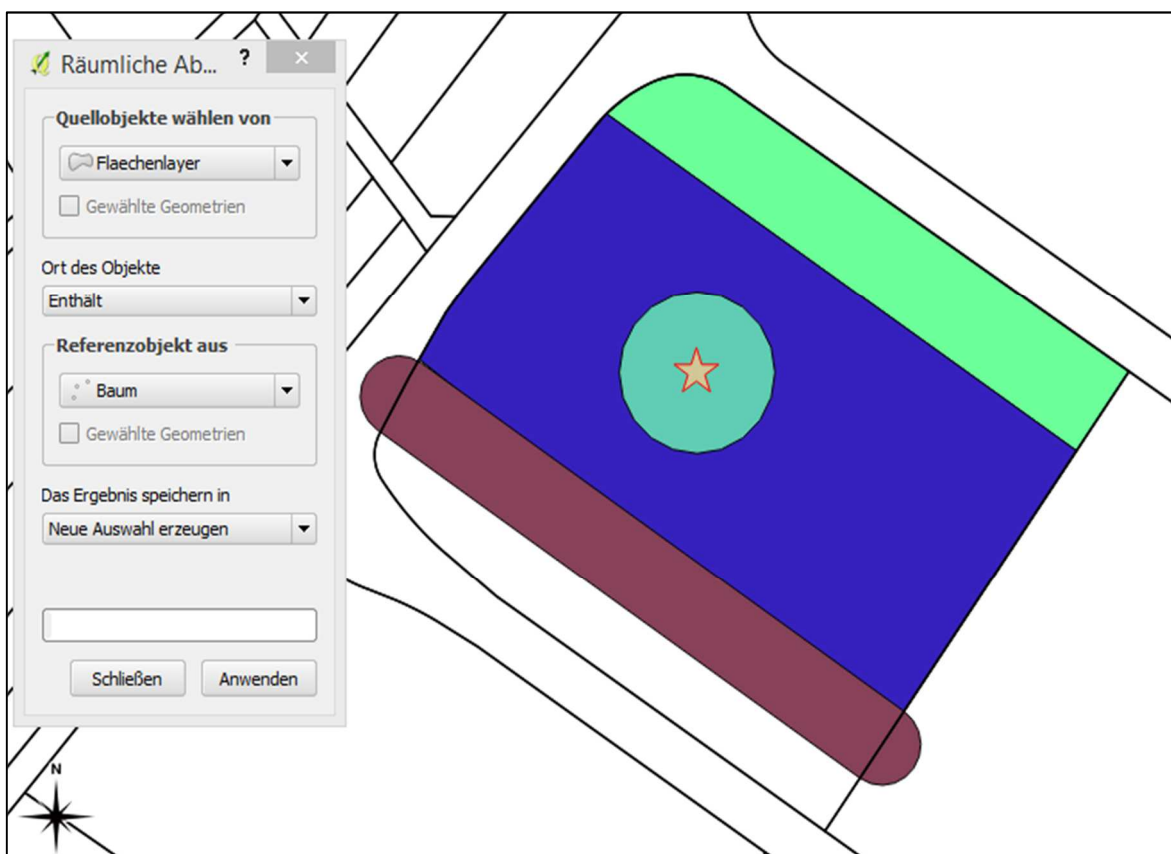


Abb. 38: Verschiedene Vektoranalysen in QGIS

3.5.3.11 Kartenpräsentation

In der Druck- und Layoutansicht werden viele Gestaltungsmöglichkeiten angeboten, mit denen eine Karte zusammengestellt werden kann.

Für die Druck- und Layoutansicht öffnet sich ein separates Fenster in QGIS (Abb. 39). Das Kartenfenster kann mit Nordpfeil, Maßstabsbalken, Bildern, Legenden, Beschriftungen, Formen und Attributtabelle geschmückt werden. Die einzelnen Elemente können beliebig angeordnet, formatiert und gestaltet werden. Die Karte kann direkt gedruckt werden oder als PDF-Datei oder anderen Bilddateien ausgegeben werden. Das erstellte Layout einer Karte kann als Kartenvorlage gespeichert und für spätere Projekte genutzt werden.

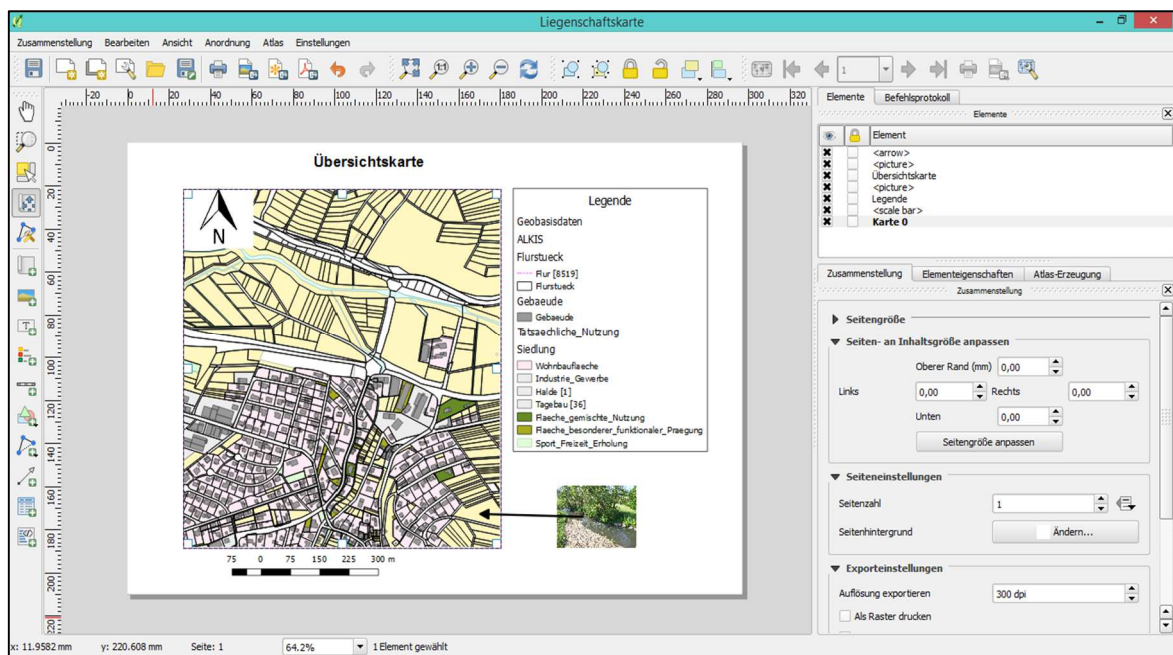


Abb. 39: Erstellung einer Karte in QGIS

3.6 Zusammenfassung der Möglichkeiten in QGIS

Das Geoinformationssystem QGIS bietet viele Werkzeuge an, mit denen landschaftspflegerische Fachdaten optimal aufbereitet werden können. Daten können digitalisiert und mit Sachdaten beschrieben werden. Für die Digitalisierung und Attributvergabe können individuelle und benutzerfreundliche Eingabemasken erstellt werden. Die Gestaltung z.B. in Form von Layouts, Beschriftungen und Kartenhinweisen kann individuell vorgenommen werden und für spätere Zwecke in einer Layerstildatei gespeichert werden. Über die Attributtabelle lassen sich die Sachdaten zu Objekten verwalten, bearbeiten und abfragen. Durch das direkte Hinzufügen von Fotos zu den Objekten sind die Daten nicht nur abstrakt, sondern auch anschaulich in QGIS dargestellt. Es steht eine breite Palette an Analysefunktionen zur Verfügung, mit der Raster- und Vektordaten untersucht werden können. Die Daten können in verschiedenen Datenformaten exportiert werden oder in einer Karte zusammengestellt und präsentiert werden.

QGIS ist demnach ein sehr leistungsstarkes Geoinformationssystem, das kostenfrei zur Verfügung steht. Die Benutzeroberfläche und seine Funktionsweise sind einfach, logisch und selbsterklärend aufgebaut. Beim Programmstart werden sogar verschiedene Tipps zu QGIS angezeigt. Bei Problemen stehen verschiedene Internetseiten zur Verfügung.

3.7 Resümee

Durch ein GIS Landschaftspflege entsteht im Vergleich zu den bisherigen in den Ländern eingesetzten Altsystemen ein erheblicher Mehrwert.

QGIS kann alles, was die Systeme GeoMedia Professional in Hessen und GRIBS in Rheinland-Pfalz liefern können. Darüber hinaus kann es wesentlich mehr leisten als GRIBS und z.T. auch mehr als GeoMedia Professional. QGIS ist nicht nur ein sehr leistungsstarkes und benutzerfreundliches Geoinformationssystem, es ist zudem auch kostenfrei verfügbar. Das ist ein großer Vorteil gegenüber GeoMedia Professional in Hessen. QGIS unterstützt die Arbeit der Landschaftspflege bei der Erfassung, Darstellung, Analyse und Präsentation landschaftspflegerischer Fachdaten. Die prototypische Erstellung ist ein Vorschlag, der je nach Bundesland weiter individuell entwickelt werden kann. Beispielsweise lassen sich Attribute und Formatierungen individuell auf die Bedürfnisse der Landschaftspflege in Hessen und Rheinland-Pfalz anpassen.

Mit einem eigenen GIS Landschaftspflege auf Basis von QGIS kann ein landschaftspflegerischer Begleitplan erstellt werden und erfüllt zusammen mit dem Wege- und Gewässerplan den gesetzlichen Auftrag nach § 41 FlurbG.

4. Erproben von Q-GIS an einem Flurbereinigungsverfahren

Die Möglichkeiten, die sich mit einem eigenen GIS Landschaftspflege auf Basis von QGIS ergeben, werden an einem hessischen Flurbereinigungsverfahren erprobt. Die Wahl des Flurbereinigungsverfahrens ist auf das Verfahren „Mittlere Aar“ gefallen, da dort viele und verschiedene landschaftspflegerische Anlagen und Maßnahmen umgesetzt werden konnten.

4.1 Flurbereinigungsverfahren Mittlere Aar

Das Verfahren Mittlere Aar ist ein vereinfachtes Flurbereinigungsverfahren nach § 86 FlubG. Ein solches Verfahren kann durchgeführt werden, um notwendige Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege oder der Gestaltung des Orts- und Landschaftsbildes zu ermöglichen. Zur Einleitung eines solchen Verfahrens bedarf es Anregungen z.B. von den Behörden des Naturschutzes.

Das Flurbereinigungsverfahren Mittlere Aar wurde am 05.11.1999 durch die damalige Flurbereinigungsbehörde Wetzlar eingeleitet. Ziele des Verfahrens waren die naturnahe Entwicklung der Aar und ihrer Nebengewässer, die Auflösung von Landnutzungskonflikten und die Überführung von ökologisch wertvollen Beständen in die öffentliche Hand. Der Rechtszustand des neuen Bestandes ist am 22.12.2016 in Kraft getreten.

Das Flurbereinigungsgebiet liegt im Nordosten des Lahn-Dill-Kreises in der Gemeinde Mittenaar und umfasst Teile der Gemarkungen Ballersbach, Bicken und Offenbach. An dem Verfahren sind ca. 600 Teilnehmer beteiligt.

Das Flurbereinigungsgebiet ist durch verschiedene Landschaftselemente und Lebensräume geprägt. Ein wesentlicher Bestandteil ist die Aar als Mittelgebirgsbach. Angrenzend an die Aar befindet sich großflächig wechselfeuchtes und frisches Grünland. In den Senken der Aue befinden sich Nasswiesen, Hochstaudenfluren, Röhrichte und Sumpf. Markante Einzelbäume sind unregelmäßig auf die gesamte Aue verteilt. Südlich der Aar befinden sich Hecken, verbuschtes Grünland und Feldgehölze. Die gesamte Aue im Verfahrensgebiet bietet verschiedene und wertvolle Lebensräume für Tier- und Pflanzenarten an. Hier befinden sich folgende schutzwürdige Tier- und Pflanzenarten der Roten Liste Hessen:

- Braunkehlchen
 - Pirol
 - Eisvogel
 - Schlagschwirl
 - Grasfrosch und Erdkröte
 - Schwarzblauer Bläuling
 - Breitblättriges Knabenkraut
-

Das Verfahrensgebiet liegt in verschiedenen Schutzgebieten. Entlang der Aar ist ein Überschwemmungsgebiet ausgewiesen und das gesamte Flurbereinigungsgebiet liegt in einem Landschaftsschutzgebiet und FFH-Gebiet. Hier kommen zwei schutzbedürftige Schmetterlingsarten vor, der Schwarzblaue Bläuling und der Große Moorbläuling.

Das Flurbereinigungsverfahren Mittlere Aar besteht aus zwei Verfahrensgebieten. Das erste Gebiet erstreckt sich nordwestlich von Ballersbach bis Bicken. Das zweite Gebiet schließt noch einen Teil von Bicken ein und erstreckt sich bis östlich von Offenbach, vgl. Textteil zum Plan nach § 41 FlurbG VF 1241 Mittlere Aar, www.hvbg.hessen.de/VF1241 und Übergabemappe an die Gemeinde Mittenaar zu den landschaftsgestaltenden Anlagen.

4.2 Rolle der Landschaftspflege im Verfahren

Zielsetzung des Naturschutzes und der Landschaftspflege im Flurbereinigungsverfahren Mittlere Aar ist die naturnahe Entwicklung von Aar und ihrer Aue. Es wurden folgende landschaftsgestaltende Anlagen umgesetzt:

- Nr. AEF 1-4: Auentwicklungsflächen
 - Nr. 470-482: Neuanlage von naturnahen Kleingewässern
 - Nr. 621: Punktuelle Neuanlagen von Ufergehölzen
 - Nr. 622, 623, 628: Neuanlage von Laubbaumgruppe
 - Nr. 625: Punktuelle Neuanlage von Auengehölzen
 - Nr. 626, 627: Installation von Eichen-Sitzbänken zur Förderung der Naherholung
 - Nr. 633: Installation von Nistkästen als Artenschutzmaßnahme
 - Nr. 634: Installation eines Schwalbenhauses
 - Nr. 635: Neuanlage einer gemischten Obst- u. Laubbaumreihe zur Landschaftsgestaltung
 - Nr. 802: Installation von zwei Infotafeln über naturnahe Auentwicklung
-

4.3 Erprobung von Q-GIS

Um QGIS an dem hessischen Flurbereinigungsverfahren zu erproben, werden zunächst die Geobasisdaten und Geofächten benötigt. Diese werden vom Amt für Bodenmanagement (AfB) Marburg im Shape-Format zur Verfügung gestellt. Die Erprobung von QGIS wird nicht auf das gesamte Flurbereinigungsgebiet angewendet, sondern nur auf das zweite Verfahrensgebiet, welches den östlichen Teil der Gemarkung Bicken und die Gemarkung Offenbach einschließt. Die Digitalisierung und die Planung der landschaftspflegerischen Fachdaten wird auf Basis des alten Bestandes vorgenommen, da der Wege- und Gewässerplan mit landschaftspflegerischen Begleitplan auf dem alten Flurstücksbestand vorgenommen wurde.

Über das Geoverarbeitungswerkzeug „Zuschneiden“ werden die Flurstücke auf das Verfahrensgebiet zugeschnitten. Flurstücke außerhalb des Flurbereinigungsverfahrens werden grau hinterlegt (Abb. 40).

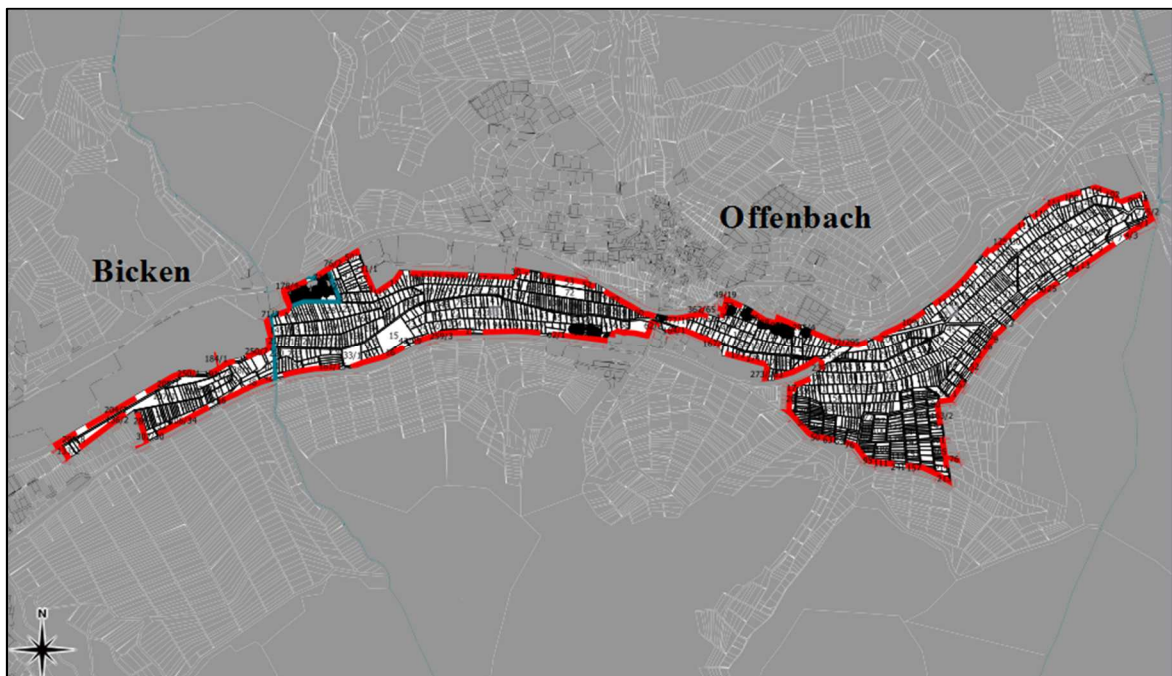


Abb. 40: Verfahrensgebiet Mittlere Aar in QGIS

Damit der ökologische Bestand in QGIS digitalisiert werden kann, müssen die Layervorlagen für die Bestandskartierung in das Projekt geladen werden. Da das Flurbereinigungsverfahren vor dem Abschluss steht, hat eine ökologische Bestandsaufnahme bereits stattgefunden. Mit Hilfe von Karte und Textteil zum Wege- und Gewässerplan sowie Aussagen der Landschaftspfleger im AfB werden Biotope digitalisiert, Attribute vergeben und vorhandene Bilder der damaligen Bestandsaufnahme importiert. Besondere Tierarten, wie z.B. der Eisvogel, werden in einem extra Layer digitalisiert, mit einem Vogel-Symbol versehen und der damalige Fundort mit einer Pufferabfrage dargestellt (Abb. 41).

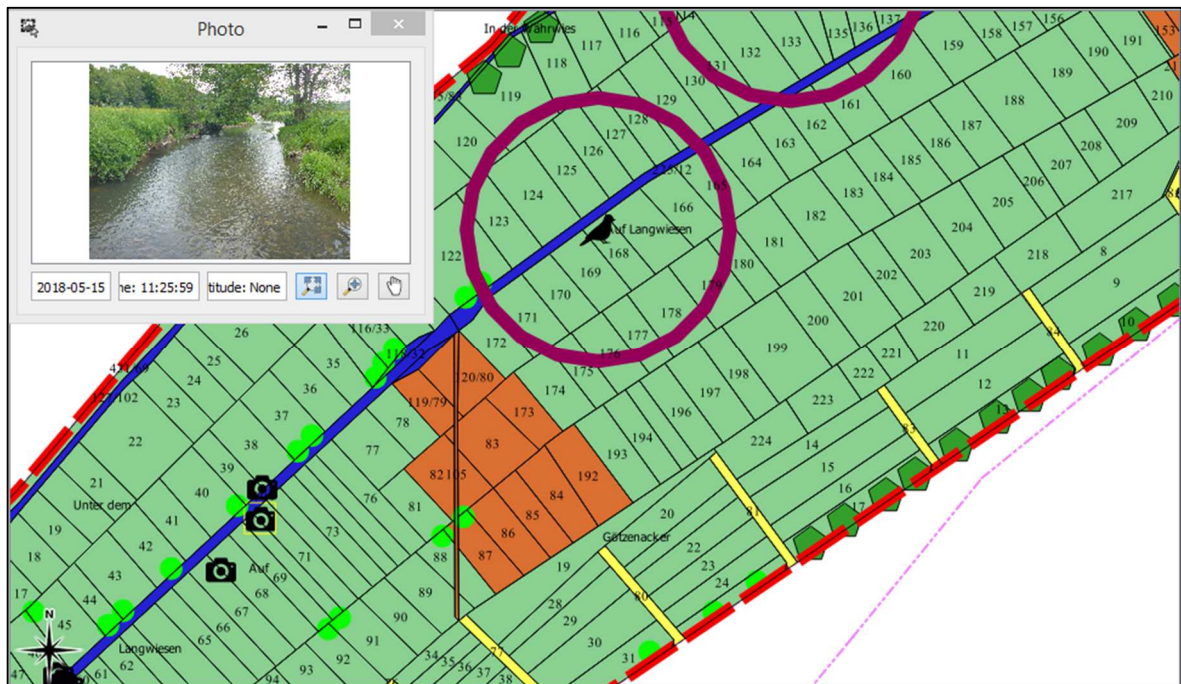


Abb. 41: Bestandskartierung im Flurbereinigungsverfahren Mittlere Aar mit QGIS

Für die Planungskartierung werden in QGIS zunächst abhängig von den geplanten Anlagen und Maßnahmen verschiedene Shape-Layer angelegt. Für die geplanten Auentwicklungsflächen und Kleingewässer werden Flächenlayern angelegt. Die übrig geplanten Anlagen werden als Punktlayer definiert, dazu gehören: Ufergehölze, Laubbaumgruppen, Auengehölze, Sitzbänke, Nistkästen, Schwalbenhaus, Infotafel und Obstbäume. Die bereits erstellten Layerstildateien für Planungsobjekte werden für jeden Layer hinzugeladen. Jedem Layer wird ein passendes rotes Symbol zugeordnet, z.B. das Schwalbenhaus bekommt ein Schwalbensymbol (Abb. 42). Durch die roten Symbole ist schnell erkennbar, welche Objekte geplant wurden.

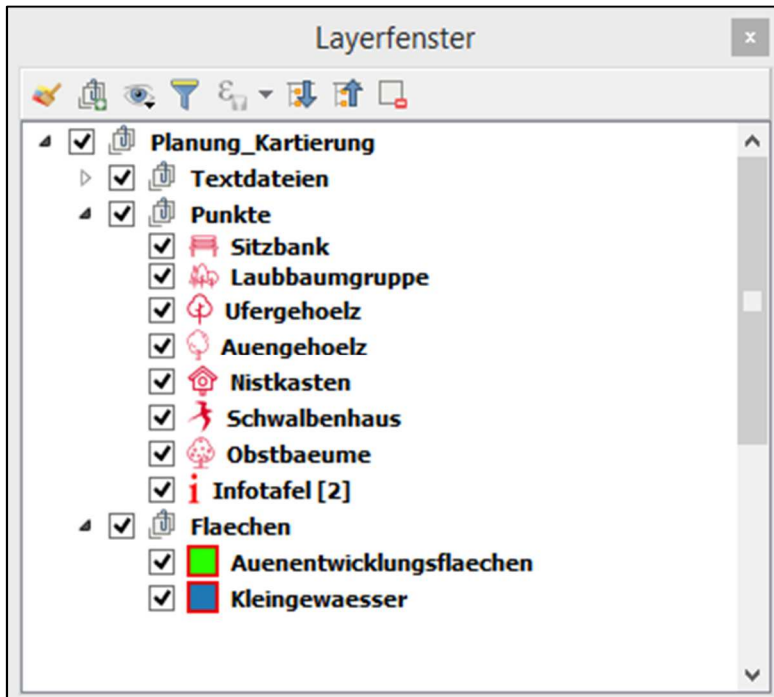


Abb. 42: Objektlayer der Planungskartierung in QGIS

Die geplanten landschaftspflegerischen Anlagen und Maßnahmen werden mit Hilfe des damaligen Planes nach § 41 digitalisiert, mit Attributen beschrieben und mit Symbolen und Bildern visualisiert (Abb. 43).

Das AfB Marburg stellt DGM-Daten zur Verfügung, die in QGIS importiert werden und für eine Rasteranalyse dienen. Die Rasteranalysen, z.B. Schummerungen, visualisieren das Gelände in einer 3D-Optik. Dadurch lassen sich z.B. die Senken der Aue anschaulich darstellen.

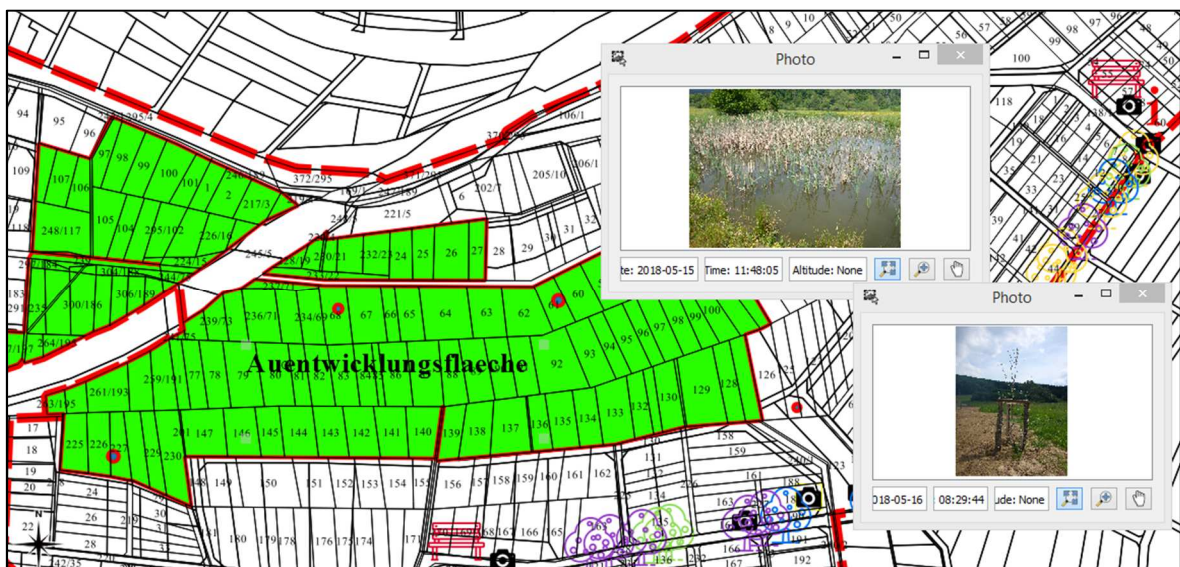


Abb. 43: Planungskartierung Mittlere Aar in QGIS

4.4 Resümee

Die landschaftspflegerischen Fachdaten im Flurbereinigungsverfahren Mittlere Aar können über geeignete Digitalisierungswerkzeuge erzeugt und mit Sachdaten beschrieben werden. Die Eingabe der Sachdaten erfolgt in einem benutzerfreundlichen und übersichtlichen Eingabefenster. Dort unterstützen verschiedene Bearbeitungselemente wie eine Drop-Down-Liste die Eingabe.

Durch das Hinzufügen von individuellen Symbolen, z.B. Sitzbank-Symbol oder Baum-Symbol, werden die Daten anschaulich dargestellt. Die abstrakt dargestellten Symbole werden zusätzlich durch Bilder unterstützt. Die Bilder können direkt in der Karte aufgerufen werden.

Die Bewertung der einzelnen Biotop kann im Attributfenster eingesehen werden. Durch die farbliche Gesamtbewertung ist ein schneller Überblick über wichtige Biotop gewährleistet. Die vorgenommene Pufferbildung für besondere Tierarten hilft dabei Maßnahmen zu treffen, um die Lebensräume dieser Tiere zu schützen. Durch den Puffer können Lebensräume nicht nur anschaulich dargestellt, sondern auch analysiert werden. Es kann z.B. untersucht werden, ob eine geplante Straße den Lebensraum des Eisvogels stört. Dafür wird der Puffer des Eisvogels mit dem Puffer der Straße verschnitten. Liegt hier eine Übereinstimmung vor, dann ist der Lebensraum des Eisvogels durch den Straßenbau gefährdet.

Die durchgeführten Rasteranalysen, z.B. das Gelände über eine Reliefdarstellung zu beschreiben, unterstützen Planungen der Landschaftspflege.

QGIS bietet viele Werkzeuge an, um die Daten der Landschaftspflege optimal aufzubereiten.

5. Datenmodell LEFIS

In diesem Kapitel wird das Landentwicklungsfachinformationssystem LEFIS vorgestellt. Die Entstehungsgründe, die Ziele und der Stand für Landschaftspflege werden erläutert. Aufbauend auf der prototypischen Erstellung eines GIS Landschaftspflege und dem aktuellen Stand von LEFIS wird aufgezeigt, welche Objektarten für Landschaftspflege in LEFIS definiert werden müssen.

5.1 Ziel und Zweck von LEFIS

Im Jahre 2000 hat die ArgeLandentwicklung beschlossen ein Landentwicklungsfachinformationssystem (LEFIS) einzuführen, vgl. LEFIS-Beitrag für eine zukunftsorientierte Landentwicklung in Deutschland, Jörg Fehres aus Sonderheft Technikumbau in der Landentwicklung in Deutschland.

In der Kataster- und Vermessungsverwaltung wurde das AFIS-ALKIS-ATKIS-Modell (3A-Modell) durch die Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen (AdV) entwickelt. In vielen Flurbereinigungsverwaltungen der Länder kam ebenfalls der Wunsch auf, die bisher in getrennten Systemen geführten Sach- und Grafikdaten in einem neuen objektorientierten Datenmodell zusammenzufassen. Dadurch lassen sich bisherige Datenredundanzen vermeiden und Datenintegrität sowie Datenaktualität garantieren. Beispielsweise gibt es in Rheinland-Pfalz ein Sachdatensystem (REDAS) und ein Grafiksystem (GRIBS). In Hessen werden mit dem System „AB/NB“ die Sachdaten und mit dem System DAVID die Grafikdaten verwaltet, vgl. Das „Neue“ Fachinformationssystem Landentwicklung, ArgeLandentwicklung.

LEFIS ist ein Auskunfts-, Bearbeitungs-, Informations- und Planungssystem zur durchgängigen Bearbeitung von ländlichen Bodenordnungsverfahren. Es soll das leisten, was mit bestehenden Altsystemen möglich ist. Es besteht aus Erfassungs-, Qualifizierungs- und Präsentationskomponenten. LEFIS ist ein ganzheitliches Datenmodell für die Geometrie- und Sachdatenverwaltung in Flurbereinigungsverfahren. Damit entfallen Altsysteme und der Austausch mit Drittsystemen wird erleichtert, vgl. LEFIS-Beitrag für eine zukunftsorientierte Landentwicklung in Deutschland, Jörg Fehres aus Sonderheft Technikumbau in der Landentwicklung in Deutschland.

LEFIS ist kein Produkt im Sinne von Hard- und Software. Es ist ein Modell, welches die Objekte der Landentwicklung abbildet. Das Modell beschreibt alle zu führenden Objekte und Sachdaten sowie Arbeitsprozesse eines Flurbereinigungsverfahrens. Zu den Objekten gehören z.B. Flurstücke, Teilnehmer und Nutzungsarten. Zu den Arbeitsprozessen gehören z.B. Wertermittlung, Legitimation und Flurbereinigungsplan. ,vgl. Fachbeitrag LEFIS, Jörg Fehres, Zeitschrift für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement, Ausgabe 01/2007.

Die Expertengruppe LEFIS stand vor der Entscheidung, ob LEFIS ein autarkes Fachdatenmodell werden soll oder ob es das bestehende 3A-Modell der AdV einbezieht. LEFIS wurde kein autarkes Datenmodell, da alle benötigten Objektarten hätten neu definiert werden müssen. Da aber bei der Bearbeitung von Flurbereinigungsverfahren auf die Daten des Liegenschaftskataster zurückgegriffen wird, ist es sinnvoll, die im 3A-Modell bereits modellierten Objektarten zu verwenden. Dafür müssen direkte Relationen zu den Objektarten des 3A-Modells, die für LEFIS nötig sind, gebildet werden. Die 3A-Objekte können über die NAS (Normbasierte Austauschschnittstelle) ausgetauscht werden.

Viele Objektarten waren bereits im 3A-Modell definiert und mussten zwecks Flurbereinigung um Sachdaten ergänzt werden. Diese Sachdaten wurden im LEFIS-Fachschemata als NREOs (Nicht-Raumbezogenes-Elementarobjekt) mit einer Relation zur 3A-Objektart gebildet, die den Raumbezug herstellen. So lag keine doppelte Geometrie in der Datenhaltung vor. In LEFIS werden nur Objektarten neu definiert, die nötig sind und die bisher nicht objektorientiert modelliert wurden. Beispielsweise liegen die Grundbuchangaben der Abteilung II und III nicht objektorientiert modelliert vor.

Die LEFIS-Objektarten erhalten den Präfix „LX_...“. Die Objekte des 3A-Modells haben den Präfix „AX_...“. Dadurch sind die Objekte des 3A-Modells und die LEFIS-Objekte voneinander unterscheidbar. vgl. Fachbeitrag LEFIS, Jörg Fehres, Zeitschrift für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement, Ausgabe 01/2007.

LEFIS ist demnach ein objektorientiertes, aber kein autarkes Datenmodell. Es nutzt über Relationen die im 3A-Modell bereits modellierten Objektarten. Damit ist LEFIS abhängig vom 3A-Modell. Damit stehen sich 3A-Fachschemata und LEFIS-Fachschemata gegenüber. Objektarten, die im 3A-Modell vorkommen, z.B. AX_Eigentümer, werden in LEFIS als LX_Beteiligte übernommen. Ein Objekt wie Flurbereinigungsplan liegt noch nicht einer objektorientierten Modellierung vor, da sie im 3A-Modell nicht vorkommen. Für solche Objekte werden dann neue LEFIS-Objektarten modelliert: LX_Flurbereinigungsplan. Objektbereiche finden sich also in beiden oder nur in einem Fachschema wieder.

Der Kern von LEFIS ist es, ein Datenmodell zu entwickeln, das Objektarten und Relationen zwischen den fachspezifischen Objektarten Landentwicklung und den Objektarten des 3A-Modells enthält, vgl. LEFIS-Beitrag für eine zukunftsorientierte Landentwicklung in Deutschland, Jörg Fehres aus Sonderheft Technikumbau in der Landentwicklung in Deutschland.

Die Ziele zu Projektbeginn waren die Entwicklung eines objektorientierten Fachdatenmodells, die Berücksichtigung des 3A-Modells und ein System zu entwickeln mit dem die durchgängige Bearbeitung von Bodenordnungsverfahren durchgeführt werden kann. Damit sollen Altsysteme abgelöst und in einem neuen (LEFIS) integriert werden.

Die LEFIS Mitgliedsländer haben sich zu einer Expertengruppe zusammengeschlossen und entwickeln ein mehrstufig aufgebautes Realisierungskonzept. Zu den Mitgliedsländern gehören Brandenburg, Hessen, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen (Vorsitz) und Rheinland-Pfalz.

In der ersten Realisierungsstufe von LEFIS geht es um die Erzeugung von amtlichen Nachweisen und Bestandteilen von Verwaltungsakten im Ablauf des Flurbereinigungsverfahrens.

Es bedarf einer geeigneten Schnittstelle, um den Datenaustausch zwischen Flurbereinigungsverwaltung und anderen Stellen wie Katastervermessungsverwaltung und Grundbuchverwaltung zu ermöglichen, vgl. LEFIS-Beitrag für eine zukunftsorientierte Landentwicklung in Deutschland, Jörg Fehres aus Sonderheft Technikumbau in der Landentwicklung in Deutschland.

In Anlehnung an ALKIS wurde ein LEFIS Basis- und Fachschema eingeführt. In LEFIS gibt es Objektbereiche, Objektgruppen und Objektarten. Beispielsweise ist der Flurbereinigungsplan ein Objektbereich. Zugehörige Objektgruppen sind u.a. Wertermittlung, Ansprüche und Ausgleiche, Entschädigungen und Kosten. Die Wertermittlung hat die Objektarten Nutzungsklasse, Wertklassenfläche, Wertrahmen u.a. LEFIS Objekte werden in NREOs, REOs und ZUSOs eingeteilt. Raumbezogene Elementarobjekte (REO) enthalten Objekte mit Raumbezug, z.B. Flurstück. Nicht Raumbezogene Elementarobjekte (NREO) besitzen keine geometrische Beschreibung, z.B. Biotoptyp. Zusammengesetzte Objekte (ZUSO) können aus einer Mischung aus REO, NREO und ZUSO bestehen, z.B. Netzpunkte, vgl. Auf dem Weg zu LEFIS, Werner Prim.

Für LEFIS sind weitere Entwicklungsstufen geplant, die ein umfassendes Informationssystem Landentwicklung ausbauen:

Phase I:

Durchgängige Bearbeitung von Bodenordnungsverfahren, Ausgabeprodukte zur Erstellung von Verwaltungsakten

Phase II:

Plan über die gemeinschaftlichen und öffentlichen Anlagen, Erfassung und Bewertung der Landschaftselemente.

Phase III:

Aufbau einer Geodateninfrastruktur

Die Phase I ist im Jahre 2006 erreicht worden. Dort wurde eine erste Version des Datenmodells in einer ersten Realisierungsstufe vorgestellt worden, vgl. Fachbeitrag LEFIS, Jörg Fehres, Zeitschrift für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement, Ausgabe 01/2007

Zu den Bestandteilen von LEFIS gehört das Basisschema (Beschreibung der Eigenschaften von Objekten), das Fachschema (Gliederung und Beschreibung der Fachdaten der Landentwicklung), die NAS, der Ausgabenkatalog, die Arbeitsprozessbeschreibung, die Funktionsbeschreibung und der Signaturenkatalog.

LEFIS stellt ein Mehrwert bei der Bearbeitung von Bodenordnungsverfahren dar. Sach- und Grafikdaten werden zusammen in einem System geführt, der Datenaustausch zwischen Flurbereinigung und anderen Stellen wird vereinfacht und es lassen sich alle Bearbeitungsschritte eines Flurbereinigungsverfahrens in einem einzigen System durchführen, vgl. Das „Neue“ Fachinformationssystem Landentwicklung, ARGE Landentwicklung

LEFIS wird auf der Grundlage des GIS ArcGIS Desktop der Firma ESRI und dem 3A-Editor verwendet. Mit dem GIS können wie gewohnt Objekte digitalisiert, attribuiert, georeferenziert, visualisiert, analysiert und ausgegeben werden. Die Werkzeuge befinden sich in verschiedenen Registern. Die Auswahl der LEFIS-Objektarten und der Wechsel in die einzelnen Arbeitsschritte werden auf der linken Seite der Benutzeroberfläche durchgeführt (Abb. 44).

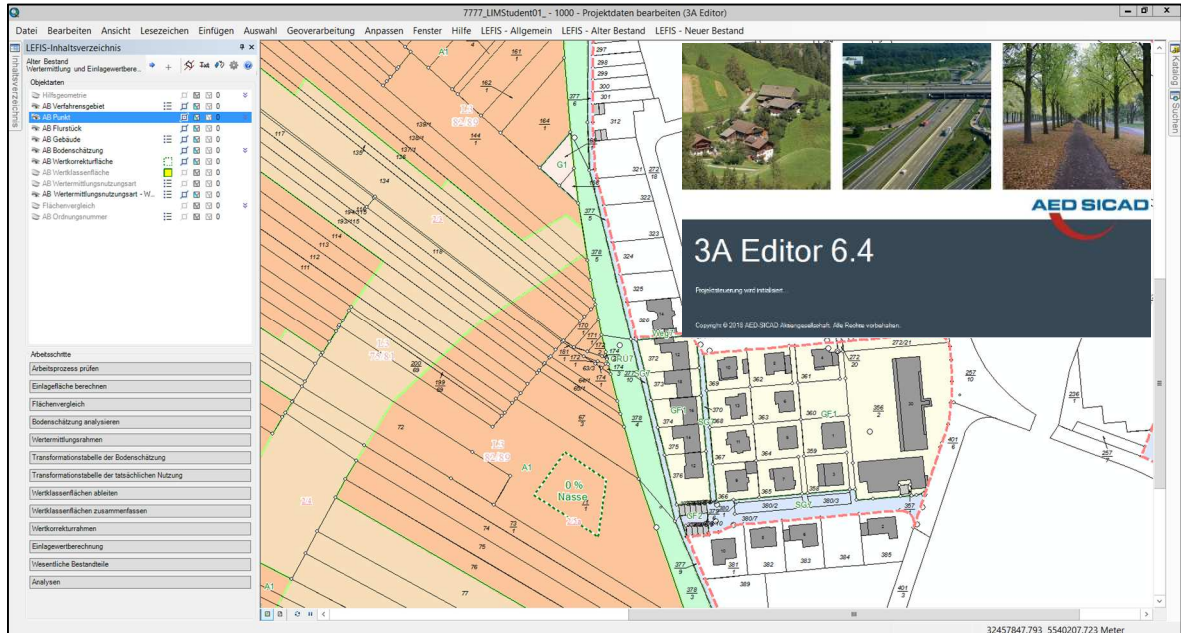


Abb. 44: Benutzeroberfläche 3A-Editor und ArcGIS Desktop

5.2 Identifikationen von LEFIS-Objektarten für Landschaftspflege

In der Dokumentation zur Modellierung der Geoinformationen der Landentwicklung liegt im LEFIS-Fachschemata, Version 1.5.0.6 (Stand 2016), für die Landschaftspflege noch kein Modellansatz vor. Es ist lediglich festgehalten, dass die Objektartengruppe mit der Bezeichnung „Landespflege“ und der Kennung „LX121000“ Objekte zur Erfassung und Bewertung der Landschaftselemente umfassen soll. Welche Objektarten genau in der Objektartengruppe enthalten sein sollen, ist noch nicht festgelegt.

Ausgehend von der prototypischen Erstellung des GIS Landschaftspflege werden die fehlenden Objektarten definiert. Da in dem Fachschema von der Erfassung und Bewertung von Landschaftselementen die Rede ist, werden nur Objektarten des Bestandes definiert. Ausgehend von der Nutzungs- und Biotopkartierung bei ökologischen Bestandsaufnahmen werden folgende Objektarten definiert:

- Punktbiotop (point)
- Linienbiotop (line)
- Flächenbiotop (area)

Mit den folgenden Attributarten:

- Biotopklasse (String): Auswahl zwischen verschiedenen Biotopklassen wie z.B. Wald
- Biotoptyp (String): Genaue Bezeichnung des Biotoptyps, z.B. Nadelwald
- Bestandsaufnahme (Date): Datum der Bestandsaufnahme
- Tiere (String): Auswahl aus einer Tierliste
- Pflanzen (String): Auswahl aus einer Pflanzenliste
- OSIRIS Zusatzmerkmale (String): Eigenschaften des Biotops z.B. extensive Nutzung
- Bewertung (Integer): Zuweisung einer Wertpunktzahl
- Maßnahme (String): Geplante Maßnahme, z.B. Beseitigung

Diese Objektarten müssen neu definiert werden, da es keine Relationen zum 3A-Modell gibt.

5.3 Resümee

LEFIS bietet ein System an, mit dem die Bearbeitung von Bodenordnungsverfahren erleichtert wird. Alle benötigten Objekte und alle Arbeitsschritte werden in einem gemeinsamen System integriert. Dadurch werden Datenredundanzen vermieden und ein hohes Maß an Datenqualität gewährleistet.

Durch die Nutzung der ArcGIS Oberfläche stehen leistungsstarke GIS-Werkzeuge und umfassende Möglichkeiten der Datenaufbereitung zur Verfügung.

Die Landschaftspflege findet in LEFIS noch keine Anwendung bzw. Berücksichtigung, da für sie noch keine Objekte modelliert wurden. Die Entwicklung dafür ist auch noch nicht in Angriff genommen, sodass die Daten der Landschaftspflege noch in den Altsystemen GRIBS (Rheinland-Pfalz) und GeoMedia (Hessen) geführt werden müssen.

6. Zusammenfassende Darstellung

In diesem Kapitel werden ausgehend von den Untersuchungsergebnissen die Forschungsfragen beantwortet und Vorschläge für den Einsatz eines GIS Landschaftspflege in den Flurbereinigungsverwaltungen in Hessen und Rheinland-Pfalz abgeleitet.

Die Bundesländer Hessen und Rheinland-Pfalz benutzen im Rahmen der Flurbereinigung zur Aufbereitung der landschaftspflegerischen Fachdaten unterschiedliche Systeme. In Hessen wird das GIS GeoMedia und in Rheinland-Pfalz das Rechen- und Zeichenprogramm GRIBS benutzt. Beide Systeme zeigen im Umgang mit den Daten der Landschaftspflege Stärken und Schwächen.

In GRIBS gibt es eine eigene Fachschale für Landschaftspflege. Hier werden die Daten digitalisiert, mit Attributen beschrieben, visualisiert und geplottet. Zu den Daten werden viele Attribute geführt, die über verschiedene Elemente wie Drop-Down-Listen ausgewählt werden können. Da GRIBS eher ein CAD-Programm als GIS-Programm ist, sind beispielsweise Raster- und Vektoranalysen sowie das Führen von Fotos nicht möglich.

GeoMedia kann als GIS mehr leisten als GRIBS. Allerdings werden die Möglichkeiten von Raster- und Vektoranalysen und das Führen von Fotos nicht genutzt. Auch in GeoMedia werden die Daten der Landschaftspflege digitalisiert, beschrieben und präsentiert. Bei der Bestandskartierung werden nicht genügend Attribute geführt. Beispielsweise werden Daten über Tiere und Pflanzen nicht hinterlegt. Zudem sind Eingabefenster und Eingabeart nicht benutzerfreundlich gestaltet.

Sowohl GeoMedia in Hessen als auch GRIBS in Rheinland-Pfalz zeigen Verbesserungspotenzial im Umgang mit landschaftspflegerischen Fachdaten. Die Verbesserungen können mit GeoMedia nur teilweise und mit GRIBS gar nicht umgesetzt werden. Allerdings kann eine Umsetzung der Verbesserungen nicht erwartet werden, da in naher Zukunft GeoMedia und GRIBS durch LEFIS abgelöst werden.

Bei der praktischen Handhabung landschaftspflegerischer Fachdaten zeigen sich Gemeinsamkeiten und Unterschiede bei Verfahren nach dem Flurbereinigungsgesetz.

Beide Bundesländer führen im Rahmen der Geodateninfrastruktur ein Informationssystem, welches Naturschutzdaten über einen Kartenviewer zur Verfügung stellt. In Hessen wurde Natureg und in Rheinland-Pfalz LANIS eingeführt. Der Aufbau der beiden Informationssysteme ähnelt sich sehr, allerdings ist der von LANIS benutzerfreundlicher. Beispielsweise wird bei LANIS ein besserer Export von Naturschutzdaten angeboten.

In Verfahren nach dem Flurbereinigungsgesetz führen beide Bundesländer eine ökologische Bestandsaufnahme durch. Sowohl in Hessen als auch in Rheinland-Pfalz liegt ein Biotopkataster vor, das aber aufgrund der selektiven Kartierung nur als Grundlage verwendet wird.

Bei der ökologischen Bestandsaufnahme im Feld steht in Rheinland-Pfalz ein Feldrechner zur Verfügung, mit dem eine digitale Bestandsaufnahme vorgenommen werden kann. Die Daten werden direkt in GRIBS digitalisiert und mit Sachdaten beschrieben. Eine digitale Bestandsaufnahme wird in Hessen nicht praktiziert, da kein geeigneter Feldrechner mit geeigneter Software zur Verfügung steht. Hier wird die ökologische Bestandsaufnahme auf Papier festgehalten. Da aber auch die Arbeitsweise des Feldrechners mit GRIBS nicht optimal ist, könnte für beide Bundesländer eine digitale ökologische Bestandsaufnahme mit QGIS eingeführt werden. Dafür muss ein leistungsstarker Feldrechner mit guter Qualität zur Verfügung gestellt werden. Eine digitale Bestandsaufnahme hat gegenüber der bisherigen analogen Kartierung einen wesentlichen Mehrwert. Daher wäre die Einführung einer digitalen Bestandsaufnahme sehr wirtschaftlich, da hier Zeit und Arbeit gespart wird.

In beiden Bundesländern werden Daten digitalisiert, beschrieben, präsentiert und ausgegeben. Die dafür verwendete Software unterscheidet sich vor allem in ihrem Leistungsumfang. GeoMedia kann als GIS mehr leisten als GRIBS. In GeoMedia stehen viele Werkzeuge zur Analyse zur Verfügung, die es in GRIBS nicht gibt.

Die Beschreibung landschaftspflegerischer Fachdaten erfolgt in Rheinland-Pfalz intensiver als in Hessen. In GRIBS erhalten die Daten mehr Attribute als in GeoMedia. Das liegt vor allem daran, dass in Rheinland-Pfalz neben der Biototypenliste eine Zusatzcode-Liste vorhanden ist, die alle Merkmale und Eigenschaften zu einem Biotop enthält. Eine solche Attributliste liegt in Hessen nicht vor.

Aufbauend auf den Verbesserungspotenzialen wurde ein neues GIS Landschaftspflege auf Basis von QGIS erstellt. In QGIS werden neben den Geobasisdaten (ALKIS-Daten, Orthophotos) und den Geofachdaten (Natur- und Umweltdaten, Gewässer, usw.) vor allem landschaftspflegerische Objekte benötigt. Diese werden in Bestands- und Planungsdaten unterteilt. Zu den Bestandsdaten werden Punkt- und Flächenbiotope benötigt. Zu den Punktbiotopen gehören Tiere, Pflanzen, Bäume, Kleingehölze und Kleinstrukturen. Zu den Flächenbiotopen gehören die Biotope anthropogene Biotope, Gesteinsbiotope, Gewässer, Grünland, Heiden und Trockenrasen, Moor und Sumpf, Saum und Fluren, Wald sowie Wege. Für jedes dieser Biotope wurde in QGIS ein Shape-Layer angelegt, in dem die Geometrie und die Sachdaten wie Bearbeiter, Bestandsdatum, Biototyp, Schutzgrad, Zusatzmerkmale nach OSIRIS, Arten, Maßnahmen und Bewertungen gespeichert sind. Für die Planungsdaten werden die Objekte Punktplanung und Flächenplanung benötigt. Hier werden Sachdaten wie Anlagenummer, Anlagenbezeichnung, Maßnahmenbeschreibung, Ausdehnung und Einheit, UVU, Phase, Kosten sowie Unterhaltung gespeichert. Diese landschaftspflegerischen Objekte könnten auch für LEFIS verwendet werden, da es hier noch keinen Modellansatz für Landschaftspflege gibt.

QGIS ist eine leistungsstarke Software, mit der landschaftspflegerische Fachdaten optimal aufbereitet werden können und das die Arbeit der Landschaftspflege bei Verfahren nach dem FlurbG erheblich unterstützen kann. Die Benutzeroberfläche ist einfach aufgebaut und die Arbeitsweise zum größten Teil selbsterklärend. Daten können digitalisiert (Kartierung der Biotope und Planungen), beschrieben (Sachdaten zu Biotopen und Planungen), visualisiert (abstrakt über ein Symbol oder fotobasiert mit Bildern), analysiert (Rasteranalyse für Geländeuntersuchung, Vektoranalyse z.B. um Revier eines Vogels darzustellen) und geplottet werden (analog und digital). Mit QGIS können die Verbesserungspotenziale, die GRIBS und GeoMedia zeigen, umgesetzt werden. In GeoMedia und GRIBS können keine Verbesserungen erwartet werden, da sie früher oder später durch LEFIS ersetzt werden. Die Daten der Landschaftspflege werden aktuell noch nicht in LEFIS geführt, da es hier noch keinen allumfassenden Objektansatz für Landschaftspflege gibt. Dieser Modellansatz kann sich noch über Jahre ziehen, da die Planung noch nicht in Angriff genommen wurde. Da die Verbesserungspotenziale mit GRIBS gar nicht und mit GeoMedia nur zum Teil umgesetzt werden können, ist ein neues GIS auf Basis von QGIS speziell für Landschaftspflege sinnvoll und wirtschaftlich. QGIS kann für die Arbeit der Landschaftspfleger genutzt werden und damit könnte der landschaftspflegerische Begleitplan nach § 41 FlurbG aufgestellt werden. Die Handhabung des Wege- und Gewässerplanes kann weiterhin mit GeoMedia und GRIBS erfolgen. Der große Vorteil von QGIS ist, dass die Software kostenfrei ist. Für die Flurbereinigungsverwaltungen müsste zum einen ein gemeinsames Datenmodell mit gemeinsamen Attributen definiert und zum anderen eine QGIS Schulung durchgeführt werden.

7. Literaturverzeichnis

a) Textteil

Allgemeine Literatur

ARGEFlurb, Sonderheft Flurbereinigung- Naturschutz und Landschaftspflege, Landwirtschaftsverlag GmbH (Stand: 1980)

ARGELandentwicklung, Heft Nr. 24 Landentwicklung und Naturschutz (Stand: März 2016)

Asbeck, Vermessung und Geoinformation (Stand: Juli 2012, 12. Auflage)

ESRI: www.esri.com/library/whitepapers/pdfs/shapefile.pdf

GDI-DE, Leitfaden Geodienste im Internet (Stand: September 2008, 2. Auflage)

GDI: www.gdi-infotour.de/glossar

HBVG: www.hvbg.hessen.de/geoinformation/landesvermessung/geotopographie/3d-daten

Trautwein-Keller, Präsentation Landschaftsentwicklung in der Flurbereinigung (Stand: 2018)

Arbeitsgrundlagen in Hessen

GeoMedia Benutzerhandbuch, Arbeiten mit GeoMedia Professional (Stand: 2018)

Hessisches Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation, Handbuch zur Neugestaltungsplanung, Anleitung zur Herstellung der Karte zum Plan nach § 41 FlurbG - Anleitung Karte (Stand: 01.01.2017)

Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie: www.hlnug.de/themen/naturschutz/biotopkartierung.html (Stand: 2018)

Hessisches Ministerium für Landesentwicklung, Wohnen, Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz, Hessische Biotopkartierung-Kartieranleitung (Stand: März 1995)

Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Verordnung über die Durchführung von Kompensationsmaßnahmen, Ökokonten, deren Handelbarkeit und die Festsetzung von Ausgleichsabgaben (Kompensationsverordnung) (Stand: September 2015)

Arbeitsgrundlagen in Rheinland-Pfalz

Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten, Biotopkataster Rheinland-Pfalz-Allgemeine Angaben zur landesweiten Biotopkartierung, Kartieranleitung (Stand: 15.05.2018)

Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten, Richtlinie GRIBS (Stand: 26.06.2001)

Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten, Verwaltungsvorschrift zur Erhebung und Verarbeitung von Geofachdaten des Naturschutzes (Stand: 29.08.2017)

Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau, Richtlinie zur Landespflegerische Bestandsaufnahme und –Bewertung (Stand: 05.02.2009)

Naturschutz RLP: www.naturschutz.rlp.de

Flurbereinigungsverfahren Mittlere Aar

Amt für Bodenmanagement Marburg, Textteil zum Plan nach § 41 FlurbG VF 1241 Mittlere Aar (Stand: 30.09.2005)

Amt für Bodenmanagement Marburg, Übergabemappe an die Gemeinde Mittenaar zu den landschaftsgestaltenden Anlagen (Stand: 19.02.2018)

Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation: www.hvbg.hessen.de/VF1241 (Stand: 2018)

LEFIS

ARGELandentwicklung, „Das neue Fachinformationssystem Landentwicklung“ (Stand: 2018)

Deutsche Landeskulturgesellschaft (DLKG), Sonderheft 07/2014 Technikumbau in der Landentwicklung in Deutschland, Beitrag von Jörg Fehres zum Thema LEFIS-Beitrag für eine zukunftsorientierte Landentwicklung in Deutschland (Stand: 2014)

Jörg Fehres, Fachbeitrag zu Landentwicklungsfachinformationssystem LEFIS, erschienen in der Zeitschrift für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement, Ausgabe 01/2007

Werner Prim, „Auf dem Weg zu LEFIS“ (Stand: 17.03.2008)

QGIS:

QGIS User Guide (Stand: 19.02.2015)

www.qgis.org

www.qgis.org/de/site/about/features.html

Rechtliche Grundlagen

Bundesnaturschutzgesetz (Stand: 15.09.2017)

Flurbereinigungsgesetz mit Kommentar (9.Auflage)

Hessisches Ausführungsgesetz zum Bundesnaturschutzgesetz (Stand: 29.12.2017)

INSPIRE-Richtlinie (Stand: 14.03.2007)

Landesnaturschutzgesetz Rheinland-Pfalz (Stand: 06.10.2015)

b) Abbildungen

Abb. 1: Screenshot vom Natureg -Viewer (www.natureg.hessen.de)

Abb. 2: Screenshot von einem Ausschnitt der Anlage 3 der Kompensationsverordnung in Hessen

Abb. 3: Screenshot von einem Ausschnitt der Masterlegende, Handbuch zur Neugestaltung in Hessen

Abb. 4: Screenshot vom Natureg -Viewer (www.natureg.hessen.de)

Abb. 5: Screenshot von einem Ausschnitt einer ökologischen Bestandsaufnahme (Urheber: Dietmar Schumann AfB Marburg)

Abb. 6 – 10: Screenshots vom GeoMedia Projekt „Obere Dill“

Abb. 11: Screenshot vom LANIS-Viewer
map1.naturschutz.rlp.de/kartendienste_naturschutz/index.php

Abb. 12: Screenshot von einem Ausschnitt aus der Biotoptypenliste und der Zusatzcodes nach OSIRIS

Abb. 13: Screenshot vom LANIS-Viewer
map1.naturschutz.rlp.de/kartendienste_naturschutz/index.php

Abb. 14: Eigene Bildaufnahme (Urheber: Anna-Lena Zimmer)

Abb. 15- 16: Screenshots GRIBS-Projekt

Abb. 17 – 43: Screenshots aus eigenem QGIS-Projekt

Abb. 44: Screenshot LEFIS Schulungsprojekt Hessen

Anhang A: Biotoptypen in Hessen

Typ-Nr.	Typ-Bezeichnung	WP
01.000	Wald	0
01.100	Laubwald	0
01.110	Buchenwald (naturnah)	0
01.111	Bodensaurer Buchenwald	58
01.112	Mesophiler Buchenwald	64
01.113	Kalkbuchenwald	64
01.114	Buchenmischwald (forstlich überformt), nicht genannte naturnahe Laubholzbestände	41
01.117	Buchenaufforstungen vor Kronenschluss, Aufbau naturnaher Waldränder	33
01.120	Eichenwald (naturnah)	0
01.121	Eichen-Hainbuchenwald	56
01.122	Eichenmischwälder (forstlich überformt)	41
01.123	Bodensaurer, thermophiler Eichenwald	64
01.127	Eichenaufforstung vor Kronenschluss	33
01.130	Wassergeprägter Laubwald (naturnah)	0
01.131	Hartholzauwald	72
01.132	Weiden-Weichholzaue	63
01.133	Erlen-Eschen-Bachrinnenwald	59
01.134	Schwarzerlenbrüche	63
01.135	Birkenbrüche	63
01.137	Neuanlage von Auwald/Bruchwald/Ufergehölzen	36
01.140	Schlucht-Blockschutt-Laubwald (naturnah)	16
01.141	Edellaubholzreiche Schlucht-, Schatthang- und Blockschuttwälder	68
01.147	Neuanlage edellaubholzreicher Schlucht-, Schatthang- und Blockschuttwälder	36
01.150	Pionierwald	0
01.151	Waldlichtungen/-wiesen, soweit keine Graslandtypen	39
01.152	Schlagfluren, Naturverjüngungen, Sukzession im und am Wald	32
01.153	Typischer voll entwickelter Waldrand, Schwerpunkt Laubholz, gestuft inkl. Krautsaum	59
01.179	Buchenmischwald (forstlich überformt), nicht genannte naturnahe Laubholzbestände	41
01.180	Naturferne Laubholzforste nach Kronenschluss	33
01.190	Sonstige Laubwälder	0
01.191	Mittelwald	56
01.192	Niederwald	63
01.193	Hutewald/Waldweide, Parkwald	59
01.194	Wiederherstellung historischer Waldnutzungsformen (01.191 bis 01.193)	45

01.200	Nadelwald	0
01.210	Kiefern	0
01.211	Sandkiefernwald	62
01.212	Andere naturnahe Kiefern-/Kiefernmischwälder	55
01.217	Kiefernauflorung vor Kronenschluss	26
01.219	Sonstige Kiefernbestände	24
01.220	Fichten	0
01.227	Fichtenaufforung vor Kronenschluss	26
01.229	Sonstige Fichtenbestände	24
01.230	Lärchen	0
01.237	Lärchenaufforung vor Kronenschluss	26
01.239	Sonstige Lärchenbestände	27
01.290	Sonstige Nadelwälder	0
01.297	Sonstige Nadelholzaufforungen vor Kronenschluss	26
01.299	Sonstige Nadelwälder	27
02.000	Gebüsche, Hecken, Säume	0
02.100	Trockene bis frische, saure, voll entwickelte Gebüsche, Hecken, Säume heimischer Arten	36
02.200	Trockene bis frische, basenreiche, voll entwickelte Gebüsche, Hecken, Säume heimischer Arten	41
02.300	Nasse voll entwickelte Gebüsche, Hecken, Säume heimischer Arten	39
02.400	Hecken-/Gebüschpflanzung (heimisch, standortgerecht, nur Außenbereich), Neuanlage von Feldgehölzen	27
02.500	Hecken-/Gebüschpflanzung (standortfremd, Ziergehölze)	23
02.600	Hecken-/Gebüschpflanzung (straßenbegleitend usw., nicht auf Mittelstreifen)	20
02.900	Sonstige	0
02.910	Hohlwege	59
03.000	Erwerbsgartenbau, Sonderkulturen, Streuobst	0
03.100	Streuobstwiesen	0
03.110	Streuobstwiese intensiv bewirtschaftet (mehrschürig, Bäume regelmäßig geschnitten)	32
03.120	Streuobstwiese neu angelegt	23
03.121	Flächige Ersatz- oder Nachpflanzung hochstämmiger Obstbäume in vorhandenen Streuobstbeständen	31
03.130	Streuobstwiese extensiv bewirtschaftet	50
03.200	Erwerbsgartenbau/Obstbau	0
03.210	Erwerbsgartenbau	0
03.211	Erwerbsgartenbau/Sonderkulturen	16
03.220	Obstbau	0
03.221	Obstplantagen ohne Untersaat (intensiv bewirtschaftete Busch-, Halbstamm- und Spalierobstkulturen)	16
03.222	Obstplantagen mit Untersaat	23
03.223	Weinbau, intensive Bewirtschaftung, ohne Untersaat	17

03.224	Weinbau, intensive Bewirtschaftung, mit Untersaat	25
03.300	Baumschulen	16
04.000	Einzelbäume oder Baumgruppen, Feldgehölze	18
04.100	Einzelbaum	0
04.110	Einheimisch, standortgerecht, Obstbaum	31
04.120	Nicht heimisch, nicht standortgerecht, Exot	26
04.200	Baumgruppe	0
04.210	Einheimisch, standortgerecht, Obstbäume	33
04.220	Nicht heimisch, nicht standortgerecht, Exoten	28
04.300	Allee	0
04.310	Einheimisch, standortgerecht, Obstbäume	31
04.320	Nicht einheimisch, nicht standortgerecht, Exoten	26
04.400	Ufergehölzsaum heimisch, standortgerecht	50
04.500	Kopfweiden, Kopfpappeln	44
04.600	Feldgehölz (Baumhecke), großflächig	56
04.610	Feldgehölz (Baumhecke), großflächig	
04.620	Feldgehölz (Baumhecke), großflächig	
05.000	Gewässer, Ufer, Sümpfe	0
05.100	Quellgebiete	0
05.110	Ungefasste Quellen	73
05.120	In Bauwerken gefasste Quellen	3
05.200	Fließgewässer	0
05.210	Naturnahe Bachläufe, kleine Flüsse (auch nach Renaturierung)	0
05.211	Schnellfließende Bäche (Oberlauf), Gewässergüteklasse besser als II	69
05.212	Schnellfließende Bäche (Oberlauf), Gewässergüteklasse II und schlechter	47
05.213	Mäßig schnellfließende Bäche (Mittellauf), kleine Flüsse, Gewässergüteklasse besser als II	69
05.214	Mäßig schnellfließende Bäche (Mittellauf), kleine Flüsse, Gewässergüteklasse II und schlechter	50
05.220	Naturnahe Flüsse, Flussabschnitte, auch durch Renaturierung	66
05.230	Altarme, Altwasser	73
05.240	Gräben	0
05.241	An Böschungen verkrautete Gräben	36
05.242	Naturnah angelegte Gräben	29
05.243	Naturfern ausgebaute Gräben	7
05.244	Neuangelegte (Wegeseiten-)Gräben in Standardbauweise (unbefestigt, Trapezprofil)	18
05.250	Begradigte und ausgebaute Bäche	23
05.260	Kanäle (schiffbar) und naturfern ausgebaute Flussabschnitte	23
05.300	Stillgewässer	0
05.310	Seen, >5 m tief, >1 ha	0
05.311	Oligo- bis mesotrophe Seen	63

05.312	Eutrophe Seen	38
05.313	Dystrophe Seen	66
05.318	Neuanlage von Seen	29
05.320	Flachseen, Weiher, <5 m tief, >1 ha	0
05.321	Oligo- bis mesotrophe Weiher	66
05.322	Eutrophe Weiher	35
05.323	Dystrophe Weiher	66
05.324	Neuanlage von Weihern	25
05.330	Natürliche Kleingewässer <1 ha	0
05.331	Ausdauernde Kleingewässer 56	0
05.332	Temporäre/periodische Kleingewässer	47
05.333	Moorgewässer	79
05.338	Neuanlage von Kleingewässern	29
05.339	Neuanlage naturnaher Stillgewässer in naturnaher Umgebung	36
05.340	Künstliche Stillgewässer	0
05.341	Stauseen	29
05.342	Kleinspeicher, Teiche	27
05.343	Grubengewässer	25
05.344	Torfstriche	43
05.345	Periodische/temporäre Becken	25
05.400	Röhrichte, Riede, Hochstauden	0
05.410	Schilfröhrichte	53
05.420	Bachröhrichte	53
05.430	Andere Röhrichte (Rohrkolben und Rohrglanzgras)	53
05.440	Großseggenriede/-röhricht	56
05.450	Kleinseggenriede	56
05.460	Nassstaudenfluren	44
05.470	Spülsaumvegetation	44
05.480	Wasserpflanzenbestände	50
06.000	Grasland im Außenbereich	0
06.010	Intensiv genutzte Feuchtwiesen	27
06.020	Extensiv genutzte Feuchtweide	42
06.100	Feuchtwiesen, Feuchtweiden	0
06.110	Nährstoffarme Feuchtwiesen	59
06.120	Nährstoffreiche Feuchtwiesen	47
06.130	Flutrasen	42
06.200	Weiden (intensiv)	21
06.300	Frischwiesen	0
06.310	Extensiv genutzte Frischwiesen	44
06.320	Intensiv genutzte Frischwiesen	27
06.400	Mager- und Halbtrockenrasen	69
06.900	Sonstige	0
06.910	Intensiv genutzte Wirtschaftswiesen	21

06.920	Grünlandeinsaat, Grasäcker mit Weidelgras etc.	16
06.930	Naturnahe Grünlandeinsaat (Kräuterwiese), Ansaaten des Landschaftsbaus	21
06.940	Salzwiesen	62
07.000	Zwergstrauchheiden	0
07.100	Calluna-Heiden	56
07.200	Borstgrasrasen	47
08.000	Moore	0
08.100	Hochmoore	80
08.200	Moorkomplexe	80
09.000	Ruderalfluren und Brachen	0
09.100	Niederwüchsige/einjährige Ruderalfluren	0
09.110	Ackerbrachen mehr als ein Jahr nicht bewirtschaftet	23
09.120	Kurzlebige Ruderalfluren (thermophytenreich, konkurrenzschwach, offener, meist nährstoffreicher Boden in Siedlungen und im Kulturland)	23
09.130	Wiesenbrachen und ruderale Wiesen	39
09.150	Feldraine, Wiesenraine, linear	45
09.151	Wiederherstellung von Feldrainen, Wiesenrainen, linear	36
09.152	Neuangelegte Saumstreifen mit naturnaher Einsaat (Mindestbreite 5 m, Vernetzungsfunktion, keine Bewirtschaftung, aber ggf. Erhaltungspflege)	25
09.153	Neuangelegte Saumstreifen mit punktueller Gehölzbepflanzung (Mindestbreite 5 m, max. 30% Gehölzanteil)	26
09.154	Neuangelegte Uferrandstreifen (auf Acker oder Grünland, Zielnutzung: Sukzession oder ggf. extensives Pflegekonzept)	30
09.160	Straßenränder (mit Entwässerungsmulde, Mittelstreifen) intensiv gepflegt, artenarm	13
09.200	Hochwüchsige/mehrjährige Ruderalfluren	0
09.210	B Ausdauernde Ruderalfluren meist frischer Standorte	39
09.220	Wärmeliebende ausdauernde Ruderalfluren meist trockener Standorte	36
09.230	Weinbergbrache/Sonderkulturbrache vor Verbuschung	53
09.240	Weinbergbrache/Sonderkulturbrache nach Verbuschung	48
09.250	Streuobstwiesenbrache	46
09.260	Streuobstwiesenbrache nach Verbuschung	40
09.270	Rekultivierte Deponie mit Gehölzaufwuchs, Vegetationsschicht auf abgedichteten Deponiekörper	31
09.280	Rekultivierte Deponie mit Gras/Kräutersaat, Vegetationsschicht auf abgedichtetem Deponiekörper, auch Sukzession bis Verbuschung	25
09.290	Neuangelegte Sukzessionsflächen im Offenland (auf Acker oder Intensivgrünland)	25
10.000	Vegetationsarme und kahle Flächen	0
10.100	Felsfluren	0

10.110	Felswände (natürlich), Klippen	47
10.120	Blockhalde (natürlich)	50
10.130	Steinbruch in Betrieb, künstlicher/neuer Gesteinsaufschluss	26
10.131	Sukzession in aufgelassenem Steinbruch	32
10.140	Neu angelegte Trockenmauern, Gabionen	16
10.150	Alte Trockenmauern, Steinriegel etc. in freier Landschaft	53
10.160	Felswände/Steinpackungen am Wasser	23
10.170	Wasserfälle, Stromschnellen, Felsen im Wasser	44
10.200	Sandflächen. Rohböden	0
10.210	Sandentnahmestellen (trocken)	16
10.220	Sanddünen (natürlich)	39
10.230	Sand-/Schlammبانke im/am Wasser, Rohböden	23
10.300	Lehmsteilwände	0
10.310	Lehm-/Lößwände vegetationsarm (trocken)	27
10.320	Lehm-/Lößwände vegetationsarm am Ufer etc.	31
10.330	Lehm-/Tongrabung (trocken)	18
10.340	Hohlwege	59
10.400	Geröll-, Schotter-, Kiesflure, Abbruchflächen	0
10.410	Natürliche Schutthalden	39
10.420	Kiesentnahme (trocken)	16
10.430	Schotterhalde, Abraumhalde, Abbruchmaterial von Gebäuden, abgedeckte Deponie	14
10.500	Versiegelte und teilversiegelte Flächen	0
10.510	Sehr stark oder völlig versiegelte Flächen (Ortbeton, Asphalt), Müll-Deponie in Betrieb oder nicht abgedeckt, unbegrünte Keller, Fundamente usw.	3
10.511	Neuangelegte Asphaltwege (Fahrbahnbreite 3 m, Kronenbreite 4 m)	3,75
10.512	Neuangelegte Betonwege (Fahrbahnbreite 3 m, Kronenbreite 4 m)	3,75
10.520	Nahezu versiegelte Flächen, Pflaster	3
10.521	Neuangelegte Pflasterwege (Fahrbahnbreite 3 m, Kronenbreite 4 m)	3,75
10.530	Schotter-, Kies- u. Sandwege, -plätze oder andere wasserdurchlässige Flächenbefestigung sowie versiegelte Flächen, deren Wasserabfluss versickert wird	6
10.531	Neuangelegte Schotterwege (Kronenbreite 4 m)	6
10.532	Neuangelegte Schotterrasenwege (Kronenbreite 4 m)	7
10.540	Befestigte und begrünte Flächen, (Rasenpflaster, Rasengittersteine o. ä.)	7
10.541	Neuangelegte Rasengitterwege (Fahrbahnbreite 3 m, Kronenbreite 4 m)	6,75
10.551	Neuangelegte Asphalt-Spurwege (Spurbreiten 1 m, Kronenbreite 4 m)	6,25
10.552	Neuangelegte Beton-Spurwege (Spurbreiten 1 m, Kronenbreite 4 m)	6,25

10.553	Neuangelegte Pflaster-Spurwege (Spurbreiten 1 m, Kronenbreite 4 m)	6,25
10.554	Neuangelegte Rasengitter-Spurwege (Spurbreiten 1 m, Kronenbreite 4 m)	8,25
10.600	Durch Nutzung dauernd vegetationsarme Flächen, Trittpflanzengesellschaften	0
10.610	bewachsene Feldwege	21
10.611	Bewachsene Schotterwege (Fahrbahnfläche mindestens zu 2/3 bewachsen)	17
10.612	Neuangelegte bewachsene Wege (ohne Einsaat)	20
10.620	bewachsene Waldwege	21
10.700	Überbaute Flächen	0
10.710	Dachfläche nicht begrünt	3
10.715	Dachfläche nicht begrünt, mit Regenwasserversickerung	6
10.720	Dachfläche extensiv begrünt ; begrünte Fundamente (ohne Pflege, Sukzession)	19
10.730	Dachfläche intensiv begrünt (mit dauernder Pflege, Ziergartencharakter)	13
10.740	Fassadenbegrünung, Pergolen	13
10.741	Mauern und Hauswände mit ausgeprägter Fassadenbegrünung, begrünte Pergolen	19
10.743	Neuanlage von Fassaden- oder Pergola-Begrünung	13
10.750	Ortslage/Bauflächen	0
11.000	Äcker und Gärten	0
11.100	Äcker	0
11.191	Acker, intensiv genutzt	16
11.192	Acker, extensiv genutzt mit artenreicher Wildkrautflora	31
11.200	Gärtnerisch gepflegte Anlagen und Hausgärten, Kleingärten und Grabeland	0
11.210	Nutzgarten	0
11.211	Grabeland, Einzelgärten in der Landschaft, kleinere Grundstücke, meist nicht gewerbsmäßig genutzt	14
11.212	Gärten/Kleingartenanlage mit überwiegendem Nutzgartenanteil	19
11.220	Ziergarten	0
11.221	Gärtnerisch gepflegte Anlagen im besiedelten Bereich (kleine öffentliche Grünanlagen, innerstädtisches Straßenbegleitgrün etc., strukturarme Grünanlagen, Baumbestand nahezu fehlend), arten- und strukturarme Hausgärten	14
11.222	Arten- und strukturreiche Hausgärten	25
11.223	Kleingartenanlagen mit überwiegendem Ziergartenanteil, hoher Anteil Ziergehölze, Neuanlage strukturreicher Hausgärten	20
11.224	Intensivrasen, (z. B. in Sportanlagen)	10
11.225	Extensivrasen, Wiesen im besiedelten Bereich, (z. B. Rasenflächen alter Stadtparks)	21

11.230	Parkanlagen, Friedhöfe, Waldsiedlungen	0
11.231	Park- und Waldfriedhöfe, Waldsiedlungen, Parks, Villensiedlungen mit Großbaumbestand (nicht versiegelte Flächen)	38
11.232	Friedhofsneuanlagen, neu angelegte Grabfelder ohne nennenswerten Baumbestand	16
12.100	Wohnbebauung	
12.200	Mischbebauung	
12.300	Landwirtschaftsbebauung	

Anhang B: Biotoptypen in Rheinland-Pfalz

Biotoptypen Rheinland-Pfalz	
- Übersicht Biotoptypen (Außenbereich) - (* = potentiell als Biotoptyp zu erfassen, vgl.obligate Zusatzcodes)	
A	Wälder
AA0*	Buchenwald
AA1*	Eichen-Buchenwald
AA2*	Buchenwald mit Edellaubhölzern
AA3	Buchenmischwald mit gebietsfremden Laubhölzern
AA4	Buchenmischwald mit Nadelhölzern
AA5*	Orchideen-Buchenwald
AA6*	Zahnwurz-Buchenwald
AA7*	Buchenwald auf Schluchtwaldstandort
AB0*	Eichenwald
AB1*	Buchen-Eichenwald
AB2*	Birken-Eichenwald
AB3*	Eichenmischwald mit Edellaubhölzern
AB4	Eichenmischwald mit gebietsfremden Laubhölzern
AB5*	Eichenmischwald mit Nadelhölzern
AB6*	Wärmeliebender Eichenwald
AB7*	Eichen-Auenwald
AB8*	Eichen-Schlucht- bzw. Hangschuttwald
AB9*	Hainbuchen-Eichenwald
AC0	Erlenwald
AC1	Erlenmischwald mit einheimischen Laubhölzern
AC2	Erlenmischwald mit gebietsfremden Laubhölzern
AC3	Erlenmischwald mit Nadelhölzern
AC4*	Erlen-Bruchwald
AC5*	Bachbegleitender Erlenwald
AC6*	Erlen-Sumpfwald
AD0*	Birkenwald
AD1*	Eichen-Birkenwald
AD2*	Birkenmischwald mit gebietsfremden Laubhölzern
AD3*	Birkenmischwald mit Nadelhölzern
AD4*	Birken-Bruchwald
AD5*	Birken-Moorwald
AD6*	Karpaten-Birken-Blockschuttwald
AE0	Weidenwald
AE1	Weidenmischwald
AE2*	Weiden-Auenwald
AE3*	Weiden-Bruchwald
AF0	Pappelwald
AF1	Pappelmischwald
AF2*	Pappelwald auf Auenstandort
AF3*	Pappelwald auf Bruchwaldstandort
AF4*	Erlen-Pappelwald
AF5*	Pappelwald auf Moorwaldstandort
AG0	Wald aus einer seltenen einheimischen Laubbaumart
AG1	Laubmischw. aus vorwiegend seltenen einheim. Laubb.
AG2	Laubmischw. a. vorwieg. einh. Laubb., o. dominante B.-Art
AG3*	Spitzhorn-Sommerlinden-Blockschuttwald
AH0*	Wald aus einer seltenen gebietsfremden Laubbaumart
AH1	Laubmischw. a. mehreren, vorwiegend seltenen gebietsfrmd. Laubb.
AH2	Laubmischw. a. vorw. gebietsfr. Laubb., o. dominante B.-Art
AJ0	Fichtenwald
AJ1	Fichtenmischwald mit einheimischen Laubhölzern
AJ2	Fichtenmischwald mit gebietsfremden Laubhölzern
AJ3	Fichtenmischwald mit Nadelhölzern
AJ4	Fichtenmischwald mit Laub- und Nadelhölzern
AJ5	Fichtenwald auf Auenstandort
AJ6	Fichtenwald auf Bruch- oder Moorwaldstandort
AK0*	Kiefernwald
AK1*	Kiefern-mischwald mit einheimischen Laubhölzern
AK2*	Kiefern-mischwald mit gebietsfremden Laubhölzern
AK3*	Kiefern-mischwald mit Nadelhölzern
AK4*	Kiefern-Moorwald
AK5*	Kiefern-mischwald mit Laub- und Nadelhölzern
AL0	Wald aus mehreren (seltenen) Nadelbaumarten
AL1	Douglasienwald
AM0	Eschenwald
AM1	Eschenmischwald
AM2*	Bachbegleitender Eschenwald
AM3*	Eschenwald auf Auenstandort
AM4*	Eschen-Schlucht- bzw. Hangschuttwald
AM5*	Eschen-Sumpfwald
AN0	Robinienwald
AN1	Robinienmischwald
AO0	Roteichenwald
AO1	Roteichenmischwald
AP0	Ulmenwald
AP1*	Ulmenmischwald auf Auenstandort
AP2*	Sommerlinden-Ulmen-Hangschuttwald
AQ0	Hainbuchenwald
AQ1*	Eichen-Hainbuchenwald
AQ2*	Winterlinden-Hainbuchen-Hangschuttwald
AQ3*	Eichen-Hainbuchenwald, trockene Standorte
AR0	Ahornwald
AR1	Ahornmischwald
AR2*	Ahorn-Schlucht- bzw. Hangschuttwald
AS0	Lärchenwald
AS1	Lärchenmischwald
AT0	Schlagflur
AT1	Kahlschlagfläche
AT2	Windwurffläche
AT3	Polterplatz
AU0	Aufforstung
AU1	Wald, Jungwuchs
AU2	Vorwald, Pionierwald
AV0	Waldrand
AV1	Waldmantel
B	Kleingehölze
BA0	Feldgehölz
BA1*	Feldgehölz aus einheimischen Baumarten
BA2	Feldgehölz aus gebietsfremden Baumarten
BB0	Gebüsch
BB1	Gebüschstreifen
BB2	Einzelstrauch
BB3*	Stark verbuschte Grünl.-brache (> 50%)
BB4*	Weiden-Auengebüsch
BB5*	Bruchgebüsch
BB6*	Moorgebüsch
BB7*	Felsengebüsch
BB8*	Haselgebüsch auf Blockschutt
BB9*	Gebüsch mittlerer Standorte

BB10*	Wärmeliebende Gebüsche	D	Heiden, Trockenrasen
BD0	Hecke	DA0	Trockene Heide
BD1*	Wallhecke	DA1*	Calluna-Heide
BD2*	Strauchhecke, ebenerdig	DA2*	Degenerierte Calluna-Heide
BD3	Gehölzstreifen	DA3	Besenginster-Heide
BD4*	Böschunghecke	DA4*	Wachholder-Heide
BD5	Schmithecke	DA5*	Bergheide-Beerenstrauchheide
BD6*	Baumhecke	DA6	Lineare trockene Heideelemente
BE0	Ufergehölz	DB0	Feuchtheide
BE1*	Weiden-Ufergebüsch	DB1*	Zwergstrauch-Feuchtheide
BE2*	Erlen-Ufergehölz	DB2	Pfeifengras-Feuchtheide
BE3	Pappel-Ufergehölz	DC0	Silikattrockenrasen
BE4*	Erlen-Eschen-Ufergehölz	DC1*	Sukkulenteureicher Silikattrockenrasen
BF0	Baumgruppe, Baumreihe	DC2*	Silbergrasflur
BF1*	Baumreihe	DC3*	Straußgrasrasen
BF2*	Baumgruppe	DC4*	Rheinischer Glanzlieschgrasrasen
BF3*	Einzelbaum	DD0	Kalkhalbtrockenrasen, Kalkmagerrasen
BF4*	Obstbaum	DD1*	Enzian-Schillergrasrasen
BF5*	Obstbaumgruppe	DD2*	Trespen-Halbtrockenrasen
BF6*	Obstbaumreihe	DD3*	Wachholder-Kalkhalbtrockenrasen
BG0	Kopfbaumgruppe, Kopfbaumreihe	DD4*	Kalktrockenrasen
BG1*	Kopfbaumreihe	DD5*	Sandsteppenrasen
BG2*	Kopfbaumgruppe	DD6*	Subkont. Halbtrocken- und Steppenrasen
BG3*	Kopfbaum	DE0*	Schwermetallrasen
BH0*	Allee	DF0*	Borstgrasrasen
BJ0	Siedlungsgehölz	E	Grünland
BL0	Totholz	EA0	Fettwiese
BL1	starkes Totholz, stehend	EA1*	Fettwiese, Flachlandausb.(Glatthaferwiese)
BL2	starkes Totholz, liegend	EA2*	Fettwiese, Mittelgebirgsausb. (Goldhaferw.)
BL3	schwaches Totholz, stehend	EA3	Fettwiese, Neueinsaat
BL4	schwaches Totholz, liegend	EB0	Fettweide
BM0	Erstaufforstung landwirt. Flächen	EB1	Fettweide, Neueinsaat
BM1	Erstaufforstung landwirt.Fl. mit Nadelbäumen	EB2	frische bis mäßig trockene Mähweide
BM2	Erstaufforstung landwirt. Fl. mit Laubbäumen	EC0	Nass- und Feuchtgrünland
BM3	Erstaufforstung land. Fl.mit Laub-und Nadelb.	EC1*	Nass- und Feuchtwiese
C	Moore, Sümpfe	EC2*	Nass- und Feuchtweide
CA0	Hochmoor, Übergangsmoor	EC3*	basenreiche Pfeifengraswiese
CA1*	Hochmoor-Torfmoos bzw. Binsenaspekt	EC4*	basenarme Pfeifengraswiese
CA2*	Hochmoor-Feuchtheideaspekt	EC5*	Flutrasen
CA3*	Übergangs-, Zwischenmoor, Quellmoor	EC7*	Brenndolden-Stromtalwiese
CA4*	Hoch-, Zwischenmoorregenerationsstadium	EC8*	Pfeifengras-Stromtalwiese
CA5*	Hoch-/Übergangsmoor-Regenerationsfläche außerhalb von Torfstichen	ED0	Magergrünland
CB0*	Torfstich	ED1*	Magerwiese
CB1*	Torfstich mit Moorregenerationsfläche	ED2*	Magerweide
CC0	Kleinseggenried, Binsensumpf	EE0	Grünlandbrache
CC1*	Bodensaures Kleinseggenried	EE1	Brachgefallene Fettwiese
CC2*	Kalk-Kleinseggenried	EE2	Brachgefallene Fettweide
CC3*	Bodensaurer Binsensumpf	EE3*	Brachgefallenes Nass- und Feuchtgrünland
CC4*	Kalk-Binsensumpf	EE4*	Brachgefallenes Magergrünland
CD0	Großseggenried	EE5	Gering bis mäßig verbuschte Grünlandbr.
CD1*	Rasen-Großseggenried	EF0*	Salzrasen
CD2*	Bulten-Großseggenried		
CF0	Röhrichtbestand		
CF1*	Röhrichtbestand niedrigwüchsiger A.		
CF2*	Röhrichtbestand hochwüchsiger Arten		
CF3*	Schneidenröhricht Bachröhricht		

F	Gewässer		
FA0*	See	FO0	Fluss
FBO*	Weiber (stetig)	FO1*	Mittelgebirgsfluss
FC0	Altarm, Altwasser	FO2*	Tieflandfluss
FC1*	Altarm (angebunden)	FP0	Kanal
FC2*	Altwasser (abgebunden)	FR0	Bergsenkungsgewässer
FC3*	Altarm (angebunden, nicht durchströmt)	FS0	Rückhaltebecken
FC4*	Altarm (angebunden, durchströmt)	FS1*	Höhlengewässer
FC5*	Auenkolk, Woye	FS2	Polder
FD0*	stehendes Kleingewässer	FT0	Hafen
FD1*	Tümpel (periodisch)	FT1	Industrie- und Umschlaghafen
FD2*	Blänke	FT2	Sporthafen
FD3	Lache, Wagenspur		
FD4	Bombenrichter	G	Gesteinsbiotope
FE0	Heideweiher, Moorblänke	GA0	Fels, Felswand, -klippe
FE1*	Heideweiher	GA1*	Natürliche Felswand, -klippe, Kalkfels
FE2*	Moorblänke, Moortümpel	GA2*	Natürliche Felswand, -klippe, Silikatfels
FF0	Teich	GA3*	Sekundäre Felswand, -klippe, Kalkfels
FF1*	Parkteich, Zierteich, Gartenteich	GA4*	Sekundäre Felswand, -klippe, Silikatfels
FF2*	Fischteich, Nutzteich	GB0	Blockschutthalde
FF3*	Mühlenteich	GB1*	Natürliche Kalk-Blockschutthalde
FF4*	Löschteich	GB2*	Natürliche Silikat-Blockschutthalde
FF5*	Naturschutzteich	GB3*	Sekundäre Kalk-Blockschutthalde
FF6	Klärteich	GB4*	Sekundäre Silikat-Blockschutthalde
FF7*	Gräfte	GC0	Steinbruch
FF8	Springbrunnen, Zierbecken	GC1*	Kalksteinbruch
FF9*	Dystropher Teich	GC2*	Silikatsteinbruch
FG0	Abtragungsgewässer	GC3*	Basaltsteinbruch
FG1*	Abtragungsgewässer (Lockergestein)	GC4	Steinbruch, sonstiger magmatischer Gesteine
FG2*	Abtragungsgewässer (Festgestein)	GD0	Lockergesteinsabtragung
FH0	Staugewässer	GD1*	Sand-, Kiesabtragung
FH1	Stausee, Talsperre, Vorbecken	GD2*	Lehm-, Tonabtragung
FH2	Fluss-, Bachstau	GE0	Höhlen und Stollen
FH3	Quellstau	GE1*	Höhle
FJ0	Absetz- und Klärbecken, Rieselfeld	GE2*	Stollen
FJ1	Absetz- und Klärbecken	GF0	Vegetationsarme oder -freie Bereiche
FJ2	Rieselfeld	GF1	Vegetationsarme Kies- und Schotterflächen
FJ3	Schlammweiher	GF2	Vegetationsarme Sandflächen
FK0	Quelle, Quellbereich	GF3	Vegetationsarme Löß- und Lehmflächen
FK1*	Grundquelle, Tümpelquelle	GF4	Vegetationsarme Sand- und Kiesbänke
FK2*	Sicker-, Sumpfquelle	GG0	Sand-, Lößwand
FK3*	Sturzquelle	GG1*	Sandwand
FK4*	Tuff-, Sinterquelle	GG2*	Löß-, Lehmwand
FL0	Wasserfall, Stromschnelle, Bachschwinde	H	Weitere anthropogen bedingte Biotope
FL1	Wasserfall	HA0	Acker
FL2	Stromschnelle	HA2	Wildacker
FL3	Bachschwinde	HA3*	Sand-, Silikatacker
FM0	Bach	HA4*	Kalkacker
FM4*	Quellbach	HA5*	Lößacker, lockerer Lehacker
FM5*	Tiefenlandbach	HA6*	Schwerer Lehm-, Tonacker
FM6*	Mittelgebirgsbach	HA7*	Acker auf Torf oder Anmoor
FN0	Graben	HA8	Feldfutterbau
FN1*	Graben mit intakter Fließgewässerveg.	HA9	Weidenacker
FN2*	Graben mit intakter Stillgewässerveg.	HB0	Ackerbrache
FN3*	Graben mit extensiver Instandhaltung	HB1	Ackerbrache mit Einsaat
FN4	Graben mit intensiver Instandhaltung	HC0	Rain, Strassenrand
FN5	Graben überw. verbaut oder verrohrt	HC1	Ackerrain
FN6	Beton-, Steinrinne	HC2	Grünlandrain
		HC3	Strassenrand

HD0	Gleisanlage, Bahnhof	HC4	Verkehrsrassenfläche
HD1	Sammel-, Verschiebe-, Güterbahnhof	HM2	Strukturarmer Stadtpark ohne alten Baumbestand
HD2	Personenbahnhof, Haltebahnhof	HM3	Strukturarme Grünanl., Baumbest. nahezu fehlend
HD3	Bahnlinie	HM3a	Strukturreiche Grünanlage
HD4	Bahndepot	HM4	Trittrassen, Rasenplatz, Parkrasen
HD5	Strassenbahnanlage	HM4a	Trittrassen
HD6	Strassenbahndepot	HM4b	Rasenplatz
HD7	Zechenbahnanlage	HM4c	Parkrasen
HD8	Museumsbahnanlage	HM5	Pflanzenbeet
HD9*	Brachfläche der Gleisanlagen, Bahngelände	HM6	höherwüchsige Grasfläche
HE0	Hochwasserdamm, Deich	HM7	Nutzrasen
HE1	Deich aus erdigem Material	HM8	staudenreiche Fläche
HE2	Deich aus steinigem Material	HM9	Brachfläche der Grünanlagen
HE3	Deich mit Intensivgrünland	HN0	Gebäude, Mauerwerk, Ruine
HE4*	Deich mit Extensivgrünland	HN1	Gebäude
HE5*	Deich mit Halbtrockenrasen	HN2	Mauer, Trockenmauer
HF0	Halde, Aufschüttung	HN3	Ruine
HF1	Bergehalde	HN4	Verfugte Mauer, Betonmauer
HF2	Deponie, Aufschüttung	HO0	Tunnel
HF3	Deponie, Verfüllung	HR0	Friedhof, Begräbnisstätte
HF4	Verfüllung	HR1	Alter Friedhof, Parkfriedhof, mit altem Baumbestand
HG0	Hohlwege	HR2	Junger Friedhof, Heckenfriedhof, Zierfriedhof
HG1*	Löbhlweg	HR3	Waldfriedhof
HG2*	Sandhohlweg	HR9	Brachfläche der Friedhöfe
HH0	Böschung	HS0	Kleingartenanlage, Grabeland
HH1	Strassenböschung, Einschnitt	HS1	Intensiv genutzte, strukturarme Kleingartenanlage
HH2	Strassenböschung, Damm	HS2	Kleingartenanlage mit hoher struktureller Vielfalt
HH3	Bahnböschung, Einschnitt	HS3	Grabeland
HH4	Bahnböschung, Damm	HS9	Brachfläche der Kleingartenanlagen
HH5	Kanalböschung, Einschnitt	HT0	Hofplatz, Lagerplatz
HH6	Kanalböschung, Damm	HT1	Hofplatz mit hohem Versiegelungsgrad
HH7	Fliessgewässerprofilböschung	HT2	Hofplatz mit geringem Versiegelungsgrad
HH8	Fliessgewässerböschung, Uferandstreifen	HT3	Lagerplatz, unversiegelt
HH9	Stillgewässerböschung, Uferandstreifen	HT4	Lagerplatz, versiegelt
HJ0	Garten, Baumschule	HT5	Lagerplatz
HJ1	Ziergarten	HU0	Sport- und Erholungsanlage
HJ2	Nutzgarten	HU1	Sport- u. Erholungsanl. m. hoher Versiegelung
HJ3	Bauerngarten	HU2	Sport- u. Erholungsanl. m. geringer Versiegelung
HJ4	Gartenbrache	HU3	Sportrasen
HJ5	Gartenbaubetrieb	HU9	Brachfläche der Sport- und Erholungsanlagen
HJ6	Baumschule	HV0	Grossparkplatz
HJ7	Weihnachtsbaumkultur	HV1	Grossparkplatz mit hohem Versiegelungsgrad
HJ8	Landwirtschaftliche Sondernutzungen	HV2	Grossparkplatz mit geringem Versiegelungsgrad
HJ9	Energieholzkulturen	HV3	Parkplatz
HK0	Obstanlagen	HV4	öffentlicher Platz
HK1	Streuobstgarten	HV5	Garagenhof
HK2*	Streuobstwiese	HV6	Marktplatz
HK3*	Streuobstweide	HV7	Tiefgarage, Parkdeck
HK4*	Erwerbsobstanlage	HW1	Siedlungs-, Industrie- und Verkehrsbrache
HK5*	Streuobst auf Acker o. anderw. offen gehalt. Standort HW0	HW2	Brachfläche des Innenstadtbereichs
HK6*	Extensivobstanlage	HW3	Brachfläche der Wohnbebauung
HK7*	Streuobstgartenbrache	HW4	Brachfläche der Dorfgebiete
HK8*	Erwerbs- oder Extensivobstanlagenbrache	HW5	Brachfläche der Industriegebiete
HK9*	Streuobstbrache	HW6	Brachfläche der Gewerbegebiete
HL0	Weinberg	HW7	Verkehrsbrache, ohne Brachen der Bahngelände
HL1	Bewirtschafteter Weinberg	HW8	Brachfläche technischer Ver- und Entsorgungsanl.
HL2	Trockenmauer der Weinberge	HW8	Nicht genutzte Siedlungs-, Industrie- o. Verkehrsfl.
HL3	Rebkulturen in Steillage	HX0	Staudamm
HL4	Rebkulturen in ebener bis schwach geneigter Lage	HX1	Staudamm aus erdigem Material
HL7*	Rebkulturbrachen in Steillage	HX2	Staudamm aus steinigem Material
HL8*	Rebkulturbr. in ebener bis schwach geneigter Lage	HZO	Bunker
HL9	Weinbergsbrache	HZ1*	Bunker mit offenen Hohlräumen
HM0	Park, Grünanlage	HZ2*	Bunker mit geschlossenen Hohlräumen
HM1	Struktur. Stadt-, Schloßpark. m. altem Baumbest.		

K	Saum bzw. linienf. Hochstaudenflur	VB0	Wirtschaftsweg
KA0	Feuchter (f.) Saum bzw. Hochstaudenflur, linienförmig	VB1	Feldweg, befestigt
KA1	Ruderaler f. Saum bzw. Hochstaudenflur, linienf.	VB2	Feldweg, unbefestigt
KA2*	Gewässerbegleit. f. Saum / Hochstaudenflur, linienf.	VB3	land-, forstwirtschaftlicher Weg
KA3*	Waldbegleit. f. Innensaum / Hochstaudenflur, linienf.	VB4	Waldweg
KA4*	Waldbegleit. f. Außensaum / Hochstaudenflur, linienf.	VB5	Rad-, Fussweg
KB0*	Trockener Saum bzw. Hochstaudenflur, linienförmig	VB6	Reitweg
KB1	Ruderaler tr. Saum bzw. Hochstaudenflur, linienf.	VC0	Flughafen, Flugplatz
KB2	Gewässerbegleit. tr. Saum / Hochstaudenflur, linienf.	VC1	Grossflughafen
KB3	Waldbegleit. tr. Innensaum / Hochstaudenflur, linienf.	VC2	Regionalflughafen
KB4	Waldbegleit. tr. Außensaum / Hochstaudenflur, linienf.	VC3	Flugplatz
KC0	Randstreifen	VC4	Hubschrauberlandeplatz
KC1	Saumstreifen des Dauergrünl., Weidezaununterwuchs	VC5	Militärflugplatz
KC2	Ackerrandstreifen	W	Kleinstrukturen der freien Landschaft
L	Annuellenfluren, flächenh. Hochstaudenfl.	WA0	Kleinstrukturen
LA0*	Feuchte Annuellenflur	WA1	Felsnase, Felsrippe, Felsblock
LA1	Trockene Annuellenflur	WA2	Lesesteinwall, -haufen
LB0	Hochstaudenflur, flächenhaft	WA3	Hochsitz
LB1	Feuchter Hochstaudenflur, flächenhaft	WA4	Wildfütterungsanlage
LB2	Trockener Hochstaudenflur, flächenhaft	WA5	Futtermiete, Strohlager
LB3	Neophytenflur	WA5a	Futtermiete
V	Verkehrs- und Wirtschaftswege	WA5b	Strohlager
VA0	Verkehrsstrassen	WA5c	Silagelager
VA1	Autobahn	WA6	Misthaufen
VA2	Bundes, Landes, Kreisstrasse	WA7	Ausrangiertes Ackergerät
VA3	Gemeindestrasse	WA8	Bildstock, Wegkreuz
VA4	Umgehungsstrasse	WA9	Künstliche Sitzstände für Greife
		WB0	Scheunen, Schuppen, Abfall
		WB1	Feldscheune, Schuppen
		WB2	Viehstall in Einzellage
		WB3	Weideunterstand
		WB4	Bienenhaus
		WB5	Ferienhütte
		WB6	Jagdhütte
		WB7	Gartenabfälle
		WB8	Bauschutt
		WB9	Hausmüll

Anhang C: Zusatzcodes in Rheinland-Pfalz

<p style="text-align: center;">Biotopkartierung Rheinland-Pfalz</p> <p style="text-align: center;">- Übersicht Zusatzcodes -</p> <p style="text-align: center;">(* = obligate Zusatzcodes)</p> <p>BIOTOP-, HABITATTYPEN</p> <p>xa begleitender Biotoptyp xb schutzwürdiger Biotoptyp</p> <p>Allgemein</p> <p>chf Charakter- u/o Trennarten fehlen chg Charakter- u/o Trennarten, Anzahl gering chh Charakter- u/o Trennarten, Anzahl hoch chm Charakter- u/o Trennarten, Anzahl mittel chs Charakter- u/o Trennarten, Anzahl sehr gering opo Biotop m. Potential z. Vork. Planungsrelev. Arten ova Biotop m. nachgew. Vork. planungsrel. Arten rbv relevant für den Biotopverbund tu ruderalisiert veg1 Vegetation mittel bis schlecht ausgeprägt veg2 Vegetation gut ausgeprägt veg3 Vegetation hervorragend ausgeprägt xa begleitender Biotoptyp xb schutzwürdiger Biotoptyp xc1 Vergesellschaftungsarten vollständig xc2 Vergesellschaftungsarten unvollständig xd1 artenreich xd2 artenarm xd3 strukturreich xd4 strukturarm xe hohe historische Kontinuität*</p> <p>Abgrabungen, Steinbrüche, Deponien</p> <p>ga Gewässer ga1 temporäre Kleingewässer ga2 permanente Kleingewässer gb Pionierflur trocken gc Pionierflur nass-feucht gd Gebüsch, Vorwaldstadium ge hohe Strukturvielfalt des Kleinreliefs gf Sandwand gg Kieswand gh Lößwand gi Rohböden gj Trockenrasen gj1 Felsrasen gk Mosaik verschiedenartiger Biotope gl Hangvermässungen d. Druckwasser gm carbonathaltiges Festgestein gn nicht carbonathaltiges Festgestein go carbonathaltiges Lockergestein gp nicht carbonathaltiges Lockergestein gq Braunkohle gs Abgrabung, Steinbruch in Betrieb gs1 Abgrabung, Steinbruch stillgelegt</p>	<p>gs2 Steinbruch gt Deponiematerial gt1 Bodenmaterial, Erden gt2 Bergematerial gt3 Bauschutt gt4 Schotter gt5 Splitt gt6 Holz, -schnitze, Rindenmulch gt7 Kompostmaterial gt8 Hausmüll gt9 Sondermüll gt10 Steinkohle, Kohlenstaub gt11 Erze, Erzstaub gt12 Schlacke</p> <p>Strukturmerkmale, Kleinstrukturen</p> <p>gv Liegeplatz (Wildkatze) oa strauchreich ob straucharm oc zwergstrauchreich od farnreich oe grasreich oe1 wiesenartig of geophytenreich om Rotationsbrache opo Biotop mit Pot. zum Vork. planungsrelev. Arten* oq lückige Vegetationsdecke, o. geschloss. Krautschicht oq1 weitgehend ohne Vegetation oq2 mit geschlossener Krautschicht or orchideenreich or1 orchideenreich, hohe Artenzahl* or2 orchideenreich, bedeutende Population* or3 orchideenreich, seltene Arten* os gesellschaftstyp. Artenkombination vorhanden* ov Voranbau, Sukzession mit Nadelholzarten ova Biotop mit nachgew. Vork. planungsrelev. Arten* ow zur Entwicklung stb2 Störungszeiger, Nährstoffanreicherung stw2 Störungszeiger, Grundwasserabsenkung tg moosreich* th torfmoosreich* ti flechtenreich* tj binsenreich* tk seggenreich* tl blütenpflanzenreich* tm hochstaudenreich to typische Felsvegetation tp typische Schutthaldenvegetation tq Mauerfugenvegetation tt verbuschend tu ruderalisiert tx Pionierflur ud Felseinsprengsel ud1 Steinhafen als Versteck und Aufheizstelle ug Ameisenhaufen ui unbefestigte Wegränder uj extensiv genutzter Wildkrautsaum</p>
---	--

<p>Standorteigenschaften</p> <p>bfl Boden flachgründig</p> <p>sta basenarm</p> <p>sta1 kalkarm</p> <p>sta2 sandig</p> <p>sta3 nährstoffarm</p> <p>stb basenreich</p> <p>stb1 kalkreich*</p> <p>stb3 nährstoffreich</p> <p>stc dystroph*</p> <p>std olygotroph*</p> <p>ste eutroph*</p> <p>stf mesotroph*</p> <p>stg hypertroph, polytroph</p> <p>stm auf trocken-warmem Standort*</p> <p>stm1 auf trocken-frischem Standort</p> <p>stm2 wechselltrocken</p> <p>stm3 frostfrei</p> <p>stn auf frischem Standort</p> <p>stn1 auf frisch-feuchtem Standort</p> <p>sto auf feucht-nassem Standort</p> <p>sto1 auf feucht-kühlem Standort*</p> <p>sto2 wechselfeucht*</p> <p>stp planar, submontan</p> <p>stq montan</p> <p>str Torfsubstrat*</p> <p>sts Sand-Rohboden</p> <p>stt Standort primär*</p> <p>stu Standort sekundär</p> <p>stv episodisch überflutet</p> <p>stv1 regelmässig überflutet*</p> <p>stw quellig, durchsickert*</p> <p>stw1 hoher Grundwasserstand</p> <p>stx regenerierbar*</p> <p>sty sonnenexponiert</p> <p>sty1 beschattete Lage</p> <p>sty2 keine Beschattung durch Vegetation</p> <p>sty3 windgeschützt</p> <p>stz welliges Bodenrelief</p> <p>stz1 hoher Neigungswinkel</p> <p>Geologische u. morphologische Merkmale</p> <p>on Niederterassenkante</p> <p>op Hauptterassenkante</p> <p>ra Binnendüne*</p> <p>ra1 Flugsande</p> <p>rb Doline</p> <p>rc Erdfallsee</p> <p>rc1 Erdfall / Pinge</p> <p>rd Maar</p> <p>re geologisch wertvoller Aufschluss</p> <p>rf Fossilienvorkommen</p> <p>rg kalksinter*</p> <p>rh Steilwand überhängend</p> <p>rj Höhle, Stollen, tiefe Felsspalte</p> <p>rj1 Höhlengewässer</p> <p>rj2 Felsen</p> <p>rk Hohlweg(e)</p> <p>Felsen mit Nischen, Spalten,</p> <p>rll Fugen, Hohlräumen</p> <p>sti Block- und Hangschutt*</p>	<p>Natürlichkeitsgrad</p> <p>wf naturnah*</p> <p>wf1 bedingt naturnah, gering beeinträchtigt*</p> <p>wf2 bedingt naturnah, mässig beeinträchtigt</p> <p>wf3 bedingt naturnah</p> <p>wf4 naturfern</p> <p>wf4a bedingt naturfern</p> <p>wf5 naturfremd</p> <p>Nutzungsseigenschaften</p> <p>sth extensiv genutzt*</p> <p>sth1 mässig extensiv genutzt</p> <p>stj mässig intensiv genutzt</p> <p>stk intensiv genutzt</p> <p>stk1 sehr intensiv genutzt (z.B. Acker unter Folie)</p> <p>stl ungenutzt, brachgefallen</p> <p>td aktuelle Niederwaldnutzung</p> <p>td1 Niederwald, durchgewachsen</p> <p>te Mittelwald</p> <p>xc touristisch erschlossen</p> <p>xd nicht touristisch erschlossen</p> <p>xf Hutewald</p> <p>xg Erstaufforstung</p> <p>Zusatzcodes für Gewässer</p> <p>wa Flachwasserzone</p> <p>wa1 offene Wasserfläche</p> <p>wa2 Wassertiefe bis 3 m</p> <p>wa3 Wassertiefe über 3 m</p> <p>wa4 Verlandungszone (nicht aquatischer Bereich)</p> <p>wb temporär wasserführend</p> <p>wb1 permanent wasserführend</p> <p>wb4 Bachstau</p> <p>wb5 Grabenstau</p> <p>wg4 typische Ufervegetation</p> <p>wg5 typische Quellvegetation</p> <p>wg6 emerse Vegetation</p> <p>wb6 Kleinweiher</p> <p>wb7 wechselnder Wasserstand</p> <p>wc Steilufer</p> <p>wd Flachufer</p> <p>we mäandrierend</p> <p>wg Unterwasservegetation*</p> <p>wg1 Unterwasservegetation, Gefässpflanzen</p> <p>wg2 Unterwasservegetation, Moose</p> <p>wg3 Unterwasservegetation, Armleuchteralgen</p> <p>wh Schwimmblattvegetation*</p> <p>wh1 Wasserlinsendecke*</p> <p>wi Quellflur</p> <p>wi1 Quelle</p> <p>wi2 Quellstau</p> <p>wi3 Quelltümpel</p> <p>wj Schwingrasen</p> <p>wk Röhrichtsaum</p> <p>wk1 Großseggesaum</p> <p>wl niedrigwüchsige Uferfluren*</p> <p>wl1 vegetationsfreie Uferbereiche</p> <p>wm Uferhochstaudenfluren</p> <p>wn Schlammufer*</p> <p>wn1 Schlammbank*</p> <p>wo Sand- und Kiesbänke</p> <p>wo1 Kiesufer</p> <p>wo2 Sandufer</p> <p>wo3 Geröllufer, -bank</p> <p>wo4 Sandsteilwand</p>
---	--

wo5	Kiessteilwand	ow	zur Entwicklung
wo6	Lößsteilwand	ow1	LRT, z. Entwicklung m. LRT-Gehölzen
wp	Stromschnelle, Wasserfall	ow2	LRT, z. Entwicklung m. Fremdhölzern
wq	Bachschwinde	ox	forstl. veränderte Baumartendom. a. LR-typ. Laubholza.
wr	salzhaltig	ta	starkes Baumholz (BHD über 50 cm)*
ws	Ufergehölz einseitig	ta1	mittleres Baumholz (BHD 38 bis 50 cm)*
wt	Ufergehölz beidseitig	ta2	geringes Baumholz (BHD 14 bis 38 cm)
wu	periodisch trockenfallende Ufer	ta3	Stangenholz (BHD 7 bis 14 cm)
wx	technisch ausgebaut	ta4	Dickung, Gartenholz (BHD bis 7 cm)
wx1	begradigter Bach	ta5	Jungwuchs, Pflanzung
wx2	Bach, Graben weitgehend m. naturnah. Elem.	ta5a	Altholz in Pflanzung
wx3	Bach, Graben mit einzelnen Naturelementen	ta6	Naturverjüngung, Kultur
wx4	Bach, Graben ohne naturnahe Strukturelementen	ta6a	Altholz in Naturverjüngung
wx9	verrohrt	ta7	Bestand über 120 Jahren
wx10	renaturiert	ta8	Bestand zwischen 80 und 120 Jahren
wx11	Ufer-, Sohl-, Gewässeruntergrundbefestigung	ta9	Bestand unter 80 Jahren
wx15	Staumauer	ta10	Baumholz (ab 14 cm BHD)
wx16	Stauvorrichtung	ta11	sehr starkes Baumholz (BHD über 80 cm)
wx17	Staustufe, niedrig (bis 1m)	tb	Altholz*
wx18	Staustufe hoch	tb1	Altholzinseln
wx19	Stauwall, Erdwall	tb2	Uraltbaum (über 100 cm BHD)
wx20	Schleuse	tb3	Markanter Einzelbaum (über 80 cm BHD)
wx21	Sperrtor	tb4	Absterbender Baum
wx22	Fischaufstiegstreppen	tb5	Kranker Baum
wx23	Wasserkraftanlage	tb6	Markante Baumgruppe
wx25	landschafts- oder gewässeruntyp. Baumaterialien	tc	Überhälter
wx26	Graben	td	aktuelle Niederwaldnutzung
wx27	Kleingewässer, Tümpel	td1	Niederwald, nicht bewirtschaftet, durchgewachsen
wz	amphibische Vegetation	td2	Kahlschlag
Zusatzcodes für Heiden, Moore und Sümpfe		te	Mittelwaldstruktur
hb	Moorheidestadium	tf	Vorkommen epiphytischer Bartflechten
hc	Pfeifengrasstadium	ty	altersheterogen
hd	Randsumpf	tz	altershomogen
he	Drahtschmielenstadium	ua	naturnahe Bestockung
hf	Borstgrasstadium	ub	grosse Baumhöhenvielfalt
hg	Wacholdergebüsche	ub1	geringe Baumhöhenvielfalt
hi	alte Einzelbäume	uc	aufgeklappte Wurzelteller, Windwurfsteller
hj	starke Verbuschung	uc1	alte Baumstubben
hk	Sandanrisse, offene Stellen	ue	reiche Krautschicht
ot	Bult-Schlenkenkomplex	ue1	verarmte Krautschicht
Strukturmerkmale, Wald, Bäume		uf	Lichtungen, Baumücken vorhanden
gd	Gebüsch, Pionier-, Vorwaldstadium	uf1	keine Lichtungen, Baumücken vorhanden
kb6	Linienhafte Laubwaldstruktur	uh	Pfützen auf Wald- und Waldrandwegen
og	schlingpflanzenreich	Zusatzcodes f. Kleingehölze, Einzelbäume	
oh1	reich an Baumhöhlen	kb	einreihige Hecke
oh2	Grosshöhlen vorhanden	kb1	mehrrheihige Hecke
oj	totholzreich	kb2	Hecke mit Einzelbäumen, Baum-Hecke
oj1	starkes Totholz, stehend (BHD über 50 cm)	kb3	Hecke ohne Einzelbäumen, Strauch-Hecke
oj2	starkes Totholz, liegend (BHD über 50 cm)	kb4	Einreihige Allee
oj3	schwaches Totholz, stehend	kb5	Zweireihige Allee
oj4	schwaches Totholz, liegend		
ok	Waldrand, Waldmantel		
oh	Höhlenbaum(bäume)		
oh3	Horstbaum(bäume)		
ok	Waldmantel		
ok1	mehrstufiger Waldrandaufbau		
ok2	südlich exponierter gut ausgebildeter Waldrand		
ol	Waldsaum		
ou	Voranbau, Sukzession mit Laubholzarten		
ou1	Voranbau, Sukzession mit Laubholzarten, Buche		
ou2	Voranbau, Sukzession mit Laubholzarten, Eiche		
ov	Voranbau, Sukzession mit Nadelholzarten		

Anhang D: Inhalt der DVD

Verzeichnis	Inhalt
\dokumente\	Aufgabenstellung (PDF-Dokument) Schriftlicher Teil (PDF-Dokument & *.doc-Datei) Erfassungsbogen (PDF-Dokument) Abbildungen als Einzeldatei (*.jpg, *.png)
\poster\	Posterpräsentation (PDF-Dokument, PPTX-Dokument) Abbildungen als Einzeldatei (*.jpg, *.png)
\website\	Internet-Präsentation Startseite index.html Verlinkte Abbildungen (*.jpg, *.png)
\literatur	Digital zur Verfügung stehende Literatur
\software	QGIS-Software
\gis	Alle Daten zum QGIS-Projekt
