

Florian Stahl

**Beiträge zum Hochwasserschutz und
natürlichen Wasserrückhalt am Beispiel der
Lahn in Rheinland-Pfalz**

Bachelorarbeit

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

Hochschule Mainz
Fachbereich Technik
Lehrinheit Geoinformatik und Vermessung

Betreuer: Ministerialrat a.D. Prof. Axel Lorig

Bearbeitungszeitraum: 21.12.2017 bis 28.02.2017

Standnummer: B0223

Mainz

Februar 2017

Vermerk über die fristgerechte und vollständige Abgabe der Abschlussarbeit

Abgegeben bei:

.....

(Name)

Schriftlicher Teil	<input type="checkbox"/> analog	<input type="checkbox"/> digital
Poster	<input type="checkbox"/> analog	<input type="checkbox"/> digital
Internet-Präsentation		<input type="checkbox"/> digital
Erfassungsbogen	<input type="checkbox"/> analog	<input type="checkbox"/> digital
Datenträger (CD/DVD)		<input type="checkbox"/>

Dateiname: Bachelorarbeit_Florian_Stahl_2017_B0223

Anzahl Zeichen: 99440

Anzahl Wörter: 12225

Anzahl Seiten: 79

Arbeit angenommen:

Mainz, den

.....

(Datum)

.....

(Unterschrift)

© 2017 Florian Stahl

Dieses Werk einschließlich seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtgesetzes ist ohne Zustimmung des Autors unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen sowie die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Hochschule Mainz

Bereich Architektur, Bauingenieurwesen und Geoinformatik

Lehrereinheit Geoinformatik und Vermessung

Lehrbeauftragter: Ministerialrat a. D. Prof. Axel Lorig

Aufgabe für die Bachelorarbeit für

Herrn Florian Stahl

(Matrikel-Nr.: 910112)

Thema: Beiträge zum Hochwasserschutz und natürlichen Wasserrückhalt
am Beispiel der Lahn in Rheinland-Pfalz

Hintergrund:

Die Erstellung von Hochwasserschutzmaßnahmen an Gewässern und Ortschaften wird immer notwendiger, da Hochwasserereignisse immer auftreten und nicht exakt kalkuliert werden können. Durch die Ausweisung und Bearbeitung von Flächen entlang eines Gewässers können die auftretenden Schäden vermindert werden. Die Flussläufe und die angrenzenden Flächen sind dauerhaft so zu gestalten und zu erhalten, dass ein nachhaltiger Schutz gewährleistet ist. Durch die in Rheinland-Pfalz erfolgte Erarbeitung von Strategien zur Hochwasservorsorge, können im Zuge von Bodenordnungsverfahren Risiken vermindert und Flächen für einen Rückhalt sowie für einen ökologischen Gewinn geschaffen werden.

Aufgabenstellung

Die Zielsetzungen des technischen Hochwasserschutzes und natürlichen Wasserrückhaltes durch Erhalt der Überschwemmungsgebiete, durch Versickern und Renaturieren am Beispiel der Lahn und die Umsetzung durch Bodenordnung nach dem Flurbereinigungsgesetz sind zu untersuchen und zu dokumentieren:

1. Untersuchen Sie die Zielsetzungen und Möglichkeiten des technischen Hochwasserschutzes und des natürlichen Wasserrückhaltes durch Erhalt der Überschwemmungsgebiete, durch technische Rückhaltungen, durch gezieltes Versickern und Renaturieren im Einzugsgebiet der Lahn aus wasserwirtschaftlicher Sicht.
2. Simulieren Sie anhand von 3D-Modellen vor allem technische Rückhaltungen und die Ausweisung von Gewässerrandstreifen im Einzugsgebiet der Lahn in Rheinland-Pfalz.
3. Erörtern Sie, wie konkrete Maßnahmen – vor allem technische Rückhaltungen und die Ausweisung von Gewässerrandstreifen - mit Hilfe von Verfahren der Bodenordnung unterstützt werden können.
4. Zeigen Sie anhand konkreter Beispiele der Bodenordnung auf, wie derartige Maßnahmen umgesetzt werden können.

Ministerialrat a. D. Prof. Axel Lorig

Zeitpunkt der Ausgabe der Arbeit: 22.12.2016

Zeitpunkt der Abgabe der Arbeit: 28.02.2017

Kurzfassung

Das Ziel der vorliegenden Bachelorarbeit, war es theoretische Planungen von Hochwasserschutzmaßnahmen entlang des Gewässers Lahn, zwischen Diez und Nassau zu erstellen. Diese Planungen sind durch die Erstellung von 3D-Modellen und Anwendung von Bodenordnungsverfahren, der Berücksichtigung gravierend auftretenden Geländeeigenschaften und ökologischen Gesichtspunkten in den Flächen unmittelbar an der Lahn auf ihre Umsetzbarkeit zu untersuchen. Auf die im Anschluss an die erstellten Planung werden Konzepte entwickelt, um den nachhaltigen Hochwasserschutz zu gewähren und Umweltbedingungen der Projekte zu erhalten oder zu verbessern. Die geplanten Maßnahmen und Bodenordnungsverfahren werden mit verschiedenen tatsächlich umgesetzten Verfahren abgeglichen werden, um Unterschiede, Gemeinsamkeiten oder Möglichkeiten aufzuzeigen.

Schlüsselwörter: Hochwasserschutz, Lahn, Rheinland-Pfalz, Renaturierung, Bodenordnungsverfahren, Beispielplanungen

Abstract

The goal of this bachelor thesis is approaches the issue of the theoretical design of flood control measures along the Lahn between Diez and Nassau. The feasibility of this project must be tested by creating 3D models and land consolidation procedures must be applied, while taking occurring soil characteristics and ecological aspects near the river Lahn into account. Based on this design concepts for sustainable flood protection and the preservation or even improvement of environmental conditions of the projects will be developed. The planned measures and land consolidation procedures will be compared to several already implemented procedures to reveal differences and oppertunities.

Keywords: flood protection, Lahn, Rhineland-Palatinate, restoration, land consolidation procedures, sample plans

Erklärung

Erklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Bachelorarbeit selbständig verfasst und keine anderen als die in der Arbeit ausdrücklich benannten Quellen und Hilfsmittel verwendet habe. Die Stellen der Bachelorarbeit, die anderen Quellen im Wortlaut oder auch sinngemäß entnommen wurden, habe ich durch Angabe der Herkunft kenntlich gemacht.

Ort, Datum

Unterschrift

Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung	5
Abstract	6
Erklärung	7
Inhaltsverzeichnis	8
Abbildungsverzeichnis	10
1 Einleitung	14
2 Hochwasser und Hochwasserschutz	15
2.1 Hochwasser	15
2.2 Hochwasserereignisse	15
2.3 Hochwasserschutz	17
2.4 Maßnahmen zum technischen Hochwasserschutz	18
2.5 Maßnahmen zum naturnahem Hochwasserschutz	20
2.6 Gewässerrandstreifen	21
2.7 Kombination verschiedener Maßnahmen	22
2.8 Quintessenzen des Hochwasserschutzes	22
3 Die Lahn	24
3.1 Technische Daten	24
3.3 Bedeutung dieses Gebiet	24
3.4 Parameter des Geländes und der Karte	25
4 Förderung durch Programme oder Vorhaben	27
4.1 LIFE-IP-Projekt „LiLa - Living Lahn“.....	27
4.2 „Aktion Blau Plus“.....	29
4.3 Ökokonto	30
5 Die Planungen	31
5.1 Das Projektgebiet.....	31
5.2.1 Planung des Gebietes „Schleuse Hollerich“	31
5.2.2 Flächenbeschreibung	32
5.2.3 Besonderheiten.....	32
5.2.4 Planerische Maßnahmen.....	32

5.2.5	Einschränkungen	33
5.2.6	Maßnahmen	33
5.2.7	Nutzen	37
5.3.1	Planung des Gebietes „Gabelstein Hölloch“.....	37
5.2.2	Flächenbeschreibung	37
5.2.3	Besonderheiten.....	38
5.2.4	Planerische Maßnahmen.....	38
5.2.5	Maßnahmen.....	39
5.2.6	Nutzen.....	41
6	Bodenordnung.....	42
6.1	Flurbereinigungsverfahren.....	42
6.2	Gründe für Flurbereinigungsverfahren.....	43
6.3	Ankauf von Flächen	44
6.4	Wahl des Flurbereinigungsverfahrens entsprechend der Planungen...	45
6.5	Vergleich mit Flurbereinigungsverfahren.....	46
7	Nutzungskonzept	48
7.1	Beschreibung der Gebietsnutzung nach der Umsetzung.....	48
8	Zusammenfassung	50
9	Abbildungen.....	51
10	Literaturverzeichnis	76

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 - Auszug aus der DTK (digitale Topografische Karte) 1:25000 zwischen Diez und Nassau.*.....	50
Abbildung 2 - Auszug aus der DTK 1:25000 in dem Gebiet der Schleuse Hollerich östlich von Nassau.*.....	51
Abbildung 3 - Farbliche Höhendarstellung zu dem Gebiet der Schleuse Hollerich östlich von Nassau.*.....	51
Abbildung 4 - Auszug aus der DTK 1:25000 in dem Gebiet der Schleuse Cramberg nordöstlich von Cramberg.*.....	52
Abbildung 5 - Farbliche Höhendarstellung zu dem Gebiet um Cramberg. *.....	52
Abbildung 6 - Auszug aus der DTK 1:25000 in dem Gebiet Gabelstein-Hölloch südlich von Cramberg.*.....	53
Abbildung 7 - Farbliche Höhendarstellung zu dem Gebiet um Cramberg.*.....	53
Abbildung 8 - Auszug aus der DTK zu dem Gebiet westlich von Cramberg und östlich von Scheidt. *.....	54
Abbildung 9 - Farbliche Höhendarstellung zu dem Gebiet westlich von Cramberg und östlich von Scheidt.*.....	54
Abbildung 10 - Auszug aus der DTK in dem Gebiet nördlich von Hausen und südlich vom Kehrberg.*.....	55
Abbildung 11 - Farbliche Höhendarstellung zu dem Gebiet um Cramberg.*.....	55
Abbildung 12 - Auszug aus dem Orthophoto in dem Gebiet der Schleuse Hollerich östlich von Nassau.*.....	56
Abbildung 13 - Auszug aus dem Orthophoto in dem Gebiet der Schleuse Cramberg nordöstlich von Cramberg.*.....	56
Abbildung 14 - Auszug aus dem Orthophoto in dem Gebiet Gabelstein-Hölloch südlich von Cramberg. *.....	57
Abbildung 15 - Auszug aus dem Orthophoto zu dem Gebiet westlich von Cramberg und östlich von Scheidt.*.....	57
Abbildung 16 - Auszug aus dem Orthophoto zu dem Gebiet nördlich von Hausen und südlich vom Kehrberg*.....	58

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 17 - Auszug aus dem Orthophoto in dem Gebiet der Schleuse Hollerich östlich von Nassau mit eingefügtem 3D-Modell.*.....	58
Abbildung 18 - Auszug aus dem Orthophoto in dem Gebiet der Schleuse Hollerich östlich von Nassau mit eingefügtem 3D-Modell und eingefügten Identifikationsnummern zu geplanten Maßnahmen.*.....	59
Abbildung 19 - Auszug aus dem Orthophoto in dem Gebiet der Schleuse Hollerich östlich von Nassau mit eingefügtem 3D-Modell und eingefügten Identifikationsnummern zu geplanten Maßnahmen.*.....	59
Abbildung 20 - Auszug aus dem erstellten 3D-Geländemodell in dem Gebiet der Schleuse Hollerich in der Blickrichtung von Norden nach Süden.*.....	60
Abbildung 21 - Auszug aus dem erstellten 3D-Geländemodell in dem Gebiet der Schleuse Hollerich in der Blickrichtung von Süden nach Norden.*.....	60
Abbildung 22- Auszug aus dem erstellten 3D-Geländemodell in dem Gebiet der Schleuse Hollerich mit der Darstellung der südlichen Rückhaltebeckens und Retentionsraumes. *.....	61
Abbildung 23 - Auszug aus dem erstellten 3D-Geländemodell in dem Gebiet der Schleuse Hollerich mit der Darstellung der südlichen Rückhaltebeckens und Retentionsraumes. *.....	61
Abbildung 24 - Auszug aus dem erstellen 3D-Modell mit darübergerlegten Orthophoto des Gebietes der Schleuse Hollerich.*.....	62
Abbildung 25 - Auszug aus dem erstellen 3D-Modell mit darübergerlegtem Orthophoto des Gebietes der Schleuse Hollerich in Blickrichtung von Süd nach Nord.*....	62
Abbildung 26 - Auszug aus dem erstellen 3D-Modell mit darübergerlegtem Orthophoto des Gebietes der Schleuse Hollerich in Blickrichtung von Nord nach Süd.*....	63
Abbildung 27 - Auszug aus dem Orthophoto in dem Gebiet von Gabelstein-Hölloch südlich von Cramberg mit eingefügtem 3D-Modell.*.....	63
Abbildung 28 - Auszug aus dem Orthophoto in dem Gebiet von Gabelstein-Hölloch südlich von Cramberg mit eingefügtem 3D-Modell und eingefügten Identifikationsnummern zu geplanten Maßnahmen. *.....	64

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 29- Auszug aus dem Orthophoto in dem Gebiet von Gabelstein-Hölloch südlich von Cramberg mit eingefügtem 3D-Modell und eingefügten Identifikationsnummern zu geplanten Maßnahmen.*	64
Abbildung 30 - Auszug aus dem erstellten 3D-Geländemodell in dem Gebiet Gabelstein-Hölloch mit der Übersicht aus nördlicher Richtung.*	65
Abbildung 31 - Auszug aus dem erstellten 3D-Geländemodell in dem Gebiet Gabelstein-Hölloch mit der Übersicht aus südlicher Richtung.*	65
Abbildung 32 - Auszug aus dem erstellten 3D-Geländemodell in dem Gebiet Gabelstein-Hölloch mit der Übersicht auf das mittlere Gebiet.*	66
Abbildung 33 - Auszug aus dem erstellten 3D-Modell mit darübergelegtem Orthophoto des Gebietes südlich von Cramberg in Blickrichtung von Süden nach Norden. *	66
Abbildung 34 - Auszug aus dem erstellten 3D-Modell mit darübergelegtem Orthophoto des Gebietes südlich von Cramberg in Blickrichtung von Südwesten nach Nordosten.*	67
Abbildung 35 - Auszug aus dem erstellten 3D-Modell mit darübergelegtem Orthophoto des Gebietes südlich von Cramberg. *	67
Abbildung 36 - Auszug aus dem erstellten 3D-Modell mit darübergelegtem Orthophoto des Gebietes südlich von Cramberg in Blickrichtung von Nordwesten nach Südosten.*	68
Abbildung 37 - Übersichtskarte aus dem GeoPortal für Rheinland-Pfalz zu dem Gebiet der Schleuse Hollerich.....	69
Abbildung 38 - Übersichtskarte aus dem GeoPortal für Rheinland-Pfalz zu dem Gebiet der Schleuse Cramberg.....	70
Abbildung 39 - Übersichtskarte aus dem GeoPortal für Rheinland-Pfalz zu dem Gebiet westlich von Cramberg.....	71
Abbildung 40 - Übersichtskarte aus dem GeoPortal für Rheinland-Pfalz zu dem Gebiet Gabelstein-Hölloch südlich von Cramberg.....	72
Abbildung 41 - Übersichtskarte aus dem GeoPortal für Rheinland-Pfalz zu dem Gebiet nördlich von Balduinstein-Hausen mit vergrößertem Ausschnitt.....	73

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 42 - Skizze zum Querschnitt des Zustandes vieler Uferstrandstreifen entlang der Lahn	74
Abbildung 43 - Beispiel eines Aufbaus eine anstrebenswerten Gewässerstruktur im Querschnitt ¹	74
* Darstellung auf der Grundlage der Geobasisdaten der Vermessungs- und Katasterverwaltung. Mit Genehmigung des Landesamtes für Vermessung und Geobasisinformation Rheinland-Pfalz.	

¹ Landschaftsarchitekturbüro Hans Lutermann (keine Angabe) Renaturierung der Ems unterhalb Rheda [23.02.2017]

1 Einleitung

Hochwasserschutzmaßnahmen dienen dem Schutz der Bevölkerung, der Infrastruktur, der Wirtschaft und der Natur. Diese Maßnahmen bedürfen einer ausgereiften Planung, um Zerstörung nachhaltig zu vermeiden, da diese Ereignisse nicht vermieden werden können. In der Durchführung von Bodenordnungsverfahren nach dem Flurbereinigungsgesetz sind Maßnahmen zum Hochwasserschutz, sofern nötig, in die Verfahren einzubinden. In vielen Verfahren werden solche Aktionen bereits umgesetzt, meist mit einer Kombination von Maßnahmen des natürlichen und technischen Hochwasserschutzes.

Der Schutz der Natur rückt immer mehr in den Fokus von Politik und Bevölkerung wie durch verschiedenste Fördermittel und Programme ersichtlich wird, so zum Beispiel die Abwicklung des „Nahe-Programms“ oder der Beginn des LIFE-IP-Projekt „LiLa - Living Lahn“.

Durch die Förderung von Programmen, wie das LIFE-IP-Projekt „LiLa - Living Lahn“ der Europäischen Union, welches auf eine gesamte Renaturierung der Lahn zielt, können solche Sicherungsvorhaben flächendeckend, mit dem nachhaltigen Hochwasserschutz als erweitertes Ziel betrieben werden.

Die Umsetzung solcher Planungen gestaltet sich nach vorherrschenden Möglichkeiten, welche durch Gelände und Infrastruktur gegeben sind. Teile solcher Einschränkungen von Gewässern, wie Wehrbauten sollten weichen, um eine Biotopverknüpfung zu erreichen und den Erhalt der Natur zu fördern.

Der Grundgedanke ist dabei, durch die Umsetzung von Bodenordnungsmaßnahmen die Planungen zu verwirklichen und den Hochwasserschutz zu gewährleisten. Gleizeitig soll der Natur- und Artenschutz in den Gebieten durch die Nutzung von Flächen, die dafür geeignet sind, nachhaltig begünstigt werden.

Hochwasser und Hochwasserschutz

Hochwasser

Hochwasser ist eine Überschreitung der Füllkapazität von Gewässern unter der Berücksichtigung des Zulaufs, des Abflufs und des zur Verfügung stehenden Raumes mit Wasser in einem gewissen Zeitraum. Wenn ein starker Zulauf von Flüssigkeit gekoppelt mit mangelnder Raum für diese Menge an Wasser besteht und sich gleichzeitig dieser Ablauf nicht selbst regelt, entsteht Hochwasser². Daraus können durch Wasser Schäden an Objekten, Personen und Natur verursacht werden. Dies betrifft meist flache Gebiete an denen sich Menschen direkt an oder nahe der Wasserfläche angesiedelt haben, wie zum Beispiel in Diez, Nassau, Schwäbisch Gmünd. Solche Gebiete weisen in unregelmäßigen Abständen immer wieder Hochwasser auf und sind damit anfälliger für einhergehende Zerstörung.

Hochwasserereignisse

Es gibt verschiedene Auslöser für Hochwasser. Meist begünstigen Kombinationen verschiedener Ursachen die Entstehung solcher Ereignisse. Durch vorherrschende Gegebenheiten wird Hochwasser erst möglich, wenn eine natürliche Kompensation großflächig nicht gewährt wird³.

Einige solcher Auslöser sind Verbauung, Begradigung von Gewässern, geologische Geländeeinflüsse, Starkregenereignisse, klimatische Veränderungen sowie Versiegelung von Flächen nahe Gewässern oder in Einzugsgebieten⁴.

Auch wenn diese Ursachen ausgeschlossen werden können oder sogar behoben wurden, kann dennoch Hochwasser entstehen. Durch starken, flächendeckenden Regen über einen bestimmten Zeitraum kann dies hervorgerufen werden. Daraus resultiert die Annahme, dass Zerstörung minimiert werden kann, jedoch Hochwasserereignisse niemals komplett verhindert werden können. Die von den Menschen verursachten Eingriffe begünstigen nur

2 Vgl. Ulrich Maniak (1993) Hydrologie und Wasserwirtschaft S. 134 2. Auflage

3 Vgl. Hanna Schmitt (2004) Hochwasser: Ursachen, Schutz und Konzepte in Deutschland S.2 Abs.3

4 Vgl. Harald B. Schäfer (August 1995) Leitlinien für einen zukunftsweisenden Hochwasserschutz S. 4 f

die Entstehung solcher Anomalien⁵.

Verbauung oder Begradigung von Gewässern beruht meist auf politischen Entscheidungen, die in der Vergangenheit getroffen wurden, um Agrarflächen oder Flächen für Infrastruktur zu schaffen. Diese Entscheidungen haben dann eine Verlegung des natürlichen Wasserlaufes zur Folge, was bei Regen oder Schmelze dazu führen kann, dass weniger Flächen zur Kompensation von zu viel Wasser bereitstehen⁶.

Die geologische Morphologie kann Hochwasser fördern. So kann es in Tälern zu massiven Hochwassern kommen, wenn es flussaufwärts stark regnet. Durch die Bestandteile des Bodens kann es vermehrt zu Oberflächenwasser kommen. Ursachen dafür können unter anderem felsige oder lehmige Böden sein, welche keine starke Wasseraufnahme besitzen. Ein weiterer Gesichtspunkt ist, die Frage nach der Wassersättigung des Bodens. Wie viel kann im Vergleich zu auftretendem Wasser aufgenommen werden⁷.

Klimatische Veränderungen führen global gesehen vermehrt zu Hochwasserereignissen. Durch das Schmelzen von Gletschern oder den Polkappen wird mehr Wasser in den globalen Wasserkreislauf eingespeist und führt vermehrt zu auftretendem Starkregen oder Extremniederschlägen. Diese Unwetter können dann Gewässer über den Globus verteilt stark beeinflussen und durchaus zum Überlaufen bringen⁸.

Durch Versiegelung von Flächen kann das Wasser nicht versickern und gelangt über verschiedene Wege in Gewässer⁹. Über Kanalisation oder Entwässerung wird der Niederschlag aus den Orten geführt. Sind diese Systeme jedoch durch mitgeführte Fremdkörper, welche den Abfluss verstopfen, oder enorme Wassermassen nicht in der Lage den Überschuss abzuführen, tritt diese über Kanalöffnungen aus¹⁰.

Das auftretende Oberflächenwasser kann Menschen und Objekte mit sich reißen und schädigen. Diese Gefahrenquelle ist nicht direkt zu vermeiden, da Flächen für Infrastruktur

5 Vgl. Umwelt Bundes Amt (18.04.2003) Was Sie über vorsorgenden Hochwasserschutz wissen sollten S. 8 f

6 Vgl. Hanna Schmitt (2004) Hochwasser: Ursachen, Schutz und Konzepte in Deutschland S.5 f

7 Vgl. Roland Knauer (16.06.2013) Extreme Bodenfeuchte ließ das Hochwasser entstehen [24.01.2017]

8 Vgl. Stefan Rahmstorf (3.06.2013) Hochwasser und Klima [24.01.2017]

9 Vgl. RISA Leben mit Wasser (2017) Klimawandel und Flächenversiegelung [24.01.2017]

10 Vgl. Prof. Dr.-Ing. B.Peters/ G, Pozetti/ Y. Liao (10.03.16) Berechnung des Transports mit Treibgut bei ... S.1

oder Wohnfläche versiegelt werden. Jedoch kann während der Planung von städtebaulichen Maßnahmen darauf Rücksicht genommen werden. Eine nachträgliche Ergänzung durch bodenordnerische Maßnahmen ist auch eine gängige Praxis.

„Von Starkregen spricht man, wenn bei einem Regenereignis in kurzer Zeit außergewöhnlich große Niederschlagsmengen auftreten. Diese Niederschläge haben eine sehr geringe räumliche Ausdehnung und werden auch als konvektiver Niederschlag bezeichnet, da sie meist durch starke vertikale Luftströmung (Konvektion) entstehen“¹¹.

Hochwasserschutz

Unter Hochwasserschutz werden alle Maßnahmen verstanden, welche kontrolliert Wasser aufstauen, zurückhalten oder abhalten Schäden an Bauwerken, Natur oder Bevölkerung zu verursachen¹². Solche Maßnahmen können exemplarisch Dämme, mobile Schutzwände, Rückhaltebecken und Deiche darstellen.

Differenziert werden sie in die Gruppen der gesteuerten und ungesteuerten Rückhaltung.

Die gesteuerte Rückhaltung beschreibt, die gezielte Flutung von Flächen, über eigens dafür angelegte Einlassbauwerke, wie bei Flutpoldern. Dadurch ist es möglich die eingeschlossenen Flächen geplant mit Wasser zu füllen, was sich dadurch auf die Nutzung des Landes auswirkt. Solche Flächen können trotz auftretender Überschwemmungen größtenteils normal bewirtschaftet werden, da eine Flutung nur vereinzelt auftritt. Diese Gebietsnutzung bedarf jedoch einer Regelung für eventuell auftretende Schäden durch die Flutung¹³.

Die ungesteuerte Rückhaltung an Gewässern dient der Flächenbereitstellung in Fällen von Überschwemmungsereignissen. Bei solchen Anomalien werden flache Landstriche nahe dem Gewässer als Erweiterung des Gewässerraumes genutzt um Schäden an Städten zu vermindern. Eine Folge solcher Maßnahmen kann sein, dass dadurch Land für die

11 Arbeitsgruppe (Februar 2013) Starkregen - Was können Kommunen tun? S. 6 Thema Was sind Starkregenereignisse?

12 Vgl. §31a Abs. 2 Gesetz zur Verbesserung des vorbeugenden Hochwasserschutzes (3.05.2005)

13 Vgl. ArgeLandentwicklung (keine Angabe) Strategische Lösungsansätze und Best-Practice-Beispiele S.13

landwirtschaftliche Nutzung teilweise unbrauchbar oder komplett nutzlos wird¹⁴.

Essentielle Bestandteile des Hochwasserschutzes sind der technische Hochwasserschutz oder der naturnahe Hochwasserschutz.

Technischer Hochwasserschutz beschreibt den akuten oder geplanten Rückhalt oder Umleitung von jeder Art eindringen Wassers. Durch solche Maßnahmen werden Objekte und Bevölkerung geschützt vor drohenden Beeinträchtigungen durch starken Wassereinbruch.

Der natürliche Hochwasserschutz dient hingegen dazu über einen längeren Zeitraum mehr Flüssigkeiten aufzunehmen, zu halten oder versickern zu lassen unter der Berücksichtigung eines ökologischen Gesichtspunkt. Hierbei wird bei einem Eingriff in die Natur oder wirtschaftlich genutzte Flächen ein naturnaher Zustand wiederhergestellt um Ausgleichsflächen oder Retentionsräume zu schaffen. Diese Flächen können dann auch im Verlauf eines starken Hochwasserereignisses überflutet werden und Schäden vermindern oder gar verhindern.

Maßnahmen zum technischen Hochwasserschutz

Technischer Hochwasserschutz befasst sich nur mit der Abwendung von Schäden nicht hingegen mit der Beseitigung der Ursachen. Es wird nur danach gesucht, wie man Schäden abgewendet oder Wasser ferngehalten werden kann. Durch Maßnahmen wie Deiche, Flutpolder, mobile Schutzwände oder Sandsäcke soll Wasser in einer schon vorherrschenden Situation abgewendet werden. Kritisch zu sehen ist hierbei, dass nicht die Ursache des Hochwassers bekämpft wird¹⁵.

Deiche gehören zu den bekanntesten Hochwasserschutzmaßnahmen und sollen bei Stürmen oder Sturmfluten, wie sie an Ost- und Nordsee vorkommen, das Inland vor auftretenden Wassermassen schützen. Deiche sind trapezförmig angelegt. Die zum Wasser zugewandte Seite soll möglichst wenig steile Angriffsfläche aufweisen, da sonst

14 Vgl. ArgeLandentwicklung (keine Angabe) Strategische Lösungsansätze und Best-Practice-Beispiele S.13

15 Vgl. Sabine Fuchs (2009) Methoden des Hochwasserschutzes S.3 Technischer Hochwasserschutz Abs.1

Wassermassen den Deich leichter brechen können. Sollte ein Deich brechen besteht Lebensgefahr in Nähe der Bruchstelle. Dieser Durchbruch in dem Erdwall kann durch gewaltige Strömungskräfte des Wassers weiter ausbrechen. Dadurch kann mehr Wasser in das Hinterland eindringen und viel größere Flächen beanspruchen und zerstören. Dieser Effekt wird aufgrund der vorherrschenden geologischen Gegebenheiten des dort vorzufindenden flachen Geländes auch begünstigt¹⁶.

Flutpolder dienen dazu Flächen kontrolliert überfluten zu lassen, um geringere Beschädigungen der Natur in Kauf zu nehmen und gleichzeitig die Bevölkerung und Objekte vor stärkeren Schaden zu schützen. Der Aufbau eines Flutpolders ist, die Aufschüttung zweier Erdwälle. Der Erdwall nahe dem Wasser wird mit Schleusen versehen oder niedriger aufgehäuft, der zweite Wall wird in deutlichem Abstand und höher aufgetürmt, um die maximale Füllmenge des Flutpolders festzulegen. Zwischen diesen zwei Hügeln liegt Fläche ohne Objekte oder Bevölkerung, welche dann bei einem drohenden Ereignis kontrolliert geflutet werden kann. Tritt nun Wasser über die Schleusen oder über den ersten Erdwall in die Fläche zwischen den beiden Aufschüttungen ein, kann es sich in dieser Fläche ansammeln ohne Schäden zu verursachen. Durch Versickerung oder kontrollierten Ablass der Flüssigkeit nach dem Hochwasserereignis, kann die Fläche wieder trockengelegt werden, sowie für die Agrarwirtschaft nutzbar bleiben¹⁷.

Mobile Hochwasserschutzwände sollen meist in besiedelten Gebieten die auftretenden Wassermassen aufhalten. Diese Wände können während eines auftretenden Hochwasserereignisses schnell auf und danach wieder abgebaut werden. Dieser Schutz wird durch Streben gehalten, die in vorgefertigte Löscher eingelassen werden. Die zwischen die Streben eingefügten Platten dienen dann als undurchdringlicher Schild um die Wassermassen aufzuhalten. Vergleichbar mit einem mobilen Deich für das Inland oder einer Sandsackbarrikade¹⁸.

Weiterhin werden Wehrbauten als Hochwasserschutz verwendet. Dies sind Wälle, welche den Wasserhaushalt eines Gewässerabschnittes mindestens auf einem gewissen Niveau

16 Vgl. Sabine Fuchs (2009) Methoden des Hochwasserschutzes S.5 Deiche Abs.1 ff.

17 Vgl. Claudia Kaiser (18.09.2012) Masterarbeit (Fachhochschule Mainz) S.39 - 40 Thema Polder Abs. 1 - 3

18 Vgl. Sabine Fuchs (2009) Methoden des Hochwasserschutzes S.6 – 7 Schutzwände Abs.1 - 3

halten oder den Durchfluss regulieren sollen. Diese Befestigungen sind früher aus Beton hergestellt worden und gab es in den unterschiedlichsten Höhen und Formen. Solche Wehre machen es für Fische und andere Tiere bis unmöglich flussaufwärts zu gelangen¹⁹.

Maßnahmen zum naturnahem Hochwasserschutz

Naturnaher Hochwasserschutz oder natürlicher Wasserrückhalt, kann meist im gleichen Atemzug von einer Renaturierung von Gewässerläufen, oder dem Schaffen von Retentionsräumen oder Regenrückhaltemaßnahmen genannt werden.

Diese Gebiete werden durch Eingriffe in einen Zustand gebracht, an die ursprüngliche Natur angelehnt ist. Dieser naturnahe Zustand hat den Zweck, Wassermengen zu speichern und soll damit einen nachhaltigen Hochwasserschutz gewähren. Durch solche Maßnahmen wird Wasser zurückgehalten an Bereichen, wo kaum eine Beeinträchtigung entstehen kann²⁰.

Ein Retentionsraum ist ein Gebiet, welches meist eine Senke bildet oder tiefer als andere Flächen an einem Gewässer liegt. Diese Fläche dient dazu natürlich überflutet zu werden, ohne größere Schäden zu verursachen²¹. Ein deutlicher Unterschied zum Flutpolder kann darin gesehen werden, dass für einen Retentionsraum keine starken Erdmassenbewegungen durchgeführt werden. Stattdessen werden hauptsächlich natürliche Gegebenheiten genutzt, um einen Retentionsraum zu schaffen. Ein weiterer Aspekt ist die Fläche, die für die Errichtung eines Flutpolders zur Verfügung gestellt werden muss. Aufgrund geologischer Merkmale kann diese Maßnahme in stark zerklüfteten Tälern oder aufgrund von Flächenmangel unwirtschaftlich sein.

Regenrückhaltebecken dienen dazu Wassermassen am schlagartigen Eindringen in Gebiete zu hindern. Diese Becken halten eine gewisse Menge Wasser so lange zurück bis diese planmäßig gelehrt werden können oder das gehaltene Wasser einfach im Boden versickert ist. Solche Mulden können auch außerhalb von bewohnten Gebieten in einzelnen

19 Vgl. WSV.de (8.08.2011 14:08) http://www.wsa-meppen.de/wir_ueber_uns/amt_u_aussenstellen/sachbereich_2/schleusen_wehre_tore/wehre/Wehranlagen
20 Vgl. Dr. Thomas Ehlert (5.12.2013) Auenschutz Erfordernisse und Synergien aus Bundessicht
21 Vgl. 3.hlug (keine Angabe) <http://www3.hlug.de/medien/wasser/rkh/erklaer.htm> [26.01.2017]

Abschnitten kleinerer Bäche angelegt werden, um präventiv Wasser fern zu halten und Lebensraum für kleinere Lebewesen zu schaffen. Solche Mulden oder Regenrückhaltebecken lohnen bei allen Gewässern wie Bächen und kleineren Flüssen, welche ausreichend Fläche bieten, um die Ortsentwässerung zu entlasten²².

Renaturierung von Gewässern führt dazu, einem eingeeengten oder begradigten Gewässer dem ursprünglichen oder natürlichen Naturbild wieder zuzuführen. Bäche mit „Wehrmauern“ können dann mit Hilfe einer sogenannten „rauen Rampe“ während einer Renaturierungsmaßnahme ausgeglichen werden, um eine Verbindung zweier zuvor getrennter Lebenszonen zu schaffen und das Naturbild von einem solchen Wehr befreien. Angrenzende Flächen können in Retentionsflächen umfunktioniert werden um dauerhaft Hochwasserschäden vorzubeugen. Renaturierungen können bei allen Fließgewässern vorgenommen werden, um den naturnahen Zustand wiederherzustellen^{23 24}.

Sohlgleiten oder „raue Rampen“ dienen dem Höhenausgleich eines Fließgewässers, welcher meist in einer Art Treppenform oder einer absinkenden Keilform des Fließgewässers durchgeführt wird. In dem Verlauf eines solchen Bauwerks, werden dann vermehrt größere Steine oder Formationen in den Wasserweg eingelassen, um die Hauptströmung umzuleiten oder zu verlangsamen. Dies ist eine Möglichkeit Teile eines Gewässers zu renaturieren und Fische einen Weg aufzuzeigen flussaufwärts zu gelangen²⁵.

Gewässerrandstreifen

Dies sind Flächen oder Ebenen, welche entlang eines Gewässers verlaufen. Diese Flächen sind so anzulegen, dass keine Gefährdung durch Hochwasserereignisse entstehen oder die Wassermassen zeitweise aufhalten kann. Der Aufbau solcher Randstreifen ist dabei maßgebend für die Füllkapazität des Gewässers, da die Flächen auf einer Uferseite eine flache Böschung und auf der gegenüberliegenden Uferseite eine stärker ansteigende Böschung aufweisen sollten. Durch einen solchen Aufbau wird die Füllmenge des

22 Vgl. Stadtwerke Osnabrück (31.10.2007) Planungs- und Gestaltungsgrundsätze für Regenrückhaltebecken ... S.2 ff.

23 Vgl. Landesumweltamt Brandenburg (keine Angabe) Leitfaden zur Renaturierung Band 50 S.32 f

24 Vgl. Allianz Umweltstiftung (April 2014):

Informationen zum Thema „Hochwasser“: Ursachen, Schutz und Vorsorge 1. Auflage

25 Vgl. Dr. I. Walenda, S. Greuner-Pönicke (Dezember 2004) Sohlgleiten in Fließgewässern S.5 f

Gewässers deutlich erhöht werden. Diese Fläche können zudem noch einen ökologischen Aspekt verfolgen indem Bewuchs angepflanzt wird um den Wasserbedarf der Flächen zu erhöhen und zusätzlich Lebensraum für Flora und Fauna zu schaffen.

Kombination verschiedener Maßnahmen

In vielen Verfahren kann durch alleinige Maßnahmen des naturnahen oder technischen Schutzes keine Absolutlösung für eine nachhaltige Abwendung von Hochwasser gefunden werden.

Dem kann durch eine Kombination verschiedener Maßnahmen des technischen und des naturnahen Hochwasserschutzes entgegengewirkt werden.

Im Bodenordnungsverfahren in Filsen wird beispielsweise gezielt Wasser in der Hanglage durch geschaffene befestigte Entwässerungsrinnen abgeleitet und in Rückhaltemaßnahmen eingespeist. Der technische Schutz besteht darin über die Oberfläche gezielt Wasser in Wegseitengräben zu leiten und über Umwege zu entsorgen. Die Entsorgung beginnt bei den ersten naturnahen Rückhaltemaßnahmen, welche das abgeleitete Wasser aufnehmen und aufstauen. Dort kann kontrolliert Wasser angesammelt werden und versickern. Sollten die Becken nicht ausreichen, tritt das Wasser in weitere ,dafür vorgesehene, Gräben über Rückhaltebecken schlussendlich in die Feldlage und nicht wie vorher in den Ort ein. Das Wasser wird nun dorthin abgeleitet, wo kein Schaden an Objekten oder Personen entstehen kann²⁶

Quintessenzen des Hochwasserschutzes

Die Hauptaufgabe ist der Schutz von Menschen, Umwelt, Kulturerbe, wirtschaftliche Tätigkeiten und Sachwerten vor herannahenden Wassermassen²⁷. Weitere Aspekte die sich positiv auswirken können sind, je nach Ziel eines Projekts, unterschiedlich. Meist wird

26 Turck, Sebastian (2017): Abstimmungsgespräch mit dem Abteilungsleiter Landentwicklung und ländliche Bodenordnung im DLR Westerwald-Osteifel am 31.01.2017

27 Vgl. §73 Abs.1 Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz WHG) (31.07.2009)

jedoch vermehrt auf eine ökologischere Gestaltung Wert gelegt, um Hochwasser nachhaltig die Möglichkeit zu nehmen in bewohnte Gebiete einzudringen und diese zu beschädigen²⁸. Damit sollte eine Überprüfung der Maßnahmen nach verschiedenen Ereignissen einhergehen um die Funktionalität über lange Zeit zu gewähren.

²⁸ Turck, Sebastian (2017): Abstimmungsgespräch mit dem Abteilungsleiter Landentwicklung und ländliche Bodenordnung im DLR Westerwald-Osteifel am 31.01.2017

Die Lahn

Technische Daten

Die Lahn ist ein Gewässer zweiter Ordnung, welches ihren Ursprung im südöstlichen Teil des Rothaargebirges nahe dem Lahnkopf bei Lahnhof hat. Die Lahn erstreckt sich über eine Strecke von rund 246 Kilometer und ist ein östlicher Nebenfluss des Rheins. Die Quelle liegt auf einer Höhe von 628 Metern über Normal Null und mündet bei Lahnstein in den Rhein bei einem mittleren Höhenunterschied von 567 Metern²⁹.

Gesamtlänge	245,6 km
Einzugsgebiet	ca. 5924 km ²
Höhenunterschied	ca. 567 m
Schleusen	23
Brücken	90
Kraftwerke	25
Düker	107
Schiffahrtstunnel	1
Bootshäfen	2

Tabelle 1: Spezifische Grunddaten der Lahn

Die Nebenflüsse mit den größten Auswirkungen auf die Lahn sind die Dill, die Ohm, der Elbbach, die Aar, die Weil und der Gelbach. Diese Gewässer haben die größte Wirkung, verglichen mit dem Einzugsgebiet und der Wassermenge, die in die Lahn überfließt. Zusammen genommen haben diese ein Einzugsgebiet von rund 2800 Quadratkilometern und einem Zufluss von rund 26.160 Litern die Sekunde (26,16 m³/s)³⁰.

Bedeutung dieses Gebiet

Dieser Abschnitt weist immer wieder Hochwasserereignisse auf, welche im Laufe der Jahre nicht abgewendet oder vermindert werden konnten. Im besonderen Limburg, Diez, Nassau und Ortschaften in Flussnähe, weisen im Frühjahr und bei Starkregen immer wieder solche

²⁹ Vgl. WSV.de (15.01.2009) Hauptdaten der Lahn [29.01.2017]

³⁰ Wikipedia (16.12.2016) Tabelle der wichtigsten Nebenflüsse der Lahn [29.01.2017]

Die Lahn

Anomalien auf. Dies betrifft viele Landstriche, welche in der Nähe von Gewässern besiedelt wurden. Jedoch spielt hier die Geländebeschaffenheit, sowie das vorangegangene Einzugsgebiet und die Nebenflüsse noch eine essentielle Rolle.

Die Lahn, welche im Verlauf der Zeit einen Abtrag der Sedimentschichten aufgrund der Strömung und Umwelteinflüssen zur Folge hatte, schneidet in das Gelände gravierend ein und hat dadurch weniger Freiraum. Dazu kommt die Besiedelung des Menschen entlang des Flusslaufs und die damit einhergehende Nutzung der Lahn als Wirtschaftsweg. Dies führte dazu, dass die Lahn im Laufe der Zeit mit Wehranlagen versehen worden ist um die Schiffbarkeit der Lahn zu jeder Jahreszeit zu gewähren. Dieses Gebiet weist trotz der einprägsamen Natur deutliche Anzeichen und Beeinträchtigungen durch Besiedelung sowie bis heute andauernde Nutzung des Menschen auf.

Parameter des Geländes und der Karte

Werden die Geländeformen (Abb. 1 - 11) nach ihrer Eignung für die Durchführung einer Planung von Hochwasserschutzmaßnahmen analysiert, so kommen die aufgeführten Flächen in die engere Auswahl. Die Kriterien für die Eignung sind, beispielsweise die Nähe des Gewässers, die Topografie, wie auch die Nutzung solcher Flächen oder die Zugehörigkeit zu einem Schutzgebiet. Aus Abb. 1 werden die groben Geländeformen, der Flusslauf und die Besiedlung der Lahn in den Randgebieten sowie den Bereich des in diesem Projekt bearbeiteten Verfahrensgebiet ersichtlich. Entlang der Lahn befinden sich ausgebaute Straßen und Siedlungen, die einen Großteil der Randgebiete unbrauchbar für Maßnahmen des Hochwasserschutzes machen.

Aus den ausgewerteten Ausschnitten der Orthophotoaufnahmen der einzelnen Teilgebiete unter den Abb. 12 – 16, geht hervor, dass sich einzelne Teile nicht weiter eignen um dort Maßnahmen zum Hochwasserschutz oder zur Bodenordnung vorzunehmen.

Ein Beispiel für die nicht umsetzbare Maßnahme des Hochwasserschutzes sind der auf Abbildung 16 sichtbare starke Bewuchs einer Fläche, welcher auf Abbildung 10 und 11 nicht ersichtlich ist, obwohl die Geländeformation mit nur einem leicht ansteigenden Gelände bzw. einer flacheren Ebene eine gute Grundsubstanz zulassen würde. Des

weiteren kann Abb. 41 zu dem Gebiet nördlich von Balduinstein-Hausen vereinzelt das Wort „brach“ entnommen werden, was nicht etwa auf eine weitere landwirtschaftliche Nutzung der Fläche deutet, sondern auf eine Zurückführung der Flächen in eine natürliche Nutzung.

Ein Beispiel für die nicht günstige Anwendung der Bodenordnung ist der Abb. 39 zu dem Gebiet westlich von Cramberg zu entnehmen. Dieser Plan zeigt, dass die Fläche einheitlich eine gelungene Strukturierung der Flurstücke aufweist. Aufgrund dieser guten Strukturierung und der ausgewiesenen Randgebiete entlang der Lahn wäre eine Bodenordnung oder Bearbeitung der Fläche nicht von erheblichem Nutzen. Ein weiteres Beispiel für eine Bodenordnung, welche nicht von großem Nutzen wäre, ist das Gebiet bei der Schleuse von Cramberg. Auf der Karte von Abb. 38 wird eine durchstrukturierte Flächenaufteilung, nordwestlich der Schleuse ersichtlich, sowie die Existenz von Randstreifen entlang der Lahn. Kalkuliert man die Höhe des dortigen Geländes aus Abbildung 7, so befindet sich das Gebiet auf einer Höhe zwischen 105 bis 110 Metern im Gegensatz zur Wasserhöhe von angenommen 97,2 Metern einen maximalen Höhenunterschied von rund 13 Metern aufzeigt. Dort Maßnahmen für Hochwasserschutz umzusetzen, wäre zudem ein großer Aufwand, da Erdmassen abgetragen werden müssten, was sich auf die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens auswirkt beziehungsweise die Maßnahme nicht umsetzbar macht.

Förderung durch Programme oder Vorhaben

LIFE-IP-Projekt „LiLa - Living Lahn“

„Mit einer öffentlichen Auftaktveranstaltung am 05.02.2016 in Limburg startet das Integrierte LIFE-Projekt "LiLa - Living Lahn". Unter dem Motto "Ein Fluss - viele Interessen" wollen die Länder Hessen und Rheinland-Pfalz, die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes und die Bundesanstalt für Gewässerkunde die Lahn ökologisch aufwerten und gleichzeitig den Fluss und das Leben am Fluss lebenswerter machen.

Das Projekt ist auch ein Beitrag, um die Region zukunftsfähiger zu entwickeln. Für dieses Integrierte Projekt im Rahmen von LIFE (LIFE IP) stellt die Europäische Kommission rund neun Millionen Euro zur Verfügung, weitere etwa sechs Millionen Euro steuern die Projektpartner über die Gesamtlaufzeit des Projektes von zehn Jahren bei.

Die Lahn ist ein typischer Mittelgebirgsfluss mit bedeutenden Städten und malerischen Landschaften. Im Zuge ihres Ausbaus zur Wasserstraße im 19ten Jahrhundert wurde sie über weite Strecken ökologisch von ihren Auen abgeschnitten, ihre Ufer befestigt und ihre Dynamik durch Staustufen eingeschränkt.

Von Gießen bis zur Mündung in den Rhein ist die Lahn im Eigentum des Bundes. Heute hat sie aufgrund veränderter Transportströme und Schiffsgrößen ihre Bedeutung für den Güterverkehr verloren. Deshalb wird die zuständige Wasser und Schifffahrtsverwaltung ihre Ziele für zukünftige Unterhaltungsmaßnahmen und Investitionen überprüfen.

Mit den EU-Fördermitteln soll unter anderem ein Konzept für die Zukunft der Bundeswasserstraße Lahn entwickelt werden, dass die notwendige Neuorientierung unterstützen soll. Das Lahn-Konzept verfolgt einen ganzheitlichen Ansatz, um die zahlreichen Belange und Nutzungsinteressen der Lahnanlieger zu integrieren. Dazu werden die Projektpartner die Zusammenarbeit mit den Land und Gewässernutzern, den Naturschutz- und Tourismusverbänden und natürlich den Menschen vor Ort suchen.

Darüber hinaus werden im Rahmen des LIFE Projekts "Lebendige Lahn" verschiedene Maßnahmen durchgeführt, um z. B. bisher unüberwindbare Wanderhindernisse für Fische durchgängig umzubauen. Ein weiteres wesentliches Ziel ist die Aufwertung des ökologischen Zustands des Oberlaufs der Lahn und ihrer Nebenflüsse. Die Maßnahmen im Projekt sollen auch positive Auswirkungen auf das Hochwasserrückhaltevermögen haben. Auch die Naherholungsmöglichkeiten für Wanderer und Paddler an und auf der Lahn sollen verbessert werden. Außerdem werden Qualität und Transport der Sedimente in der Lahn wissenschaftlich untersucht.

Für die Wasser und Schifffahrtsverwaltung hat das Projekt "Lebendige Lahn" Pilotfunktion. Denn es geht darum, nachhaltige Nutzungskonzepte für die über 2.800 km Bundeswasserstraßen zu entwickeln, die für die Berufsschifffahrt keine große Rolle mehr spielen.³¹

Dem ist aber einzuwenden, dass ein Teil der Wehranlagen der Stromgewinnung verschiedener Anbieter dient und somit wichtig für die Grundversorgung sind, welche nach den Angaben der Bundesregierung vermehrt auf eine „grüne“ Energieversorgung setzen^{32,33}. Des weiteren sind die Maßnahmen der Wehrentfernung nur mit umfassenden Bodenbewegungen bei größeren Flüssen 1. und 2. Ordnung umsetzbar, was bei der Menge an Wehranlagen in Deutschland immense Kosten mit sich bringt und daher bedingt unwirtschaftlich sein kann. Speziell im Bezug auf die Lahn, welche über

Die Gegner des LIFE-IP-Projekt „LiLa - Living Lahn“ bzw. der damit einhergehenden geplanten Maßnahme zur Entfernung von Schleusen und Wehren sind auch Bootssportler, speziell die Mitglieder von „PRO LAHN“, welche im „Nassauer Kommuniké“ vom 19.07.2016 folgendes verfassten.

31 Vgl. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (keine Angabe): LIFE-Projekt „LiLa – Living Lahn“ startet [31.01.2017]

32 Vgl. Angaben der Bundesregierung zu den Zielen der nachhaltigen Energiegewinnung (keine Angabe) [12.02.2017]

33 Pressestelle: Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (5.02.2016): LIFE-IP-Projekt „LiLa-Living Lahn wird ...

„Die dringlichste Forderung richtet sich gegen die Schließungspläne des Bundes. Ohne Schleusen gibt es keinen Bootstourismus und keine Passagierverkehr auf der Lahn, ist der „Lebensader Lahn“ jegliche touristisch-wirtschaftliche Entwicklung verbaut!“³⁴

Zudem argumentieren die Mitglieder von „PRO LAHN“ mit der Aussage das wanderfreudige Fische nach einer Studie vermehrt Schleusen als Fischtreppen nutzen. Dadurch kam die Überlegung auf, eine Lockströmung, für die Fische, in Richtung der Schleuse umzusetzen³⁵.

Hinzuzufügen ist jedoch, dass die Schleusen nicht dauerhaft offen sind. Sie werden nur geöffnet, wenn Personen die Schleusen manuell öffnen. Daraus folgert sich die Fische stehen vor einem Hindernis bis sie auf die Nutzung durch den Menschen angewiesen sind. Bei schlechtem Wetter wird die Lahn nur bedingt befahren, einzelne Abschnitte werden dann nicht genutzt und verhindern die Tiere daran, an ihr Ziel zu gelangen. Was dann eine wahrscheinliche Nutzung solcher Fischtreppen durch Tiere erhöht. Des weiteren sind Fische nicht die einzigen Lebewesen, welche solche Maßnahmen benutzen und sollten deshalb nicht als einziges aufgeführt werden.

Aufgrund der angeführten Punkte ist ein ökologischer Gesichtspunkt für den Hochwasserschutz und für die Lahn damit gewahrt, wenn Flächen der Lahn in großen Bereichen zur Verfügung gestellt wird und die Randgebiete bzw. Uferzonen in einen naturähnlichen Zustand gebracht werden. Die Wehre sollten durch verschiedene Maßnahmen ergänzt werden um eine zonenübergreifende Verbindung von Biotopen zu schaffen für viele Pflanzen- und Tierarten nicht nur spezifische.

„Aktion Blau Plus“

Die Aktion Blau Plus benennt hauptsächlich drei große Zielsetzungen im Bereich der Gewässerentwicklung. Diese sind zum einen Ökologische Funktionsfähigkeit von Gewässern, einen natürlichen Hochwasserrückhalt und die Förderung des Allgemeinwohls von Natur und Bevölkerung durch die Unterstützung von Renaturierungsmaßnahmen. Bei

34 Vgl. Netzwerk deutsche Wasserwege PRO LAHN (19.07.2016) Nassauer Kommuniké S.2

35 Vgl. Pro Lahn (keine Angabe)[12.02.2017] Fische benutzen lieber die Schleusen der Lahn

Förderung durch Programme oder Vorhaben

der Umsetzung der aufgeführten Stellen wirkt die Aktion Blau Plus aktiv bei der wirksamen Gewässerunterhaltung oder der Umsetzung von Maßnahmen in lokalen Projekten oder Großvorhaben, sofern ein Konzept erarbeitet wurde und ein Antrag eingereicht³⁶.

Ökokonto

Laut § 15 Abs. 1 bis 3 BNatSchG (Bundesnaturschutzgesetz) ist für jeden Eingriff in die Natur, wobei Beeinträchtigungen entstehen, zu unterlassen. Sollten die Beeinträchtigungen nicht vermeidbar sein muss ein Begründung dafür verfasst werden und der Verursacher ist verpflichtet im Zuge des Naturschutzes sowie der Landschaftspflege mit Ausgleichsflächen den verursachten Schaden zu kompensieren.³⁷ Diese Kompensation kann auf das sogenannte Ökokonto des Inhabers gutgeschrieben werden, um gegebenenfalls Eingriffe in die Natur an anderen Orten ausgleichen zu können. Inhaber solcher Konten können auch an Träger von Eingriffsmaßnahmen Teile der Ökopunkte veräußern³⁸.

36 Vgl. Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Ernährung, Weinbau und Forsten Rheinland-Pfalz (Juli 2015) Aktion Blau Plus 1. Auflage S.15 und 31

37 Vgl. Kapitel 3 § 15 Bundesnaturschutzgesetz (13.10.2016)

38 Vgl. Teil 2 § 8 Bevorratung von Kompensationsmaßnahmen (21.02.2017) Landesnaturschutzgesetz

Die Planung

Das Projektgebiet ist zu groß für eine solch geringe Menge an zur Verfügung stehenden Flächen und zu gering für die dort vereinzelt auftretenden Wassermassen. Aufgrund dessen sollten zur Verminderung des Risikos, viele kleine Maßnahmen umgesetzt werden oder wenige große Maßnahmen. Aufgrund des Platzmangels sind aber wenige kleine Maßnahmen entlang der Lahn kaum umsetzbar nur im direkten Bereich der Uferstreifen, weshalb die gewählten Planungen einen relativ großen Flächenbedarf aufweisen, auf zwei Gebiete verteilt. Des Weiteren kann, da die Lahn eine gewisse Größe erreicht hat, das Flächen- und Hochwasserproblem mit vielen kleinen Maßnahmen nicht nachhaltig gelöst werden, dazu müssen über den gesamten Flusslauf von Quelle bis zur Mündung Maßnahmen umgesetzt werden, um das Hochwasserrisiko in dem Teilstück und allen angrenzenden Arealen zu vermindern. Die geplanten Maßnahmen schaffen nur Raum für punktuell auftretende Massen in diesem speziellen Gebiet, verglichen mit den Mengen, welche entlang der Lahn auftreten. Schafft man durch Verfahren große Maßnahmen wie beispielsweise ein Flutpolder so könnten große Massen aufgehalten werden, aufgrund des Platzmangels sind größere Maßnahmen für die Lahn nur in flacheren Gebieten vermehrt zu realisieren.

Das Projektgebiet

Das ausgesuchte Projektgebiet ist der Flusslauf der Lahn zwischen Diez bis kurz vor Nassau, genauer von Kilometer 83,23 , wo sich die Schleuse in Diez befindet, bis zum Kilometer 113,10 der Lahn, wo die Schleuse Hollerich steht³⁹.

Planung des Gebietes „Schleuse Hollerich“

Dieses Gebiet bietet aufgrund der Geländeeigenschaften und der Lage eine gute Grundlage für die Durchführung einer Renaturierungsmaßnahme mit ergänzenden Bestandteilen zum nachhaltigen Hochwasserschutz. Das dort geplante Beispiel zielt auf hohe Wasseraufnahme, nachhaltigem Hochwasserschutz, Förderung und Schutz der beheimateten Artenvielfalt bei Flora und Fauna.

³⁹ WSV.de (15.01.2009) Hauptdaten der Lahn [29.01.2017]

Die Planung

Flächenbeschreibung

Dieses Gebiet liegt direkt östlich Nassaus und dem westlich von Seelbach, zu welcher Gemarkung die Flurstücke auch gehören. Das Verfahrensgebiet besteht aus 4 Flurstücken, welche eine Gesamtfläche von ca. 52100 m² (5,21 ha) haben.

Die Fläche ist nur mit Gräsern bewachsen, wie auf Abb. 12, 24, 25 und 26 erkennbar ist. Das Gelände ist leicht abschüssig in südlicher Richtung mit einem Höhenunterschied von maximal ca. 1,50 m. Entlang der westlichen Seite befinden sich Erhebungen, welche maximal ca. 1,20 m bei angenommenem Wasserstand von 88,10 m über NHN (Normalhöhennull) herausragen. Der Höhenunterschied zwischen Erdwall und Wiesenfläche beträgt höchstmöglich ca. 1,50 m. Die gesamte Fläche bildet eine seichte Mulde, welche am tiefsten Punkt, niedriger als der angenommene Wasserstand ist. Südlich erstreckt sich die Wiesenfläche bis zur Schleuse bzw. zu dem Gebäude und der versiegelten Fläche. In östlicher Richtung werden die Flächen von Zufahrtswegen begrenzt mit dahinterliegendem Gehölz. Im Norden des spitz zulaufenden Gebietes liegen Wiesen-, Gehölzflächen und Waldflächen.

Besonderheiten

Auf diesen Flächen sind zwei Hochspannungsmasten, welche in Nord-Süd Richtung verlaufen. In nördlicher Richtung verläuft die Leitung zwischen den Baumgruppen weiter.

Dieses Gebiet ist ein Teil des Naturschutzgebietes Seelbach. Um diese Planung umsetzen zu können, ist eine Prüfung auf Erhaltungszustand der Lebensraumtypen vorzunehmen, aufgrund der dort ansässigen bedrohten Tierarten und der Vegetation (Verträglichkeitsprüfung nach § 34 Bundesnaturschutzgesetz)⁴⁰.

Planerische Maßnahmen

Die planerischen Maßnahmen zur Gestaltung liegen den Zielen, den mitwirkenden Parteien und dem örtlichen Zustand zugrunde. In diesem Fall sind die Ziele:

⁴⁰ §34 Bundesnaturschutzgesetz (31.08.2015)

Die Planung

1. Ein nachhaltiger Hochwasserschutz in Flächen außerhalb von Ortslagen zu Schaffen. Durch schaffen von Retentionsräumen und Versickerungsflächen.
2. Einbringen eines nachhaltigen ökologisch vertretbaren Konzept, zum Erhalt der Flächen in Funktion und Form.
3. Aufwertung der natürlichen Flächen mit der Schaffung verschiedener Lebensraumtypen um den Artenschutz zu verbessern.

Einschränkungen

Aufgrund der dortigen Hochspannungsmasten, ist jedoch nur eine eingeschränkte Bepflanzung mit Gehölzen möglich. Es können durch Bäume oder hochwachsende Sträucher Schäden an den Hochspannungsleitung, an den Gerüsten oder an Personen bei Arbeiten auftreten. Hier ist davon abzusehen, solche hochwachsenden heimischen Pflanzenarten in den Schneisen oder in unmittelbarer Nähe der Fundamente zu pflanzen. Speziell bei feuchter Witterung, können je nach Stromstärke, welche die Leitungen führen, zu Schäden an der dortigen Natur oder Menschen führen⁴¹.

Maßnahmen

Nummer	Maßnahme / Erläuterung
1	Die Fläche wird in südlicher Richtung komplett mit Erdreich aufgefüllt bis auf eine Höhe von 89,15 m über NHN. Die Fläche wird in nördlicher Richtung in ihrem Urzustand belassen, bis ca. 150m parallel zur nördlichen Grenze.
2	Aufschüttung eines Erdhaufens um die Strommasten vor stehenden Wasser bei Hochwasser zu schützen, bis auf eine Höhe von 89,40 m ü. NHN bei einem Radius von 5,00 Meter um die Mastfundamente.
3	Abflachen der Böschung der Straßen zugewandten Seite zur Vermeidung der Unterspülung des Wirtschaftsweges (Böschungsverhältnis bis zu 1: 20).

Tabelle 2: Auflistung der Maßnahmen und Erläuterungen zu der in Abbildung 18 u. 19 aufgeführten Identifikationszahlen

41 Vgl. Uwe Böckmann (25.11.2011) Unter Strom! Gefahr bei Fällarbeiten und beim ...[12.02.2017]

Die Planung

4	Der Erdwall wird zur Fläche hin abgeflacht und der ursprüngliche Verlauf der Anhäufung über die gesamte Fläche wird in drei Teile unterteilt (Maßnahmen 4, 10, 12). Die Krone des Walls wird auf eine Höhe von 89,30 m ü. NHN abgetragen sofern nötig.(Böschungsverhältnis zum Gewässer hin 1:2) (Böschungsverhältnis zur Fläche 1:10)
5	Die Fläche inmitten des Gewässers wird in Urzustand und Nutzung beibehalten.
6	Aufschüttung eines Erdhaufens um die Strommasten vor stehenden Wasser bei Hochwasser zu schützen bis auf eine Höhe von bis zu einem Meter (89,40 m ü. NHN) bei einem Radius von 5,00 Meter um die Mastfundamente und weiter aufgefüllt, wie in Maßnahme 17.
7	Trockengraszone im Rückhaltebecken mit einer Höhe von 88,40 m ü. NHN.
8	Retentionsfläche auf einer Höhe von 88,80 m ü. NHN auffüllen.
9	Lage des Bootsankerplatzes unverändert.
10	Der Erdwall wird zur Fläche hin abgeflacht und der ursprüngliche Verlauf der Anhäufung über die gesamte Fläche wird in drei Teile unterteilt (Maßnahmen 4, 10, 12). Die Krone des Walls wird auf eine Höhe von 89,30 m ü. NHN aufgetragen sofern nötig(Böschungsverhältnis zum Gewässer 1:2; Böschungsverhältnis zur Fläche 1:10).
11	Trockengraszone im Rückhaltebecken mit einer Höhe von 88,40 m ü. NHN.
12	Der Erdwall wird zur Fläche hin abgeflacht und der ursprüngliche Verlauf der Anhäufung über die gesamte Fläche wird in drei Teile unterteilt (Maßnahmen 4, 10, 12). Die Krone des Walls wird auf eine Höhe von 89,30 m ü. NHN abgetragen sofern nötig. (Böschungsverhältnis zum Gewässer hin 1:2)(Böschungsverhältnis zur Fläche 1:10)
13	Wehrbau der dortigen Schleuse um Wasser aufzustauen und kontrolliert abzulassen.

Tabelle 3: Auflistung der Maßnahmen und Erläuterungen zu der in Abbildung 18 u. 19 aufgeführten Identifikationszahlen

Die Planung

14	Feuchtwiese mit einer Höhe von 87,90 m ü. NHN. Radius der inneren Fläche beträgt 15,00 m. Radius bis zum äußeren Umring beträgt 22,00m. Mit einer flachen Böschung zur Trockengraszone (Böschungsverhältnis 1:7).
15	Feuchtwiese mit einer Höhe von 87,40 m ü. NHN. Radius der inneren Fläche beträgt 6,00 m. Radius bis zum äußeren Umring beträgt 16,00m. Mit einer flachen Böschung zur Trockengraszone (Böschungsverhältnis 1:10).
16	Schleusenanlage unverändert.
17	Auffüllen der Fläche zwischen erstem und zweitem Rückhaltebecken (zwischen Maßnahme 1 & 11) auf eine Höhe von 89,30 m
18	Fließgewässer Lahn mit einer angenommenen Höhe von 88,10 m ü. NHN.
19	Böschung zwischen zwei Trockengraszonen Höhenunterschied 1 m (Böschungsverhältnis 1:1).
20	Auf 88,60 m angehobene Übergangszone zwischen dem Fließgewässer und der Rückhaltemaßnahme, um einen Rücklauf zu verhindern.
21	Böschung zwischen zwei Trockengraszonen Höhenunterschied 1 m (Böschungsverhältnis 1:1).
22	Böschung zur südlich liegenden Bebauung bleibt unverändert.
23	Versiegelte und außerhalb liegende Flächen bleiben in ihrem Urzustand.
24	Einarbeiten eines Kiesbettes in das Gelände mit einer Körnung zwischen 25 bis 70 mm (Schichthöhe 10 cm) (Fläche 20 m ²). In das Kiesbett werden vier größere natürliche Steine in Böschungsnähe eingebunden (Volumen ~ 1 m ³).
25	Einarbeiten eines Kiesbettes in das Gelände mit einer Körnung zwischen 25 bis 70 mm (Schichthöhe 10 cm)(Fläche 30 m ²). In das Kiesbett werden acht größere natürliche Steine in Böschungsnähe eingebunden (Volumen ~ 1 m ³). Diese Flächen werden mit höher wachsenden Gräsern zusätzlich bepflanzt.
26	Einarbeiten eines Kiesbettes in das Gelände mit einer Körnung zwischen 25 bis 70 mm (Schichthöhe 10 cm)(Fläche 30 m ²). In das Kiesbett werden sieben größere natürliche Steine in Böschungsnähe eingebunden (Volumen ~ 1 m ³).Diese Flächen werden mit höher wachsenden Gräsern zusätzlich bepflanzt.

Tabelle 4: Auflistung der Maßnahmen und Erläuterungen zu der in Abbildung 18 u. 19 aufgeführten Identifikationszahlen

27	Aufforsten eines 5 m breiten Grünstreifens.
28	Bepflanzung der ~ 190 m ² Fläche mit heimischen Sträuchern und Hecken.
29	Bepflanzung der ~ 400 m ² Fläche mit heimischen Sträuchern und Hecken.
30	Einarbeiten eines Sandbettes aus groben Sand in das Gelände (Fläche ~20 m ²)(5 cm dicken). In die Sandfläche werden drei größere natürliche Steine eingebunden (Volumen ~ 1 m ³).Diese Flächen werden vereinzelt mit höher wachsenden Gräsern zusätzlich bepflanzt.
31	Anpflanzen verschiedenen Buschwerks auf eine Fläche von ~300 m ² . Aufgrund der Hochspannungsleitung sollten die Gewächse nicht höher als 2m wachsen.

Tabelle 5: Auflistung der Maßnahmen und Erläuterungen zu der in Abbildung 18 u. 19 aufgeführten Identifikationszahlen

Um sämtliche Maßnahmen gemäß der Beschreibung umsetzen zu können ist ein Auftrag von 2000 m³ Erdmasse auf die Fläche aufzutragen. Weiterer Bedarf wird durch die Erdmassenbewegungen des vorhandenen Materials kompensiert (siehe Abb. 18 – 23).

Zur Verbesserung des Erhaltungszustand der Lebensraumtypen in dieser Maßnahme werden Kiesflächen und Sandfläche aus groben Kies und groben Sand in einzelne Geländeabschnitte eingearbeitet um verschiedene Tier- und Pflanzenarten Lebensraum zu geben. Die heimischen Tier- und Pflanzenarten sind teilweise auf solche Flächen angewiesen. In diesen Kies- und Sandflächen werden zudem noch Steine eingelassen, gemäß der aufgeführten Maßnahmen, welche zusätzlich den Lebensraum verschiedener Arten fördern mit verwinkelten Rückzugsmöglichkeiten. Im speziellen die bedrohte Würfelnatter, welche in diesem Gebiet beheimatet ist (siehe Abb. 18 – 23)⁴².

Bepflanzung gemäß der aufgeführten Maßnahmen, sind je nach Lage der einzelnen Flächen zu treffen. Flächen die eine Überschwemmung zu erwarten haben müssen mit anderen Bepflanzungen bestückt werden, wie Flächen welche einen temporär anderen Wasserhaushalt erwarten können. Im Bereich der Maßnahme 28 und 29 ist eine zeitweise Überschwemmung oder ein hoher Wassergehalt denkbar, weshalb Beispielsweise auf folgende Gewächse zurückgegriffen werden kann Purpur-Weide, Gewöhnlicher Schneeball,

⁴² feldherpetologie.de (7.12.2013)Artensteckbrief Würfelnatter [12.02.2017]

Die Planung

Roter Hartriegel, Gewöhnlicher Spindelstrauch, Spierstrauch oder Schwarzer Holunder⁴³. Vereinzelt Pflanzen wachsen in Ausnahmefällen bis auf 11 m was ein Gefahr für die dortige Hochspannungsleitung sein könnte. Die Sträucher auf diesem Gebiet sind jedoch mindestens ~30 m Luftlinie zu den Leitungen entfernt, was eine uneingeschränkte Wuchshöhe zulässt solange die Pflanzen in der Ausdehnung eingeschränkt bleiben (siehe Abb. 18 und 19).

Die gesamte Planung kann im nördlichen Bereich ca. 14900 m³ Wasser fassen und im südlicherem Bereich ca. 17350 m³ solange das Gewässer nicht weiter ansteigt (gesamt ca. 32250 m³). Sollte das Gewässer weiter ansteigen ist die Maßnahme komplett unwirksam, da der angrenzende Weg und das Schleusengebäude tiefer liegen würde (siehe Abb. 18 – 23).

In der Maßnahme 31 sind die oben aufgeführten Sträucher nicht zulässig aufgrund der Gesamthöhe. In diesem Gebiet wird kein Wasser höher als 10 cm stehen. Daraus und aus der Lage resultiert, dass Sträucher wie Spierstrauch, Besenginster, Mahonie oder Fingerstrauch unbedenklich eingesetzt werden können (siehe Abb. 18 und 19).

Alle weiteren Flächen sind als Wiesenfläche zu halten.

Nutzen

Der Nutzen für dieses Projekt liegt darin, Flächen für den gezielten ungesteuerten Rückhalt von Wassermassen bei dem Eintritt von Hochwasserereignissen anzulegen und die ökologischen Aspekte für Tier und Mensch nachhaltig zu verbessern.

Durch die Umsetzung der Planung können m³ auf einer Fläche von m² gehalten werden, sowie durch Anpflanzung heimischer Fauna können verbesserte Eigenschaften für Tierarten entstehen sowie der Wasserrückhalt gesteigert werden.

⁴³ Vgl. Zweckverbandes Naturpark Nassau(1995) Standorttypische Gehölze 2. Auflage

Die Planung

Planung des Gebietes „Gabelstein Hölloch“

Flächenbeschreibung

Dieses Gebiet liegt direkt südlich von Cramberg, ist aber Teil der Gemarkung Laurenburg. Das Verfahrensgebiet besteht aus einer Vielzahl von Flurstücken, welche eine Gesamtfläche von ca. 132000 m² (13,2 ha) bis zur Waldfläche aufzeigen.

Die Flächen sind hauptsächlich mit Gräsern bewachsen (siehe Abb. 14, 33 – 36). Das Gelände ist stark abschüssig in nordöstlicher Richtung, der Lahn hin fallend. Dieses Areal weist eine lichte Baumreihe entlang des Weges und eine Gehölzgruppe in einer Vertiefung des Geländes in der höher gelegenen Wiesenfläche auf (siehe Abb. 30 - 36). Der Bewuchs an der Lahn besteht aus einzelnen Abschnitten, welche bepflanzt oder unbepflanzt sind. Dieses Gebiet wird hangaufwärts und flussabwärts durch einen Wald, Gehölzgruppen und der Lahn umschlossen (siehe Abb. 14, 33 – 36).

Mit einem Höhenunterschied von maximal ca. 36,50 m. Entlang des Ufers, steigt das Gelände durch die Böschungen auf maximal 5,50 m über dem Wasserniveau an. Diese Geländeentwicklung nimmt flussabwärts auf ca. 1,60 m ab über dem Wasserniveau (siehe Abb. 33 – 36).

Besonderheiten

Dieses Gebiet ist ein Teil des Naturschutzgebietes Gabelstein-Hölloch. Um diese Planung umsetzen zu können, ist eine Prüfung auf Erhaltungszustand der Lebensraumtypen vorzunehmen, aufgrund der dort ansässigen bedrohten Tierarten und der Vegetation (Verträglichkeitsprüfung nach § 34 Bundesnaturschutzgesetz)⁴⁴.

Planerische Maßnahmen

Die planerischen Maßnahmen zur Gestaltung liegen den Zielen, den mitwirkenden Parteien und dem örtlichen Zustand zugrunde.

44 §34 Bundesnaturschutzgesetz (31.08.2015)

Die Planung

In diesem Fall sind die Ziele:

1. Ein nachhaltiger Hochwasserschutz in Flächen außerhalb von Ortslagen zu schaffen. Durch schaffen von Retentionsräumen und Versickerungsflächen.
2. Einbringen eines nachhaltigen ökologisch vertretbaren Konzept, zum Erhalt der Flächen in Funktion und Form.
3. Verringern des in das Gewässer gelangende allgemeine oder kanalisierte Oberflächenwasser hangabwärts.
4. Platz schaffen, zum natürlichen Erweitern der Gewässerstruktur bei Normalwasser und Hochwasserereignissen.

Maßnahmen

Nummer	Maßnahme / Erläuterung
1	Regenrückhaltebecken als Feuchtwiese mit einer Höhe von 94,50 m über NHN (Fläche 896,8 m ² ; Füllkapazität 448 m ³). Mit einer Böschung zur Trockengraszone (Böschungsverhältnis 1:1).
2	Fließgewässer Lahn mit einer angenommenen Höhe von 93,90 m über NHN.
3	Gelände abtragen bis auf eine Höhe von 94,90 m über NHN (Erhalt von ca. 138000 m ³ Erdmasse). Schaffen eines Auengebietes in Ufernähe.
4	Neu Böschung des Geländes (Böschung zurückverlegt vom Ufer in die Fläche).
5	Gehölzfläche (unverändert; Fläche ca. 3150 m ²).
6	Weg (unverändert).
7	Erdwall aus der Böschung des ursprünglichen Ufers (Kronenbreite 4,00 m; Sockelbreite 12,50 m; Höhe 4,00m; Böschungsverhältnis 1:1; Länge ca. 89,70 m).

Tabelle 6: Auflistung der Maßnahmen und Erläuterungen zu der in Abbildung 28 u. 29 aufgeführten Identifikationszahlen der Planung Gabelstein-Hölloch

Die Planung

8	Erdwall aus der Böschung des ursprünglichen Ufers (Kronenbreite 4,00 m; Sockelbreite 12,50 m; Höhe 4,00m; Böschungsverhältnis 1:1; Länge ca. 90,80 m).
9	Schaffen einer seichten Uferzone mit einer Höhe von 93,40 m über NHN und einem Böschungsverhältnis zu Trockengraszone von 1:2.
10	Regenrückhaltebecken als Feuchtwiese mit einer Höhe von 94,50 m über NHN (Fläche ca. 841,9m ² ; Füllkapazität 421 m ³). Mit einer Böschung zur Trockengraszone (Böschungsverhältnis 1:1).
11	Schaffen einer seichten Uferzone mit einer Höhe von 93,40 m über NHN und einem Böschungsverhältnis zu Trockengraszone von 1:2.
12	Schaffen einer flacheren Vertiefung in dem Gelände um dem Gewässer eine Richtung für eventuelle Vergrößerung der Wasserfläche vorzugeben (Vertiefung 0,50 m; Fläche 696,0 m ² ; Füllkapazität 348 m ³).
13	Aufschütten von groben Felsbrocken (30 Stück; 0,3 – 1,0 m ³) und einarbeiten eines Kiesbettes mit einer Körnung zwischen 25 bis 150 mm (Fläche 124,7 m ² ; Dicke 0,1 m).
14	Übergangszone zwischen Lahn und dem Rückhaltebecken auf eine Höhe von 94,40 m über NHN.
15	Auffüllen des Flussbettes unterhalb des Wasserspiegels mit dem restlichen Erdmaterial (ca. 127600 m ³).
16	Bepflanzung der Erdwälle aus Maßnahme 7 mit heimischen Pflanzenarten.
17	Bepflanzung der Erdwälle aus Maßnahme 8 mit heimischen Pflanzenarten.
18	Auffüllen des Flussbettes in Ufernähe (10 m parallel) zu den Böschungen (Bedarf ca. 28538 m ³ ; Länge ca. 650 m; angenommene Wassertiefe 2,00 m).

Tabelle 7: Auflistung der Maßnahmen und Erläuterungen zu der in Abbildung 28 u. 29 aufgeführten Identifikationszahlen der Planung Gabelstein-Hölloch

Die Maßnahme 16 und 19 befassen sich mit dem Anheben des Gewässerbodens um eine abschnittsweise Gewässerrenaturierung herbeizuführen. Die Flussbreite beträgt in diesem Abschnitt 28 bis 36 m, weshalb durch einen Auftrag parallel der Ufer um 10 m, die beschiffbare Fläche um 2/3 verkleinert wird, was aber zu vernachlässigen ist, da immer noch 10 m in der Mitte des Gewässers nutzbar bleiben (siehe Abb. 28 und 29).

Die Planung

Aufgrund der vorliegenden Daten kann keine genaue Aussage über die Masse an benötigtem Erdreich getroffen werden, welche für diese Maßnahme 16 benötigt werden würde. Da aber eine minimale Wassertiefe in den Fahrrinnen von 1,60 m benötigt wird und dies durch die Aufstauungen der Wehrbauten auf einem Mindestniveau gehalten. Aus den Abbildungen 33 bis 36 kann zudem noch ein steiler Böschungsverlauf abgeleitet werden, was auf eine flächendeckend angenommene Wassertiefe von etwa 1,80 – 2,00 m schließen lässt (siehe Abb. 28 und 29). Zur Verbesserung des Erhaltungszustand der Lebensraumtypen in dieser Planung sollte im Zuge der Nutzung die gesamte Fläche brachliegen, damit der Fluss sich Lebensraum zurückholen kann. Die zurückverlegte Uferböschung sollte im Zuge des Erhalts, nur mit klein wachsendem Buschwerk bepflanzt werden, um den Abtrag der Erdschichten, durch Erosion zu vermindern und Lebensraum zu schaffen (siehe Abb. 28 und 29).

Die Lage der Senke (Maßnahme 10) dient dem Rückhalt des kanalisiertes Oberflächenwassers aus der Gehölzgruppe (Maßnahme 5), sowie als Feuchtwiese für Hochwasserereignisse (Abb. 30 – 32). Alle weiteren Flächen wie auch die aus Maßnahme 3, sind als Wiesenfläche zu nutzen oder zu erhalten.

Nutzen

Der Nutzen für dieses Projekt liegt darin, Flächen für den gezielten ungesteuerten Rückhalt von Wassermassen bei dem Eintritt von Hochwasserereignissen anzulegen. Die großflächige Auffüllung des Gewässerbodens und die Bereitstellung von Flächen fördern die eigenständige Entwicklung des Gewässerbereiches in diesem Teilgebiet.

Durch die Umsetzung der Planung zu einem Auengebiet, kann die Lahn im Laufe der Zeit sich einiges an genommenem oder eingeschränkten Raum wiederholen, sowie der Eintritt von Oberflächenwasser aus der Hanglage in das Gewässer kann vermindert werden. Dazu kommt noch die Erstellung von natürlichen Flächen für Flora und Fauna. Zudem können die zersplitterten Flurstücke im Zuge der Bodenordnungsmaßnahme strukturiert und vereinigt werden.

Bodenordnung

Im Zuge von Planungen wird spätestens bei der Umsetzung Fläche benötigt, um die Maßnahmen für die Gestaltung der Ebene auszuführen. Ab diesem Moment sollten Flächen, seitens des Trägers, bereitstehen oder in dem Verlauf eines Bodenordnungsverfahrens für die durchzuführenden Maßnahmen gewonnen werden.

Flurbereinigungsverfahren

Flurbereinigungsverfahren nach §1 FlurbG (Flurbereinigungsgesetz)

„Zur Verbesserung der Produktions- und Arbeitsbedingungen in der Land- und Forstwirtschaft sowie zur Förderung der allgemeinen Landeskultur und der Landentwicklung kann ländlicher Grundbesitz durch Maßnahmen nach diesem Gesetz neu geordnet werden (Flurbereinigung).“⁴⁵

Vereinfachtes Flurbereinigungsverfahren zur Landentwicklung nach § 86 FlurbG

„Maßnahmen der Landentwicklung, insbesondere Maßnahmen der Agrarstrukturverbesserung, der Siedlung, der Dorferneuerung, städtebauliche Maßnahmen, Maßnahmen des Umweltschutzes, der naturnahen Entwicklung von Gewässern, des Naturschutzes und der Landschaftspflege oder der Gestaltung des Orts- und Landschaftsbildes zu ermöglichen oder auszuführen, ...“⁴⁶

Unternehmensflurbereinigung nach § 87 FlurbG

Dieses Verfahren dient der Umsetzung eines Projekts oder Vorhaben eines Unternehmens, welches durch die Realisierung Nachteile der allgemeinen Landeskultur oder wenn der Landverlust auf einen größeren Personenkreis aufgeteilt wird.⁴⁷

45 §1 Flurbereinigungsgesetz (19.12.2008)

46 §86 Abs. 1 Flurbereinigungsgesetz (19.12.2008)

47 Vgl. §87 Abs. 1 Flurbereinigungsgesetz (19.12.2008)

Bodenordnung

Bei der Unternehmensflurbereinigung, ist jedoch die Zulässigkeit einer Enteignung, vor dem Verfahren zu prüfen, was auf Umständen liegt, welche die Planung explizit an dieser Fläche umgesetzt werden muss, um den Zweck zu bedienen.⁴⁸

Beschleunigtes Zusammenlegungsverfahren nach § 91 FlurbG

„Um die in der Flurbereinigung angestrebte Verbesserung der Produktions- und Arbeitsbedingungen in der Land- und Forstwirtschaft möglichst rasch herbeizuführen oder um notwendige Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege zu ermöglichen, kann in Gemarkungen, in denen die Anlage eines neuen Wegenetzes und größere wasserwirtschaftliche Maßnahmen zunächst nicht erforderlich sind, eine Zusammenlegung nach Maßgabe der folgenden Vorschriften stattfinden.“⁴⁹

Freiwilliger Landtausch nach § 103a FlurbG

„Um ländliche Grundstücke zur Verbesserung der Agrarstruktur in einem schnellen und einfachen Verfahren neu zu ordnen, kann ein freiwilliger Landtausch durchgeführt werden. Der freiwillige Landtausch kann auch aus Gründen des Naturschutzes und der Landschaftspflege durchgeführt werden.“⁵⁰

Gründe für Flurbereinigungsverfahren

Die Begründung der Durchführung eines Flurbereinigungsverfahrens liegt laut § 1 FlurbG in der „ ... Verbesserung der Produktions- und Arbeitsbedingungen in der Land- und Forstwirtschaft sowie zur Förderung der allgemeinen Landeskultur und der Landentwicklung kann ländlicher Grundbesitz durch Maßnahmen nach diesem Gesetz neu geordnet werden (Flurbereinigung)“⁵¹. Je nach verschiedenen zu erreichenden Zielen, sind diese und die Verfahrensmaßnahmen den Grundstückseigentümern und den Trägern öffentlicher Belange zu erörtern⁵².

48 Vgl. Turck Sebastian(2017): Abstimmungsgespräch mit dem Abteilungsleiter Landentwicklung und ländliche Bodenordnung im DLR Westerwald-Osteifel am 31.01.2017

49 §91 Flurbereinigungsgesetz (19.12.2008)

50 §103a Flurbereinigungsgesetz (19.12.2008)

51 § 1 Flurbereinigungsgesetz (19.12.2008)

52 Vgl. § 5 Flurbereinigungsgesetz (19.12.2008)

Eine Notwendigkeit liegt dann vor, wenn aufgrund von Zersplitterung von Grundstücken in kleine Parzellen, die Eigentümer nicht die Möglichkeiten haben ihr Grundstück zu betreten, zu bewirtschaften oder zu nutzen entsprechend dem oben aufgeführten Punkten ist die Nutzung des Grundstücks zu gewährleisten. Die Flächen des Eigentümers in dem Verfahren, sind wie nach §97 FlurbG größtmöglich zusammenzulegen und an die geplante Wegstruktur anzubinden.

Für die Einleitung eines Verfahrens kann es aber zudem noch weitere Gründe geben, speziell die Umsetzung notwendiger Planungen in die Realität, sofern diese auf die Inhalte unter § 1 FlurbG Bezug nehmen.

Ankauf von Flächen

Neben Einzelankäufen von Flächen zwischen Privatpersonen oder Privatpersonen und Institutionen, gibt es verschiedene Verfahren, welche die Möglichkeiten bieten den Besitzübergang zwischen öffentlichen Institutionen und Privatpersonen flächendeckend auf einem Verfahrensgebiet zu regeln. Solche Verfahren nennt man Flurbereinigungsverfahren. Solche Projekte dienen nicht nur dem Besitzübergang verschiedener Flächen zwischen beteiligten Parteien, sondern in den meisten Fällen werden Aspekte für die Verbesserung verschiedenster Ziele berücksichtigt. Durch beispielsweise der Neugestaltung der Flächen, Nutzungsänderung, Umsetzung von Maßnahmen des Naturschutzes oder Hochwasserschutzes können viele verschiedene Ziele in einem Verfahren erfolgreich umgesetzt werden.

Ist die Durchführung eines Verfahrens abzusehen, kann die obere Flurbereinigungsbehörde eine Institution (Verband, geeignete Stelle) damit beauftragt werden Grundstücke vor dem Beginn des Verfahrens anzukaufen oder zu pachten⁵³.

Während eines Flurbereinigungsverfahrens entsprechend dem FlurbG, können Flächen, insofern das Einverständnis des Eigentümers vorliegt, gemäß nach §52 - §54 FlurbG teilweise oder vollständig angekauft werden. Sollte dies nicht vom Eigentümer gewünscht

⁵³ Vgl. § 26 c Flurbereinigungsgesetz (19.12.2008)

Bodenordnung

werden, ist ihm ein gleichwertiges Grundstück, nach eventuellen Abzug entsprechend § 47 FlurbG, in der vorherigen Lage zuzuteilen gemäß § 14 GG und § 44 Abs. 3 und 4 FlurbG.

Den Ankauf von Flächen bzw. die Bereitstellung von Geldern, kann zudem noch durch verschiedenste Vorhaben und Programme, wie beispielsweise das „LIFE-IP-Projekt „LiLa - Living Lahn“ oder der „Aktion Blau Plus“ gefördert werden.

Wahl des Flurbereinigungsverfahrens entsprechend der Planungen

Planung „Schleuse Hollerich“

Bei der Umsetzung des Vorhabens zur ungesteuerten Rückhaltungsmaßnahme des Gebietes „Schleuse Hollerich“ ist eventuell kein Flurbereinigungsverfahren anzuwenden, da die Anzahl der benötigten Flurstücke zu klein ist, um die Einleitung eines Flurbereinigungsverfahrens zu rechtfertigen. Es werden nur einzelne Aspekte der Verbesserungen gemäß §1 FlurbG umgesetzt (siehe Abb. 37).

Falls doch ein Verfahren angestrebt oder notwendig werden sollte, dann möglichst eins nach § 103a, welches den Freiwilligen Landtausch behandelt. Dieses Verfahrens sollte nur in Erwägung gezogen werden, wenn der Projektträger in den umliegenden Gebieten gleichwertige Flächen besitzt um eine Verhandlung oder Austausch von Flächen, zwischen den Parteien überhaupt erst herbei führen zu können.

Planung „Gabelstein-Hölloch“

Bei der Realisierung dieses Vorhabens zur ungesteuerten Rückhaltungsmaßnahme des Gebietes „Gabelstein-Hölloch“, sollte ein vereinfachtes Flurbereinigungsverfahren zur Landentwicklung (§ 86 FlurbG) oder ein Beschleunigtes Zusammenlegungsverfahren (§91 FlurbG) angestrebt werden. Hierbei handelt es sich, wie aus Abbildung 14, 33 – 36 und 40 zu sehen ist um landwirtschaftlich genutzte und stark zersplitterte Flurstücke. Bei diesem Verfahren kann somit nicht nur die Schaffung von Flächen für den Hochwasserschutz sondern auch die Verbesserung unwirtschaftlicher Flurstücke angestrebt werden. Diese Flächen sind zudem Teil eines Naturschutzgebietes, und somit ist eine eingeschränkte

Nutzung vorhanden. Dieser Zustand der Flurstücke unterstützt die Annahme, dass die Pächter oder Eigentümer die Flächen einfacher zur Verfügung stellen, um eine verbesserte Wirtschaftlichkeit herstellen zu können. Durch den Ankauf von Flurstücken vor dem Verfahren, können möglicherweise auch der Bedarf für die Realisierung der Planung gewonnen werden, was dann nur eine wertgleiche Neuordnung der Flurstücke sämtlicher Eigentümer und die Umsetzung der Planungen zur Folge hätte.

Vergleich mit Flurbereinigungsverfahren

Schaffen von Auengebieten an Gewässern oder eine Renaturierung der Flächen, wie in der Planung Gabelstein-Hölloch (siehe Abb. 28 – 32), wo zudem ein Teil der Gewässersohle angehoben wird, kann durch Auffüllen der abgetragenen Erdmasse erreicht werden. Häufiger wird dies bei kleineren Gewässern durchgeführt, wie im Flurbereinigungsverfahren Hönbach bei der Röthen. In der Umsetzung des Verfahrens wurden Wehre entfernt, Einbau von Sohlgleiten (rauen Rampen), eine Verlängerung des Gewässerlaufes und die Verringerung der Gewässertiefe durchgeführt. Durch den Auftrag der Erdmasse kann nicht nur der Durchfluss des Gewässers in dem Teilstück verringert werden, sondern durch die Schaffung des Auengebietes können die Wassermassen auch noch bei erhöhtem Wasserspiegel kontrolliert über das Ufer steigen und Raum beanspruchen⁵⁴.

Schaffen von Rückhaltemaßnahmen, wie in den aufgeführten Planungen, haben unterschiedlichste Füllkapazitäten. Dies wird im Beispiel der Flurbereinigung von Eltville-Erbach (Beginn 1991) oder der Unternehmensflurbereinigung von Molsdorf in Thüringen (1996) ersichtlich. In Eltville wurde im Zuge des Verfahrens ein Rückhaltebecken angelegt, was 10000 m³ fasst oder dem in Molsdorf mit 4500 m³. Die Planung der Schleuse Hollerich ist in einer durchaus gängigen Größenordnung geplant, für solche Fließgewässer und Rückhaltemaßnahmen (Planung ca. 32250 m³)⁵⁵. Bodenordnungsverfahren greifen auf Kombinationen verschiedenster Maßnahmen zurück, wie das erwähnte

54 Andreas Harnischfeger (keine Angabe) Fließgewässerrenaturierungen und Flurbereinigung – Umsetzungsbeispiele aus dem „Sonneberger Unterland

55 Vgl. ARGE Landentwicklung (keine Angabe) Strategische Lösungsansätze und Best-Practice-Beispiel zum Thema Hochwasservorsorge S. 58 f und 66 f

Flurbereinungsverfahren in Filsen (siehe Seite 21), wo gezielt Wasser möglichst schnell in Rückhaltebecken umgeleitet wird⁵⁶.

Weitere Maßnahmen entlang der Lahn, wie in dem Beispiel der Gewässerrenaturierung der Ems unterhalb Rheda (1989/1999), zum abflachen von Uferrandstreifen, ist durchaus denkbar (Siehe Abb. 24 – 26, 33 – 36, 42 und 43 spiegeln den Zustand der Uferrandstreifen wieder). Der Flächenbedarf ist gering für die Möglichkeit eine größere Füllkapazität des Gewässer zu schaffen und flachere Übergänge zwischen Gewässer und Land. Die Uferrandstreifen weisen in diesem Gebiet zudem meist ein Böschungsverhältnis von 1:1 oder 1:2 was aus den erhaltenen Daten der technischen Zentralstelle in Rheinland-Pfalz abzuleiten ist. Solche Maßnahmen sollten im Zuge von Renaturierungen oder Bodenordnungsverfahren entlang der Lahn vermehrt durchgeführt werden, zur Verbesserung des Hochwasserschutzes⁵⁷.

56 Vgl. Turck Sebastian(2017): Abstimmungsgespräch mit dem Abteilungsleiter Landentwicklung und ländliche Bodenordnung im DLR Westerwald-Osteifel am 31.01.2017

57 Vgl. Landschaftsarchitekturbüro Hans Lutermann (keine Angabe) Renaturierung der Ems unterhalb Rheda [23.02.2017]

Nutzungskonzept

Bei der Durchführung der angeführten Bodenordnungsverfahren stellt sich die Frage, wie die Flächen in Zukunft genutzt werden sollen. Es kann auf lange Sicht gesehen passieren, dass einzelne Flächen brachfallen oder in eine nicht ordnungsgemäße Nutzung überführt werden, aus dem Blickwinkel der Landwirtschaft und des Naturschutzes. Im Vorfeld der Bodenordnungsverfahren sollte somit ein umfassendes Nutzungskonzept der Flächen der Schutzmaßnahmen und des angrenzenden Bewirtschaftungsraums ausgearbeitet werden. Dieses Konzept soll dazu führen, die Nachhaltigkeit der Flächen für den Hochwasserschutz und der landwirtschaftlichen Nutzung in den Gebieten unter der Berücksichtigung der angeführten Zielvorstellungen (Hochwasserschutz, Naturschutz, u.a.) zu sichern und Vorgehen zu verwirklichen. Die verschiedenen aufgeführten Nutzungen sollten dafür geeignete sein, die angestrebten Ziele lange zu gewähren.⁵⁸

Beschreibung der Gebiet für die angesetzte Nutzung

Gebiet Schleuse Hollerich

Die renaturierte Fläche und das gesamte Verfahrensgebiet (ca. 5,2 ha) sind als Grünland einzustufen und entsprechend dem dortigen Naturschutzgebiet sind die Nutzungen der Flächen anzupassen. Für dieses Gebiet ist aufgrund der Größe und der Zugehörigkeit zu dem Naturschutzgebiet ein Nutzungskonzept überflüssig. Es sollten jedoch für den Erhalt der Funktion verschiedenste durchzuführende Maßnahmen in einem Vertrag mit dem Träger getroffen werden.

Gebiet Gabelstein-Hölloch

Die renaturierte und abgeöschte Fläche (ca. 3,3 ha; 27,1 %), ist dem Fluss als Auengebiet zur Verfügung zu stellen und wird als Grünland eingestuft. Die gesamte Fläche des Bereiches der Renaturierung (27,1 %) dient dem Auftragsteller als Ökokonto-Flächen. Die der Lahn anzufügenden Flächen (1,2 %) als seichte Uferzone sind als Fließgewässer allgemein zu kennzeichnen und in Funktion zu erhalten. Die landwirtschaftliche

⁵⁸ Nutzungskonzept Wiedaue zwischen Seelbach und Altenkirchen Ergebnisbericht (März 2009)

Nutzfläche (ca. 8,3 ha; 67,6 %) in dem Verfahrensgebiet und in dem Naturschutzgebiet Gabelstein-Hölloch ist als Grünland zu deklarieren. Entsprechend dem dortigen Naturschutzgebiet sind die Nutzungen der Flächen anzupassen. Die Nutzung Wegefläche (1,6%) und der Gehölzfläche (2,5%) bleiben unverändert und sind daher zu vernachlässigen bzw. in der ursprünglichen Nutzung beizubehalten.⁵⁹

Die tiefer gelegene Auenfläche ist im Zuge der Renaturierung in einem naturnahem Zustand zu erhalten und zu betreiben. Die Fläche soll in eine kontrollierte Brache umgesetzt werden, damit wird auf die Bewahrung der Funktionalität abgezielt von Rückhaltmaßnahmen mit einer teilweisen Verwilderung der Fläche. Die angrenzende Böschungen sind in einem gepflegten Zustand zu verwalten um ein Übergreifen von Pflanzen auf Wege oder Nutzflächen zu vermeiden.⁶⁰

⁵⁹ Nutzungskonzept Wiedaue zwischen Seelbach und Altenkirchen Ergebnisbericht (März 2009)

⁶⁰ Nutzungskonzept Wiedaue zwischen Seelbach und Altenkirchen Ergebnisbericht (März 2009)

Zusammenfassung

Durch die erhaltenen Daten der technischen Zentralstelle und der Betrachtung der vorherrschenden Geländeeigenschaften in den 3D-Modellen des Flusslaufs nur vereinzelt Flächen für eine Bearbeitung geeignet gewesen. Diese Flächen wurden dann, durch die Berücksichtigung der Liegenschaftskarte in den Gebieten weiter dezimiert. Die Flächenplanung der einzelnen Areale, gestaltete sich anhand der vorherrschenden örtlichen Gegebenheiten, wie beispielsweise Rückhaltmaßnahmen in Fließrichtung von kanalisierenden Gegebenheiten des Geländes oder abflachen von Erdwällen entlang des Gewässers, um den Erhalt oder Realisierung anderer Maßnahmen oder von Auengebieten überhaupt erst zu schaffen.

Der Ansatz des punktuell auftretenden Hochwasserschutzes in diesem Gebiet, verringert nur zu einem kleinen Teil, die auftretenden Schäden von Hochwasserereignissen, weshalb möglichst im Zuge von Bodenordnungsverfahren und anderen Projekten, Flächen und Hochwasserschutzmaßnahmen entlang der gesamten Lahn geschaffen werden sollten. Ein technischer Hochwasserschutz durch Deiche oder Flutpolder ist in diesem Gebiet nicht umsetzbar oder nur mit immensen Erdmassenbewegungen und Flächenverlust zu realisieren, sinnvoller ist die Schaffung natürlicher Hochwasserschutzmaßnahmen oder Kombinationen verschiedenster Maßnahmen im Randgebieten.

Durch die Auswahl der Flächen eigneten sich nur einzelne Bodenordnungsverfahren, als Möglichkeit zur Flächengewinnung, für die Planungen in diesem, wie auch in ähnlichen Gebieten, speziell sind das freiwilliger Landtausch und vereinfachte Flurbereinigungsverfahren.

Es ist gerade in diesen Gebiet der Lahn unabdingbar vorher so viele Flächen wie möglich anzusammeln, um solche Verfahren eventuell erst einleiten zu können, aufgrund des Platzmangels und der Naturschutzgebiete, sowie der damit einhergehenden Auflagen.

Durch verschiedenste Nutzungskonzepte, kann die Funktion der Maßnahmen, entlang von Gewässern, erhalten werden, was den Hochwasserschutz nachhaltig in allen Ortschaften oder Landstrichen gewährleistet.

Abbildungen

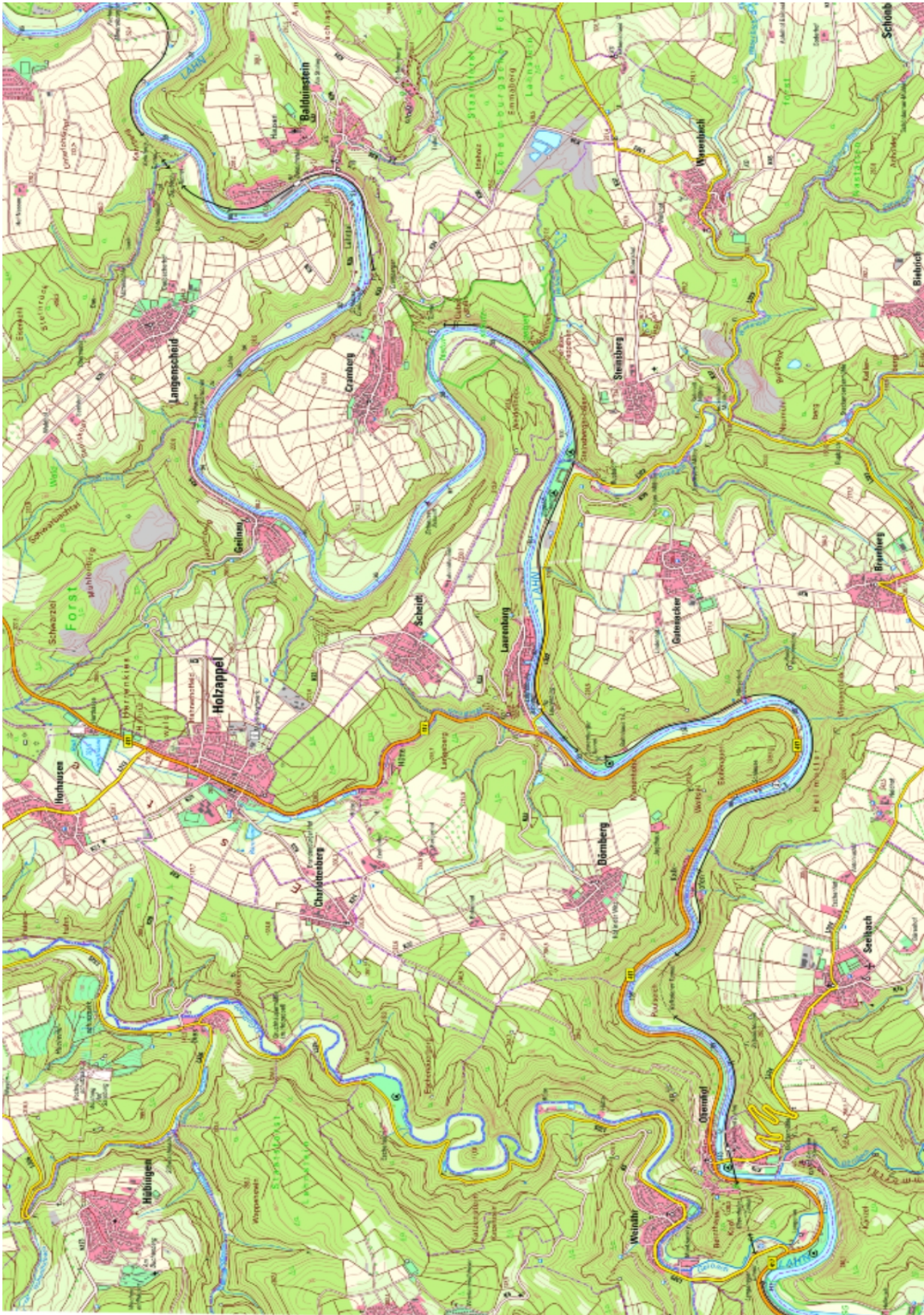


Abbildung 1: Auszug aus der digitalen Topografischen Karte 1:25000 zwischen Diez und Nassau

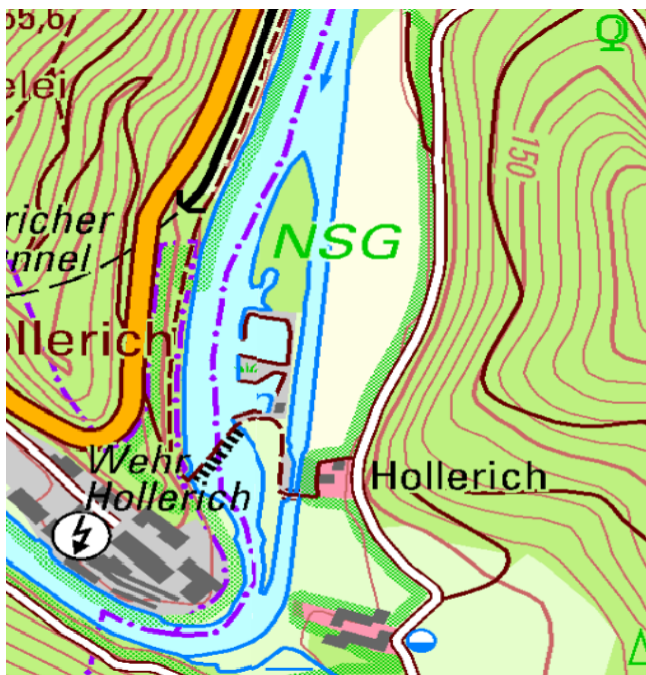


Abbildung 2: Auszug aus der digitalen Topografischen Karte 1:25000 in dem Gebiet der Schleuse Hollerich östlich von Nassau.

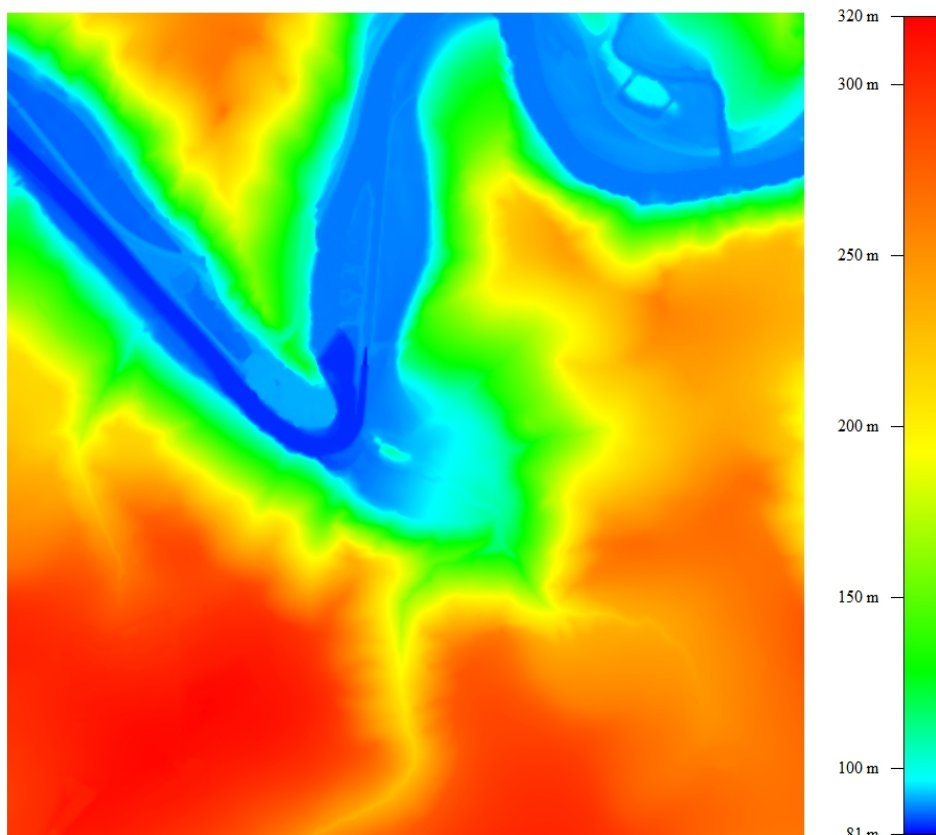


Abbildung 3: Farbliche Höhendarstellung zu dem Gebiet der Schleuse Hollerich östlich von Nassau.

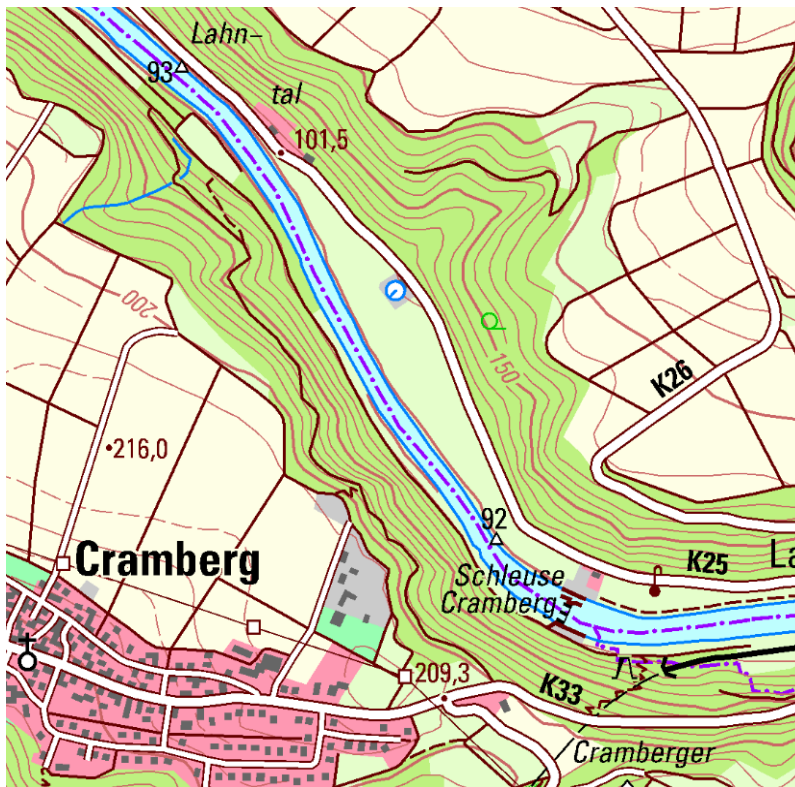


Abbildung 4: Auszug aus der digitalen Topografischen Karte 1:25000 in dem Gebiet der Schleuse Cramberg nordöstlich von Cramberg.

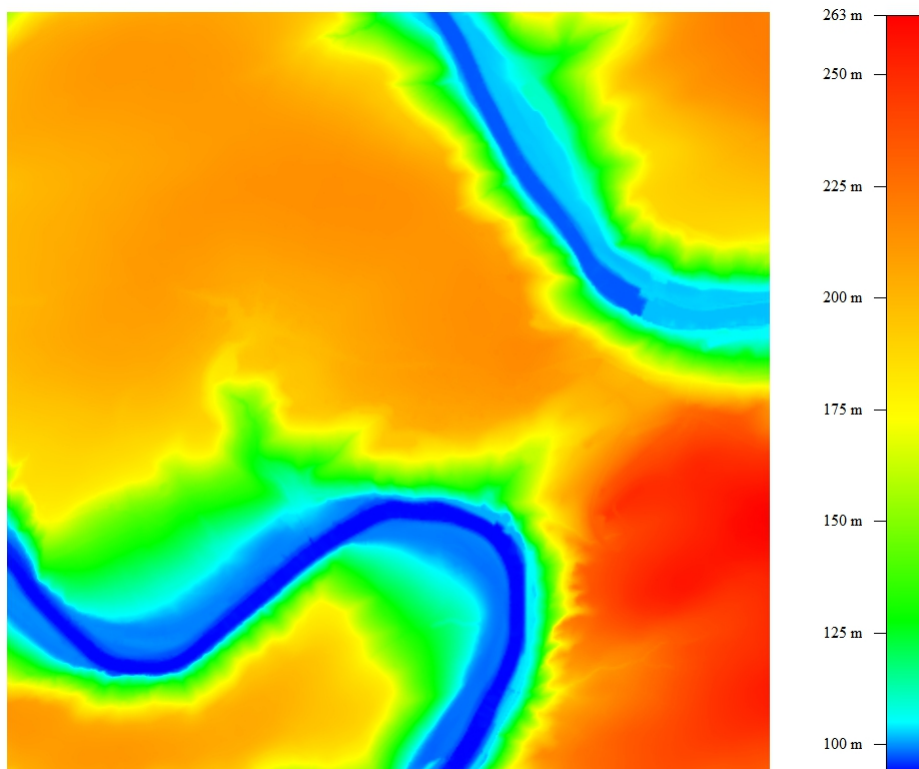


Abbildung 5: Farbliche Höhendarstellung zu dem Gebiet um Cramberg.

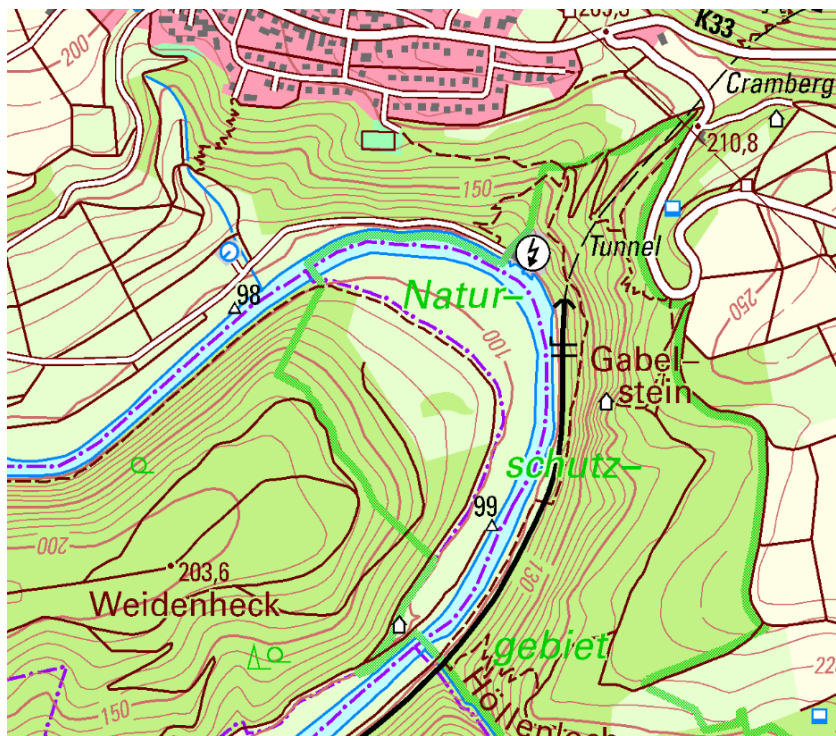


Abbildung 6: Auszug aus der digitalen Topografischen Karte 1:25000 in dem Gebiet Gabelstein-Hölloch südlich von Cramberg.

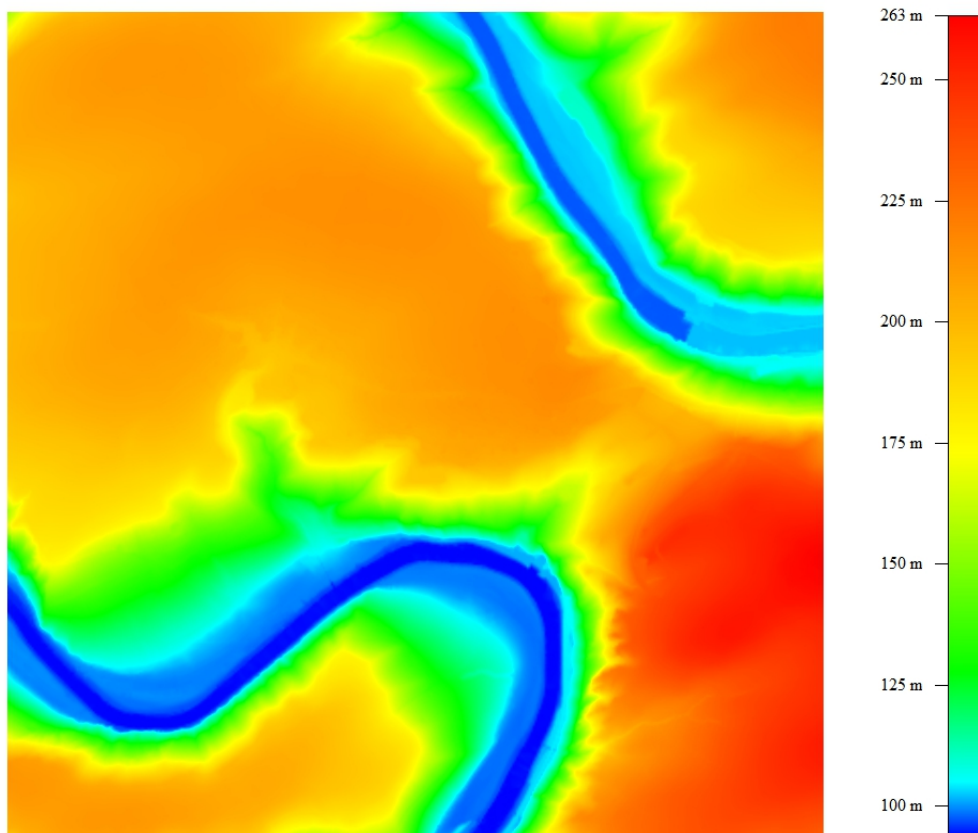


Abbildung 7: Farbliche Höhendarstellung zu dem Gebiet um Cramberg.

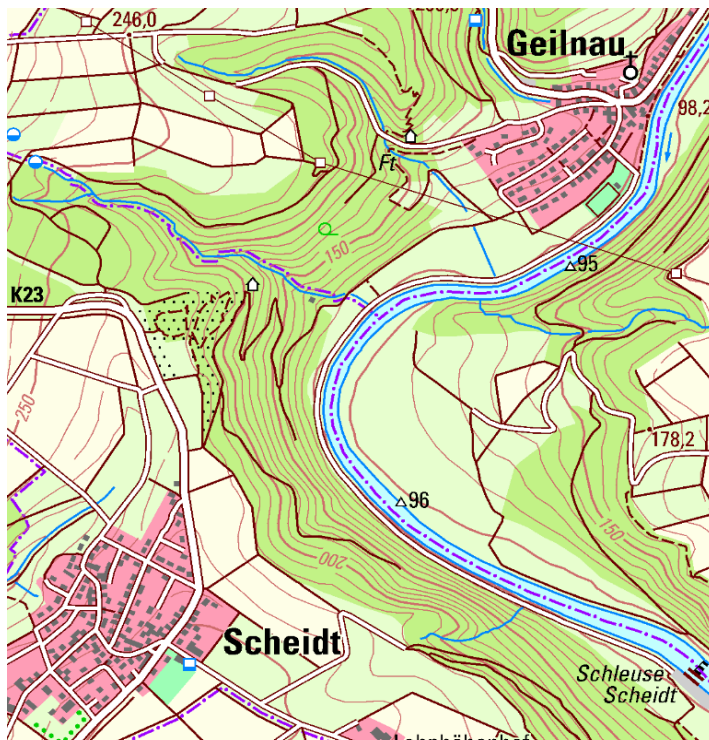


Abbildung 8: Auszug aus der digitalen Topografischen Karte zu dem Gebiet westlich von Cramberg und östlich von Scheidt.

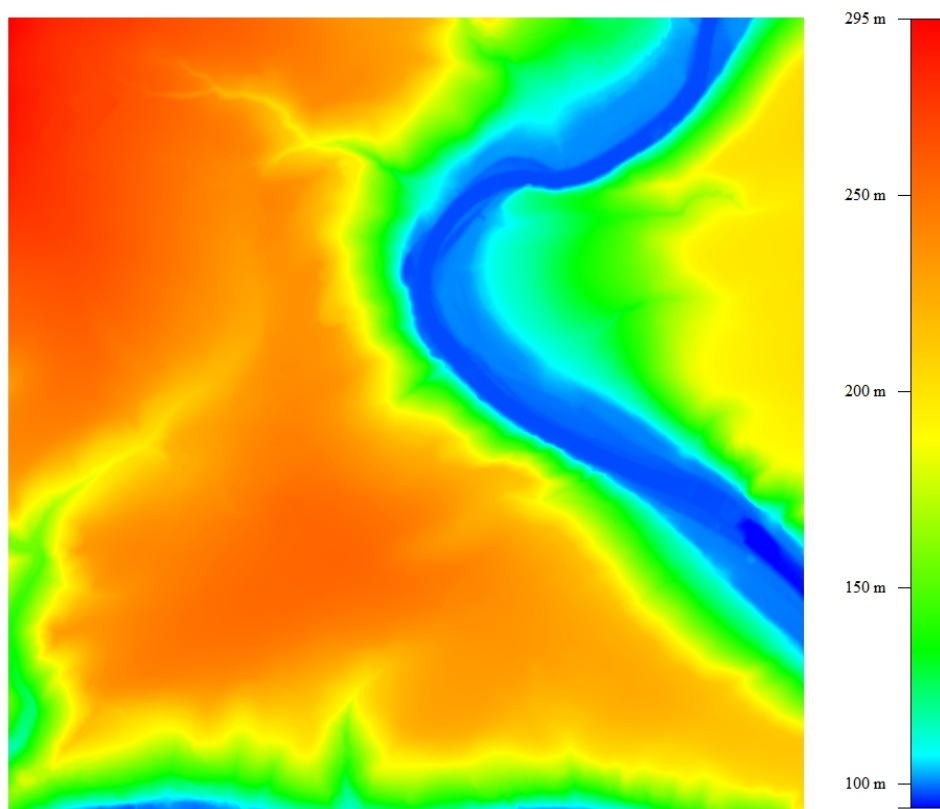


Abbildung 9: Farbliche Höhendarstellung dem Gebiet westlich von Cramberg und östlich von Scheidt.

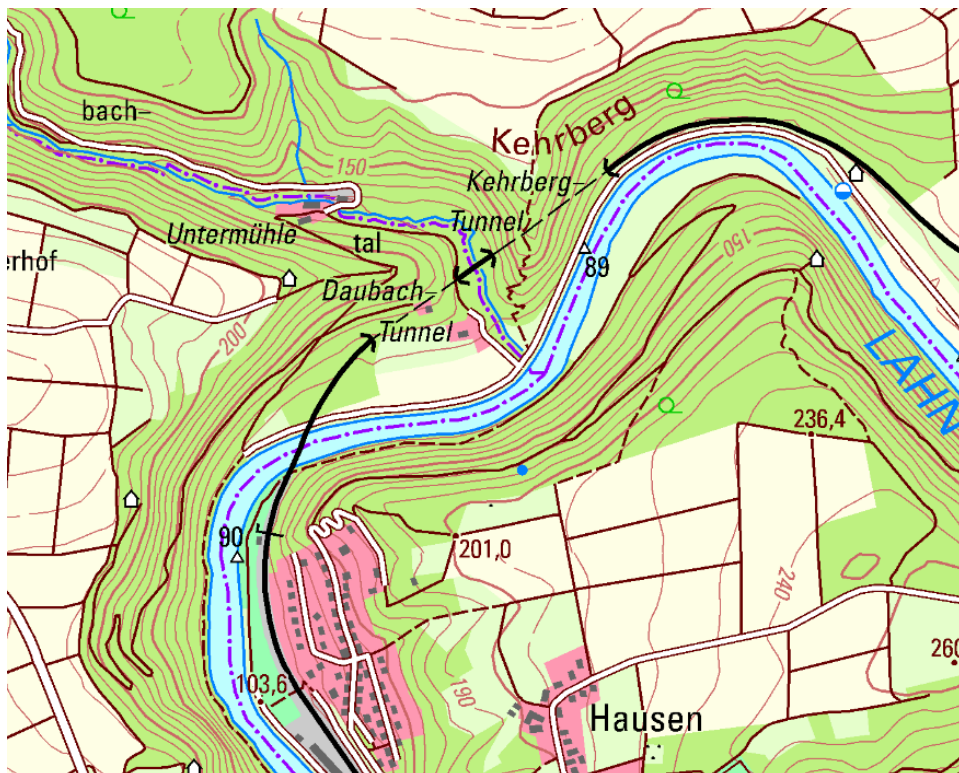


Abbildung 10: Auszug aus der digitalen Topografischen Karte in dem Gebiet nördlich von Hausen und südlich vom Kehrberg.

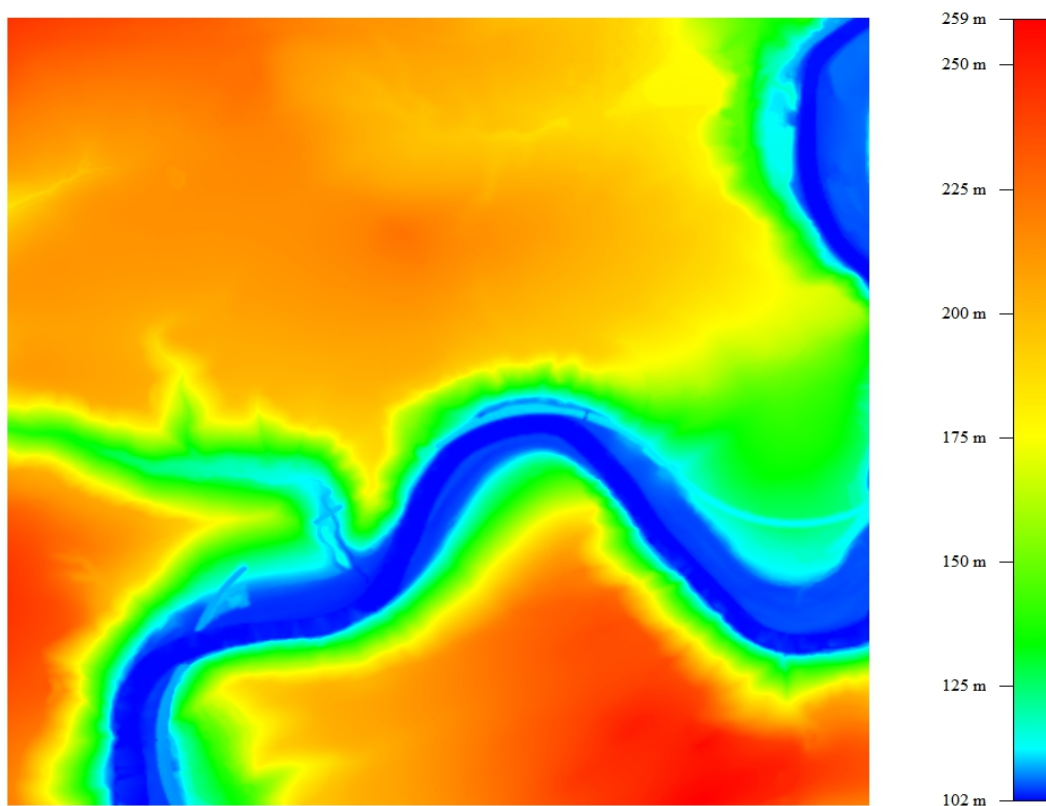


Abbildung 11: Farbliche Höhendarstellung aus den erhaltenen Daten der technischen Zentralstelle zu dem Gebiet um Cramberg.



Abbildung 12: Auszug aus dem Orthophoto in dem Gebiet der Schleuse Hollerich östlich von Nassau.



Abbildung 13: Auszug aus dem Orthophoto in dem Gebiet der Schleuse Cramberg nordöstlich von Cramberg.



Abbildung 14: Auszug aus dem Orthophoto in dem Gebiet Gabelstein-Hölloch südlich von Cramberg.



Abbildung 15: Auszug aus dem Orthophoto zu dem Gebiet westlich von Cramberg und östlich von Scheidt.



Abbildung 16: Auszug aus der digitalen Topografischen Karte in dem Gebiet nördlich von Hausen und südlich vom Kehrberg.



Abbildung 17: Auszug aus dem Orthophoto in dem Gebiet der Schleuse Hollerich östlich von Nassau mit eingefügtem 3D-Modell.

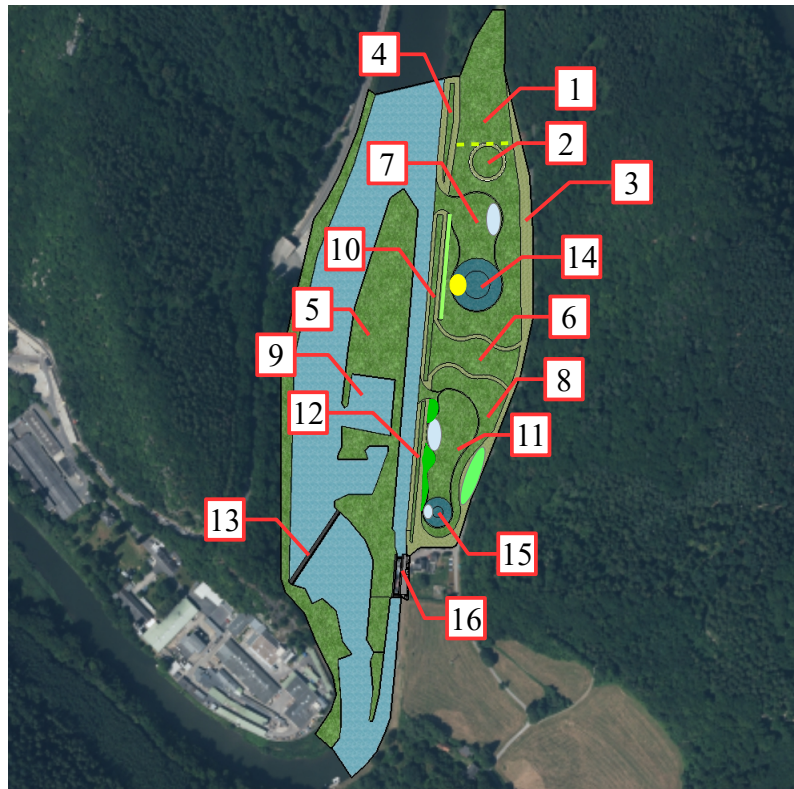


Abbildung 18: Auszug aus dem Orthophoto in dem Gebiet der Schleuse Hollerich östlich von Nassau mit eingefügtem 3D-Modell und eingefügten Identifikationsnummern zu geplanten Maßnahmen.

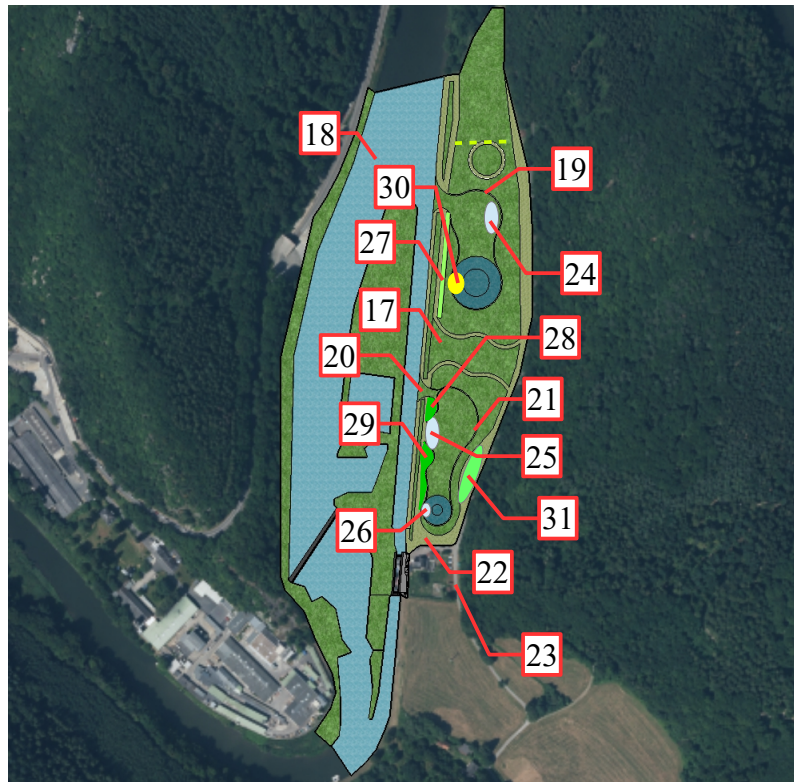


Abbildung 19: Auszug aus dem Orthophoto in dem Gebiet der Schleuse Hollerich östlich von Nassau mit eingefügtem 3D-Modell und eingefügten Identifikationsnummern zu geplanten Maßnahmen.

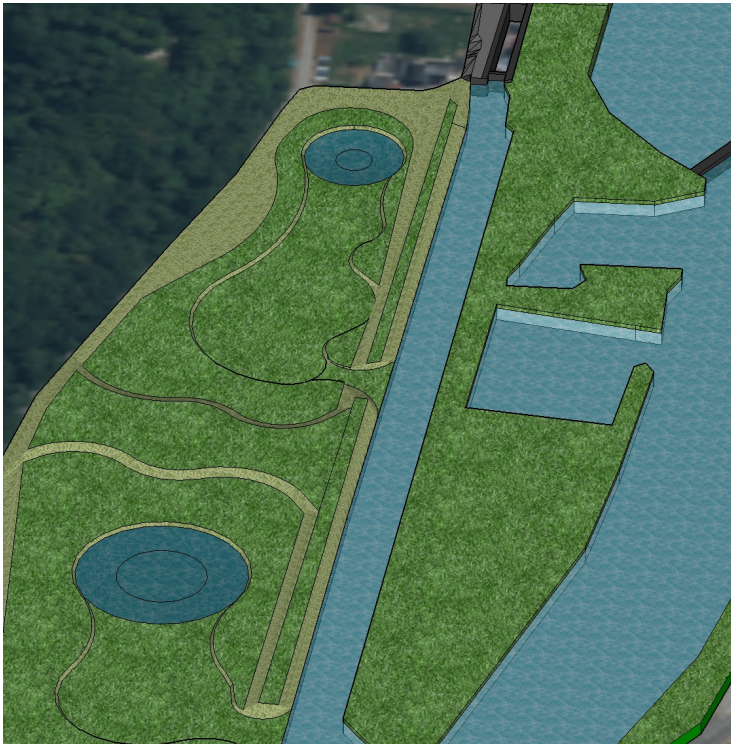


Abbildung 20: Auszug aus dem erstellten 3D-Geländemodell in dem Gebiet der Schleuse Hollerich in der Blickrichtung von Norden nach Süden. *

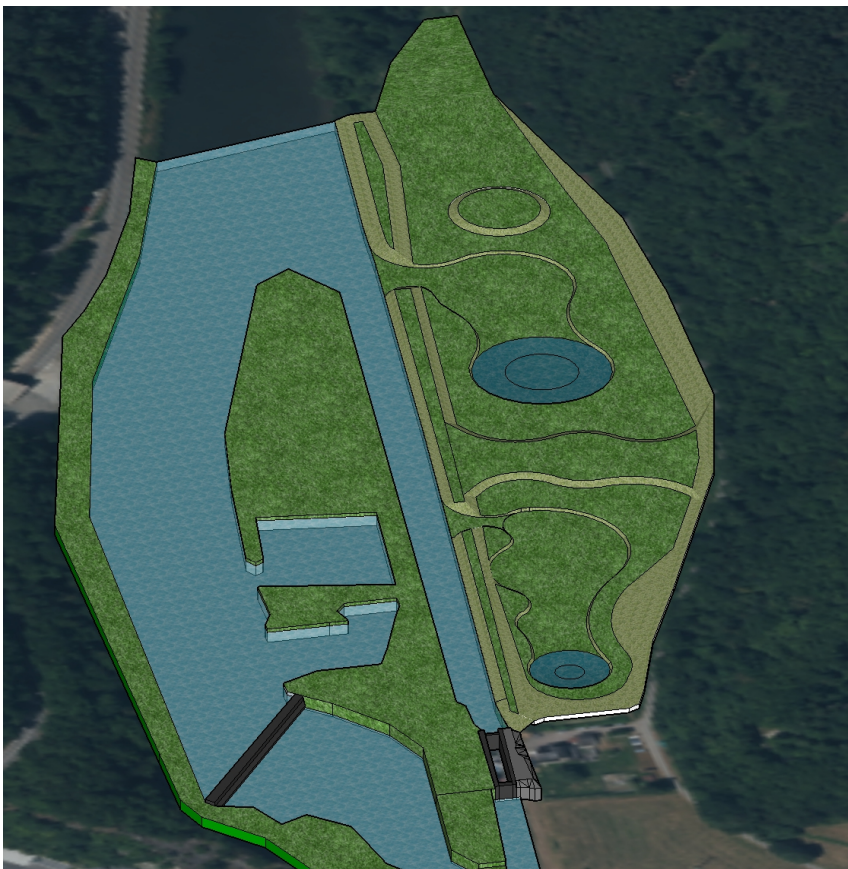


Abbildung 21: Auszug aus dem erstellten 3D-Geländemodell in dem Gebiet der Schleuse Hollerich in der Blickrichtung von Süden nach Norden. *

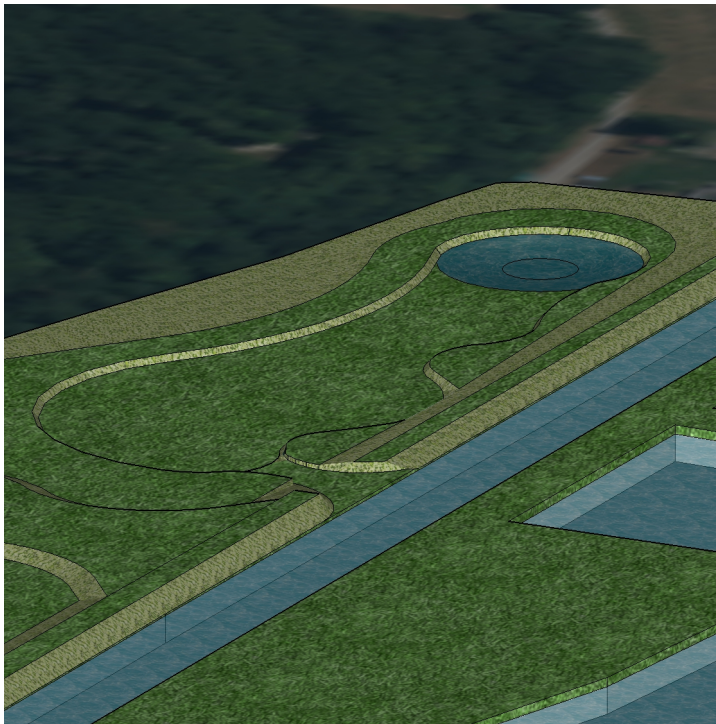


Abbildung 22: Auszug aus dem erstellten 3D-Geländemodell in dem Gebiet der Schleuse Hollerich mit der Darstellung der südlichen Rückhaltebeckens und Retentionsraumes. *

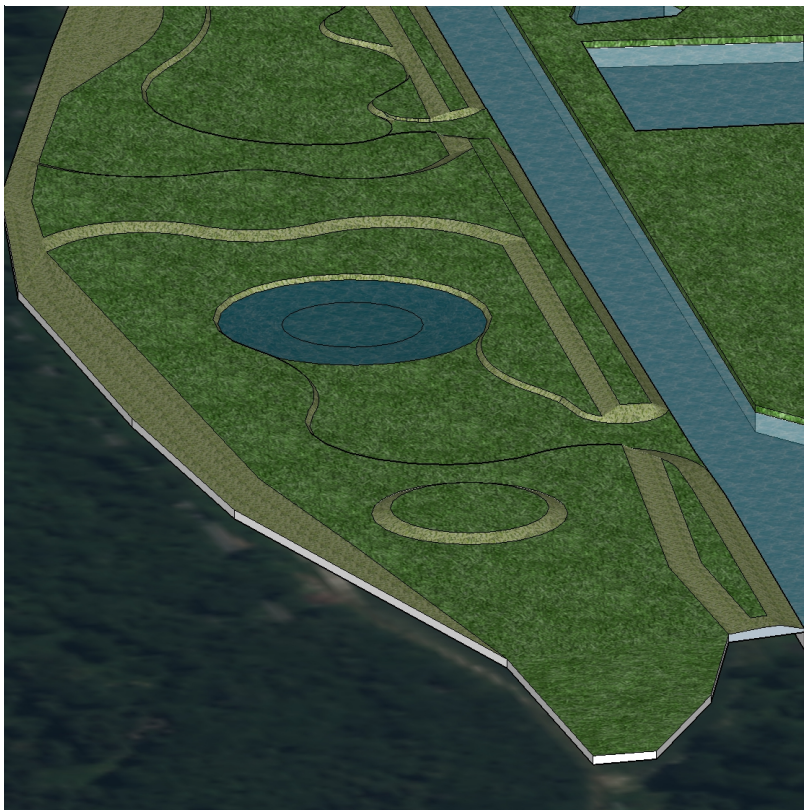


Abbildung 23: Auszug aus dem erstellten 3D-Geländemodell in dem Gebiet der Schleuse Hollerich mit der Darstellung der südlichen Rückhaltebeckens und Retentionsraumes. *



Abbildung 24: Auszug aus dem erstellten 3D-Modell mit darübergelegtem Orthophoto des Gebietes der Schleuse Hollerich.

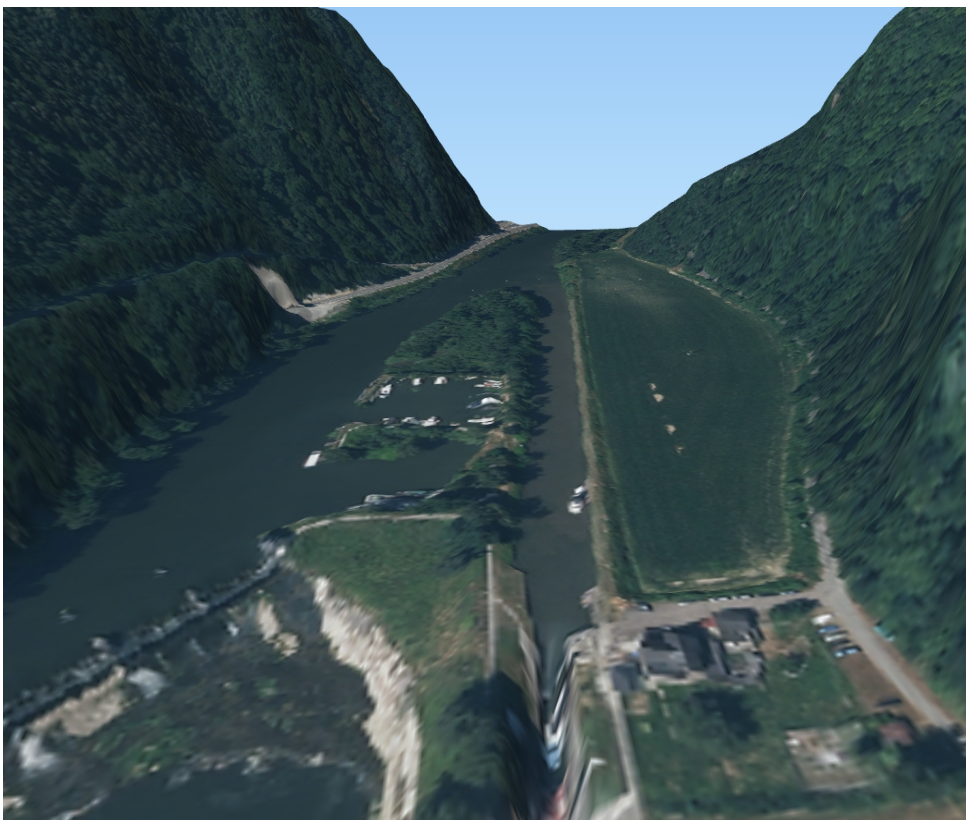


Abbildung 25: Auszug aus dem erstellten 3D-Modell mit darübergelegtem Orthophoto des Gebietes der Schleuse Hollerich in Blickrichtung von Süd nach Nord.

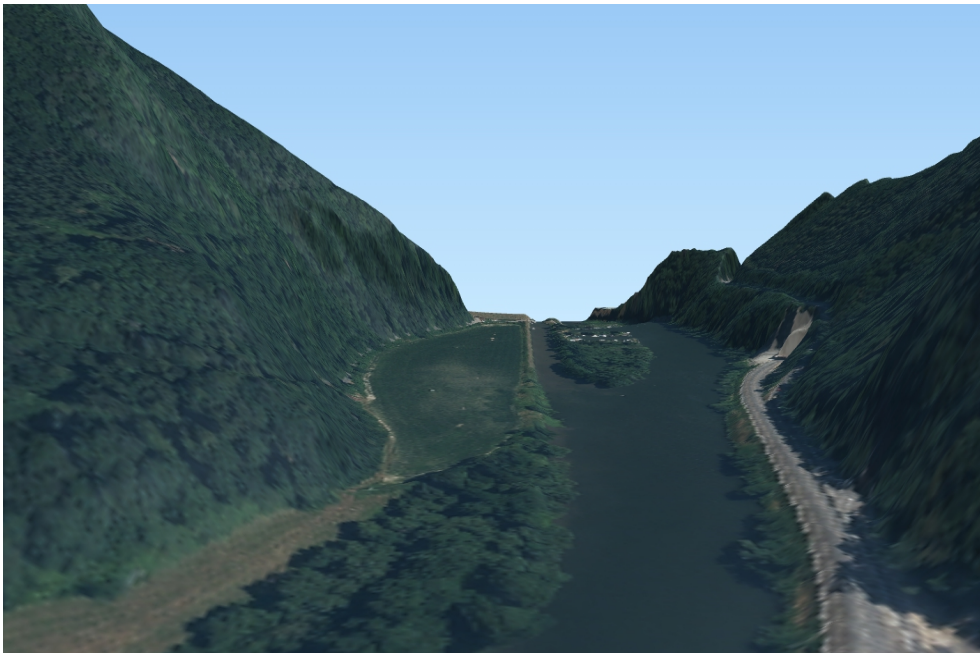


Abbildung 26: Auszug aus dem erstellten 3D-Modell mit darübergelegtem Orthophoto des Gebietes der Schleuse Hollerich in Blickrichtung von Nord nach Süd. *

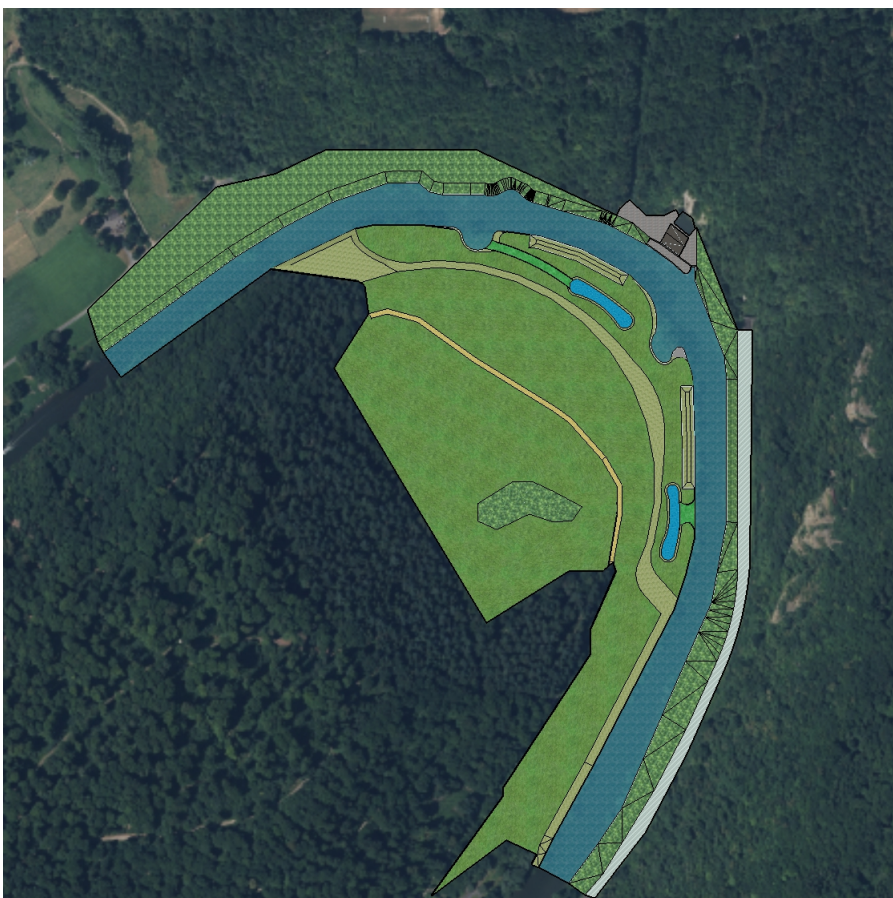


Abbildung 27: Auszug aus dem Orthophoto in dem Gebiet von Gabelstein-Hölloch südlich von Cramberg mit eingefügtem 3D-Modell. *

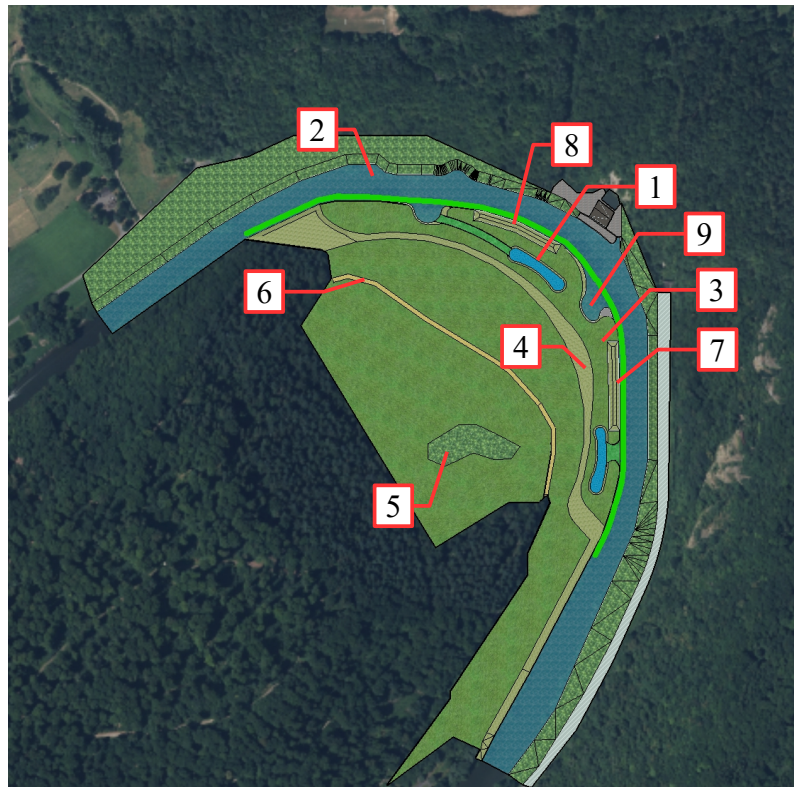


Abbildung 28: Auszug aus dem Orthophoto in dem Gebiet von Gabelstein-Hölloch südlich von Cramberg mit eingefügtem 3D-Modell und eingefügten Identifikationsnummern zu geplanten Maßnahmen.

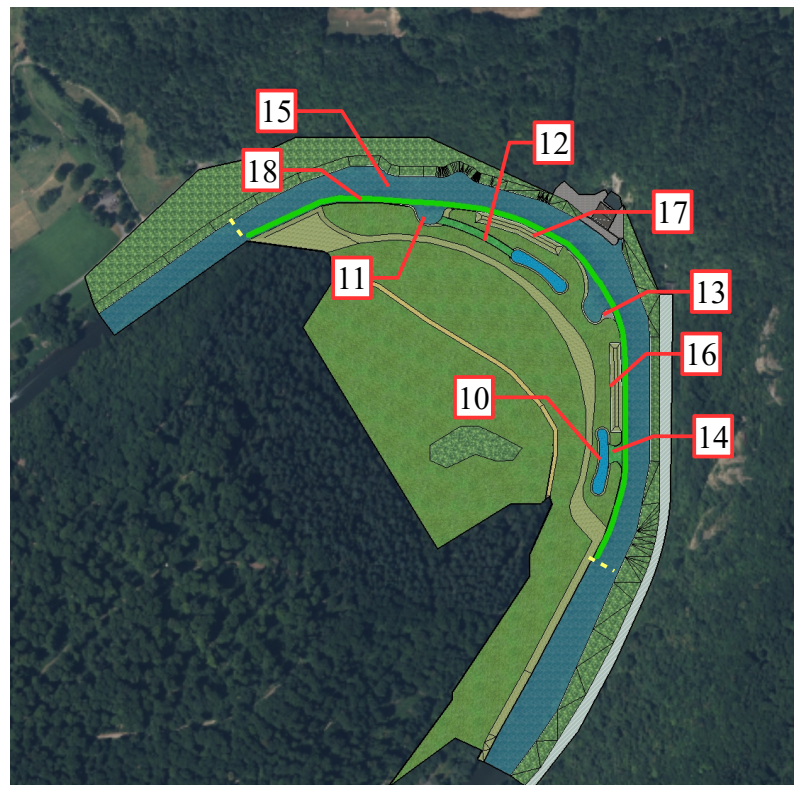


Abbildung 29: Auszug aus dem Orthophoto in dem Gebiet von Gabelstein-Hölloch südlich von Cramberg mit eingefügtem 3D-Modell und eingefügten Identifikationsnummern zu geplanten Maßnahmen.

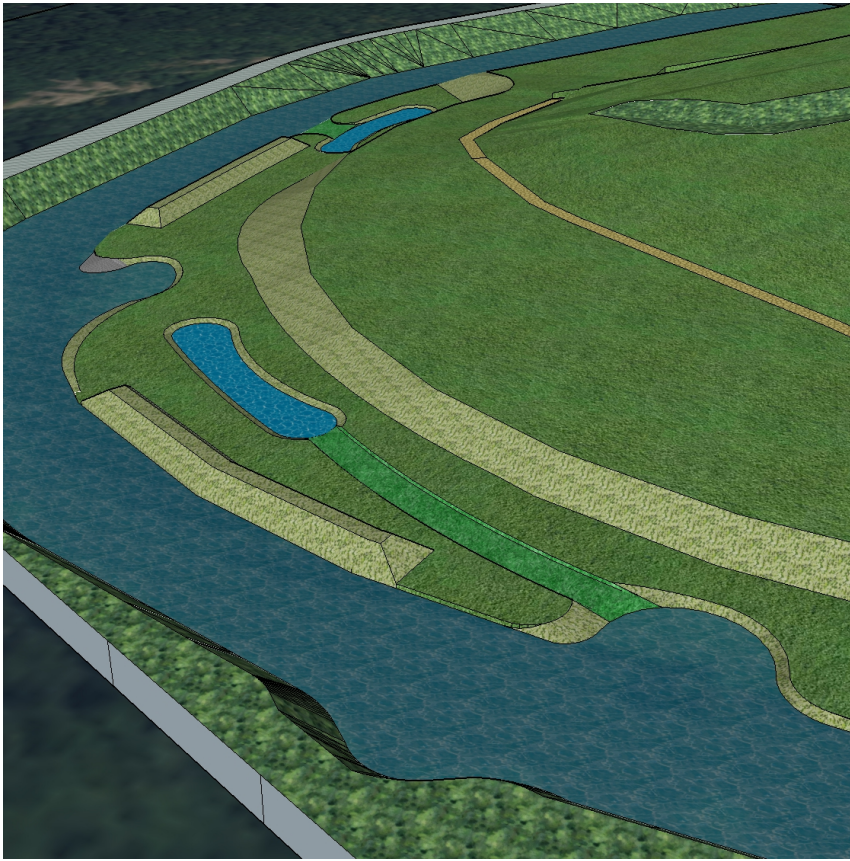


Abbildung 30: Auszug aus dem erstellten 3D-Geländemodell in dem Gebiet Gabelstein-Hölloch mit der Übersicht aus nördlicher Richtung.

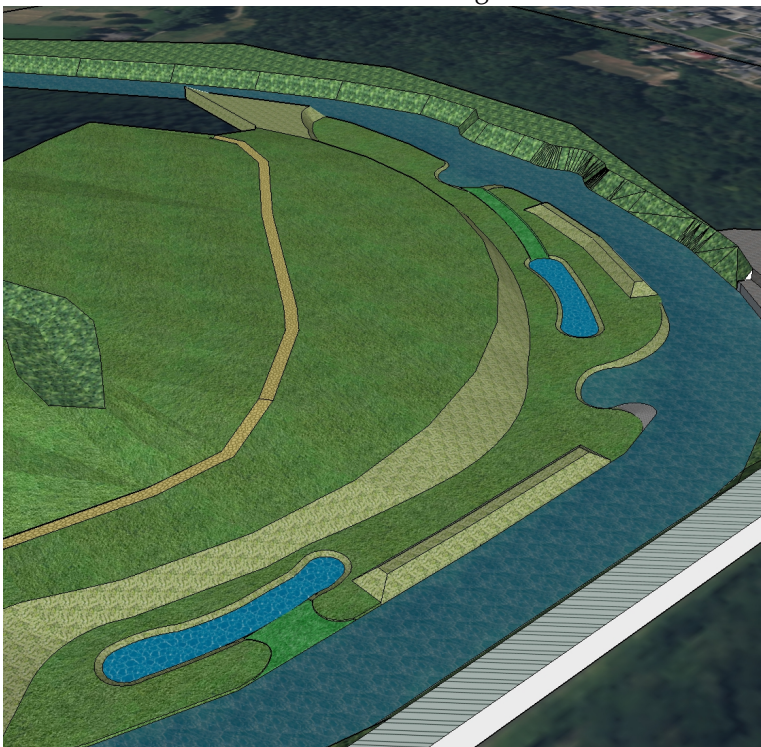


Abbildung 31: Auszug aus dem erstellten 3D-Geländemodell in dem Gebiet Gabelstein-Hölloch mit der Übersicht aus südlicher Richtung.

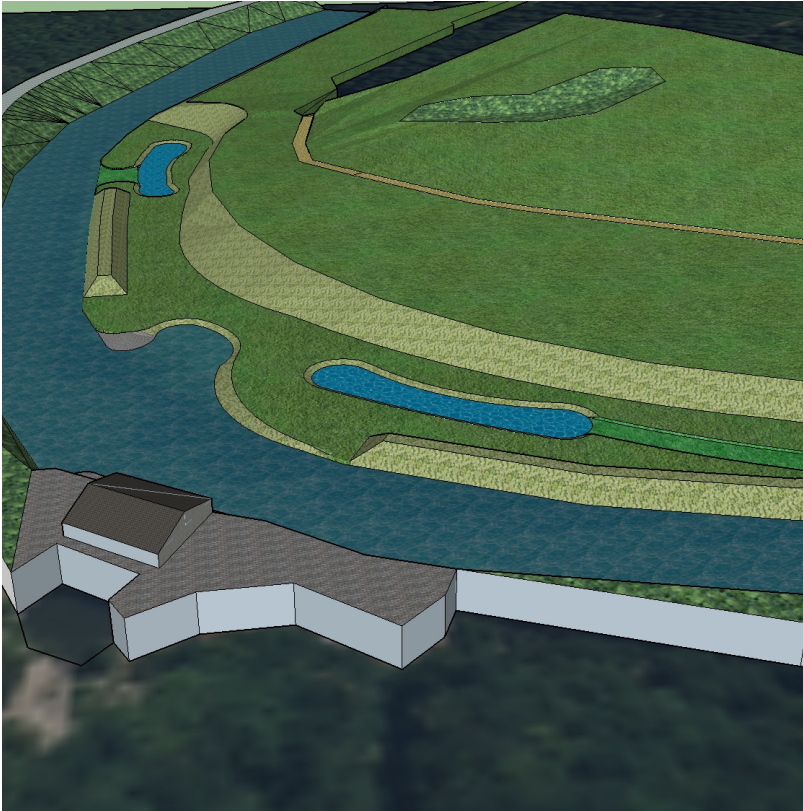


Abbildung 32: Auszug aus dem erstellten 3D-Geländemodell in dem Gebiet Gabelstein-Hölloch mit der Übersicht auf das mittlere Gebiet.



Abbildung 33: Auszug aus dem erstellten 3D-Modell mit darübergelegtem Orthophoto des Gebietes südlich von Cramberg in Blickrichtung von Süden nach Norden.

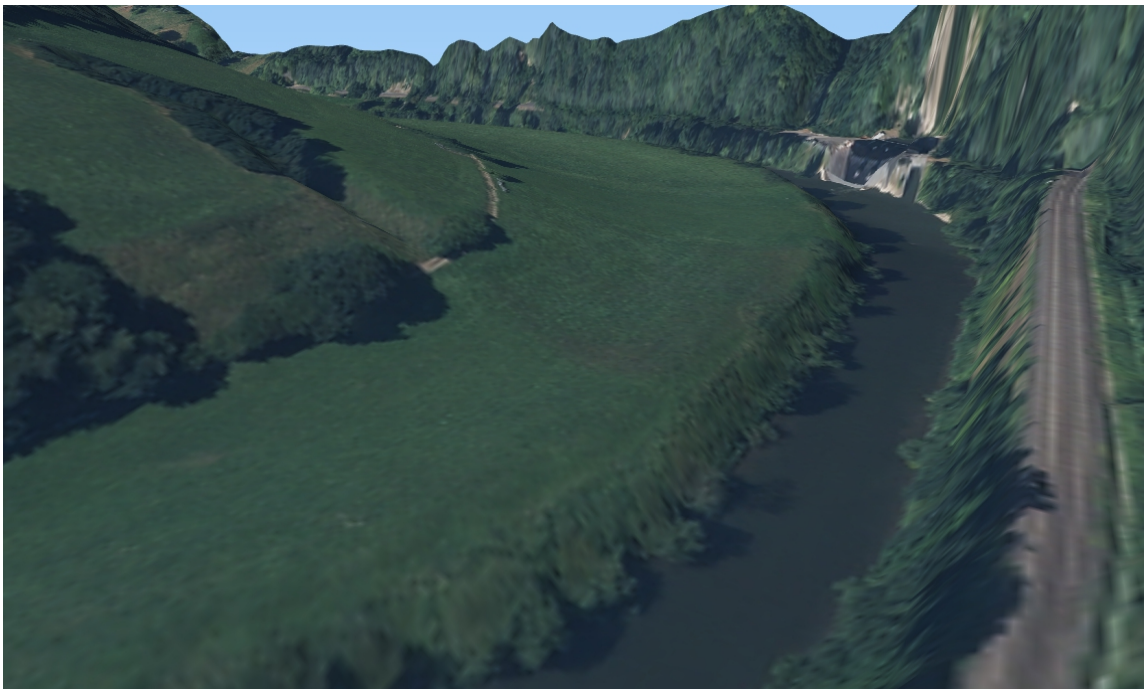


Abbildung 34: Auszug aus dem erstellten 3D-Modell mit darübergelegtem Orthophoto des Gebietes südlich von Cramberg in Blickrichtung von Südwesten nach Nordosten.

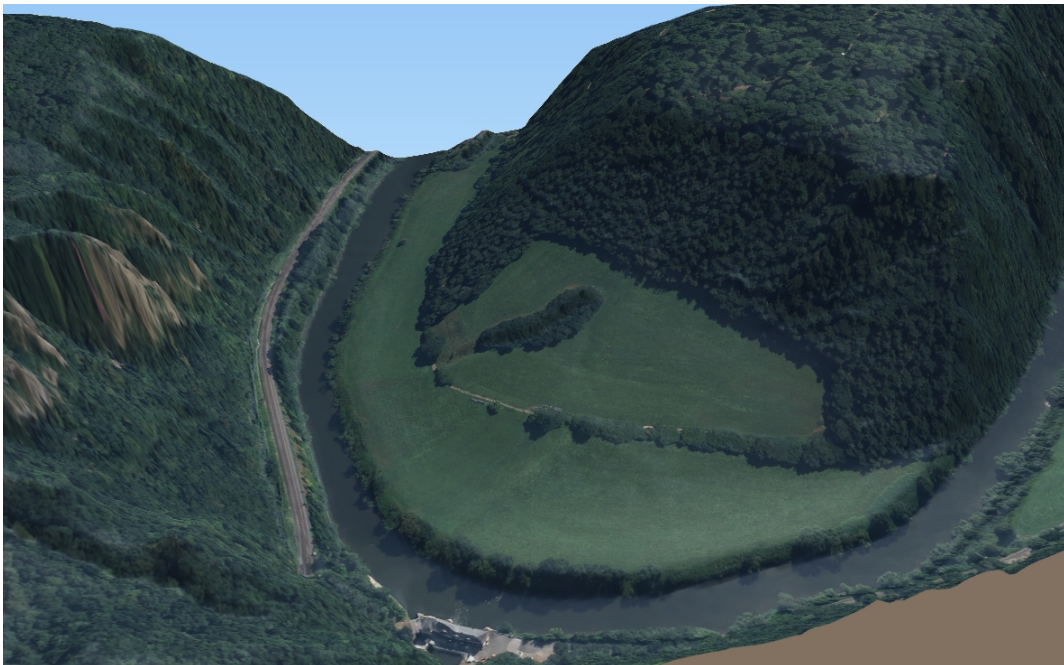


Abbildung 35: Auszug aus dem erstellten 3D-Modell mit darübergelegtem Orthophoto des Gebietes südlich von Cramberg.

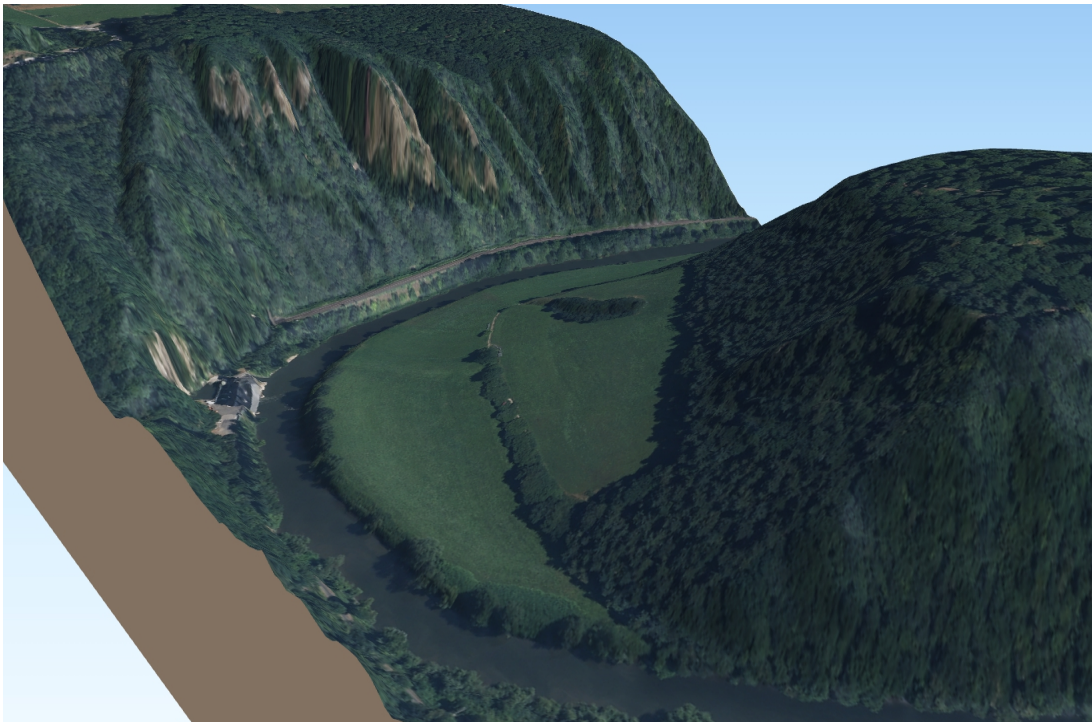


Abbildung 36: Auszug aus dem erstellten 3D-Modell mit darübergelegtem Orthophoto des Gebietes südlich von Cramberg in Blickrichtung von Nordwesten nach Südosten

Sämtliche vorangegangene Darstellungen sind auf der Grundlage der Geobasisdaten der Vermessungs- und Katasterverwaltung erstellt worden. Mit Genehmigung des Landesamtes für Vermessung und Geobasisinformation Rheinland-Pfalz.

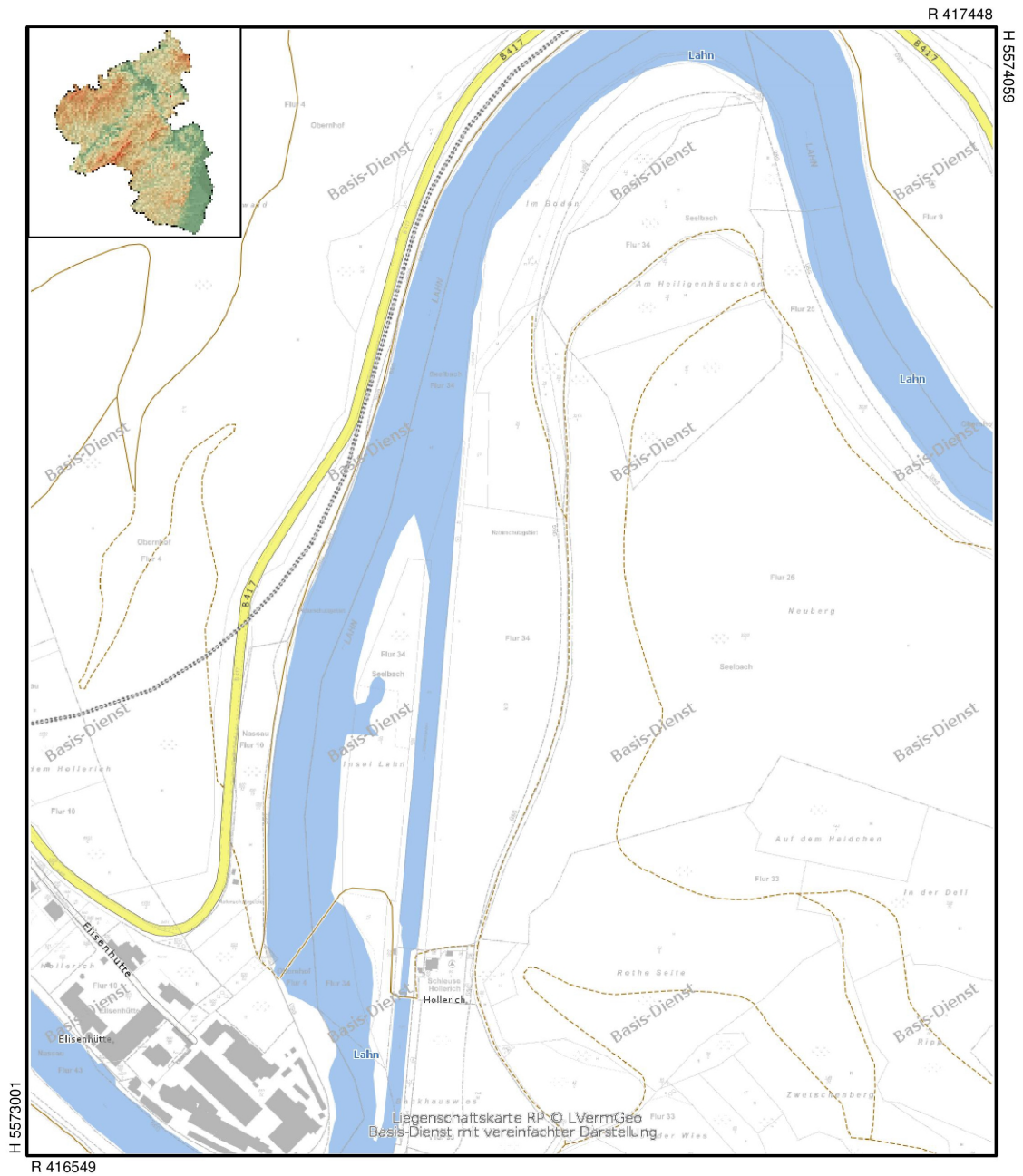


Abbildung 37: Übersichtskarte aus dem GeoPortal für Rheinland-Pfalz zu dem Gebiet der Schleuse Hollerich.

Abbildungen

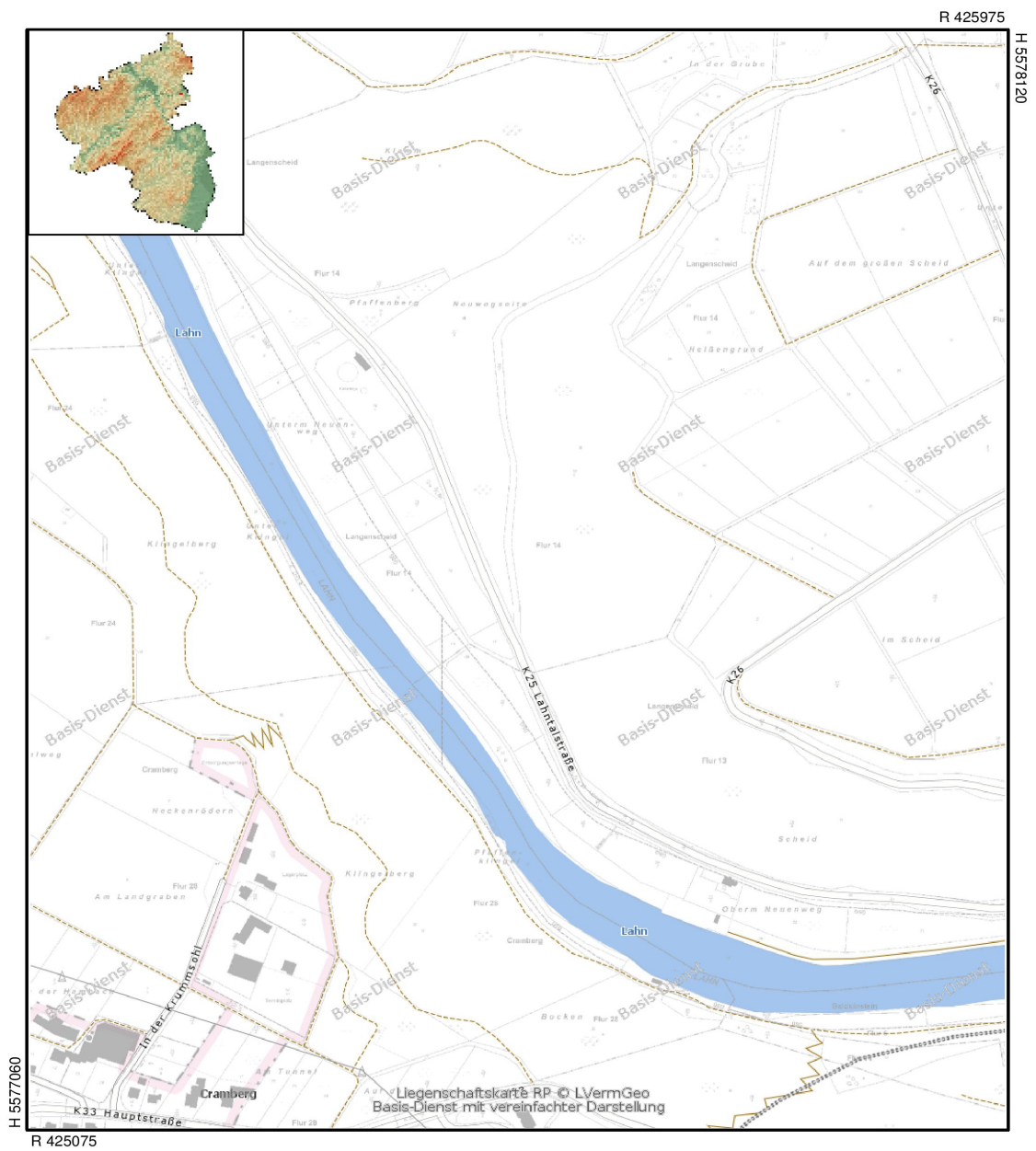


Abbildung 38: Übersichtskarte aus dem GeoPortal für Rheinland-Pfalz zu dem Gebiet der Schleuse Cramberg.

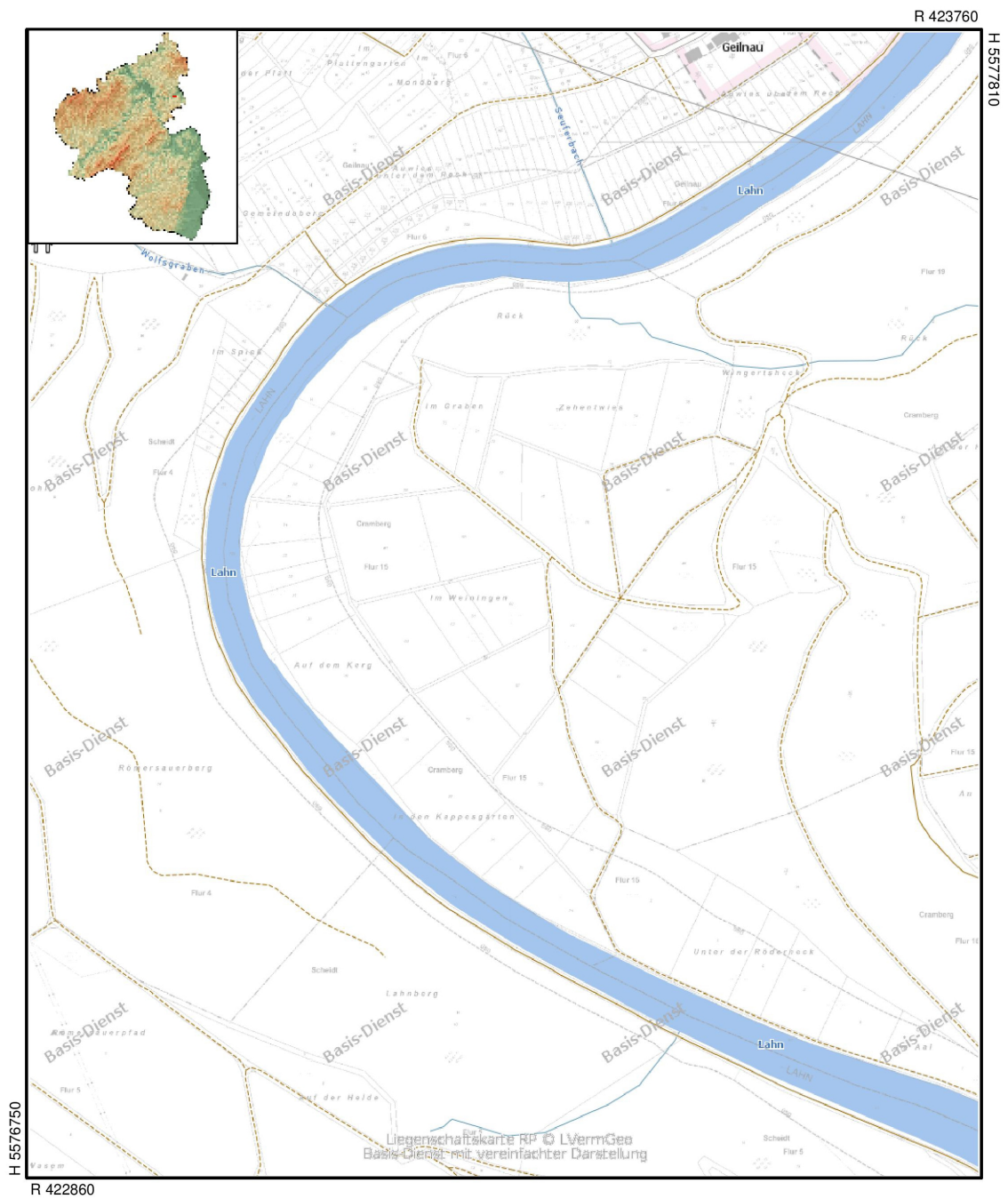


Abbildung 39: Übersichtskarte aus dem GeoPortal für Rheinland-Pfalz zu dem Gebiet westlich von Cramberg.

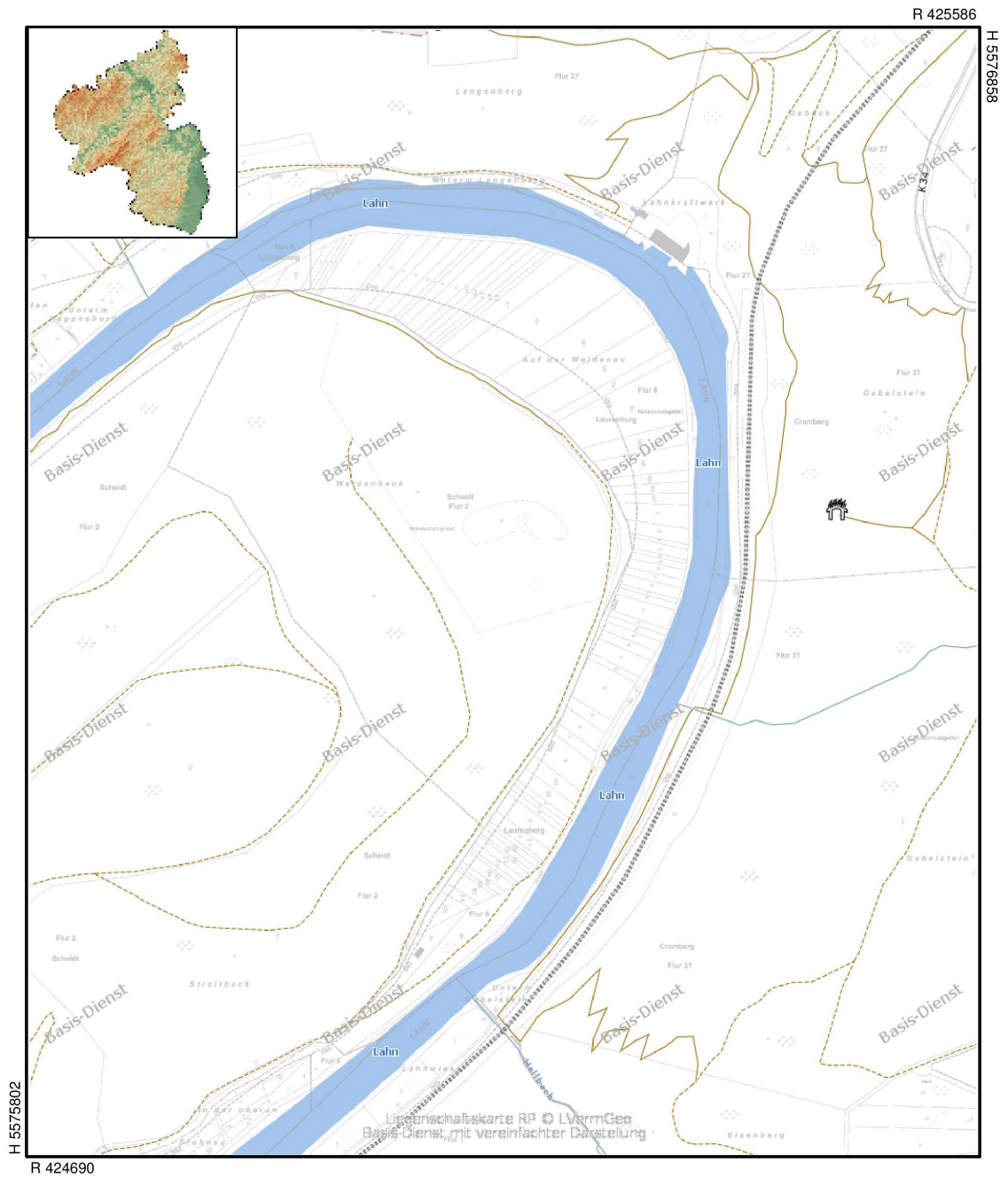


Abbildung 40: Übersichtskarte aus dem GeoPortal für Rheinland-Pfalz zu dem Gebiet Gabelstein-Hölloch südlich von Cramberg.

Abbildungen

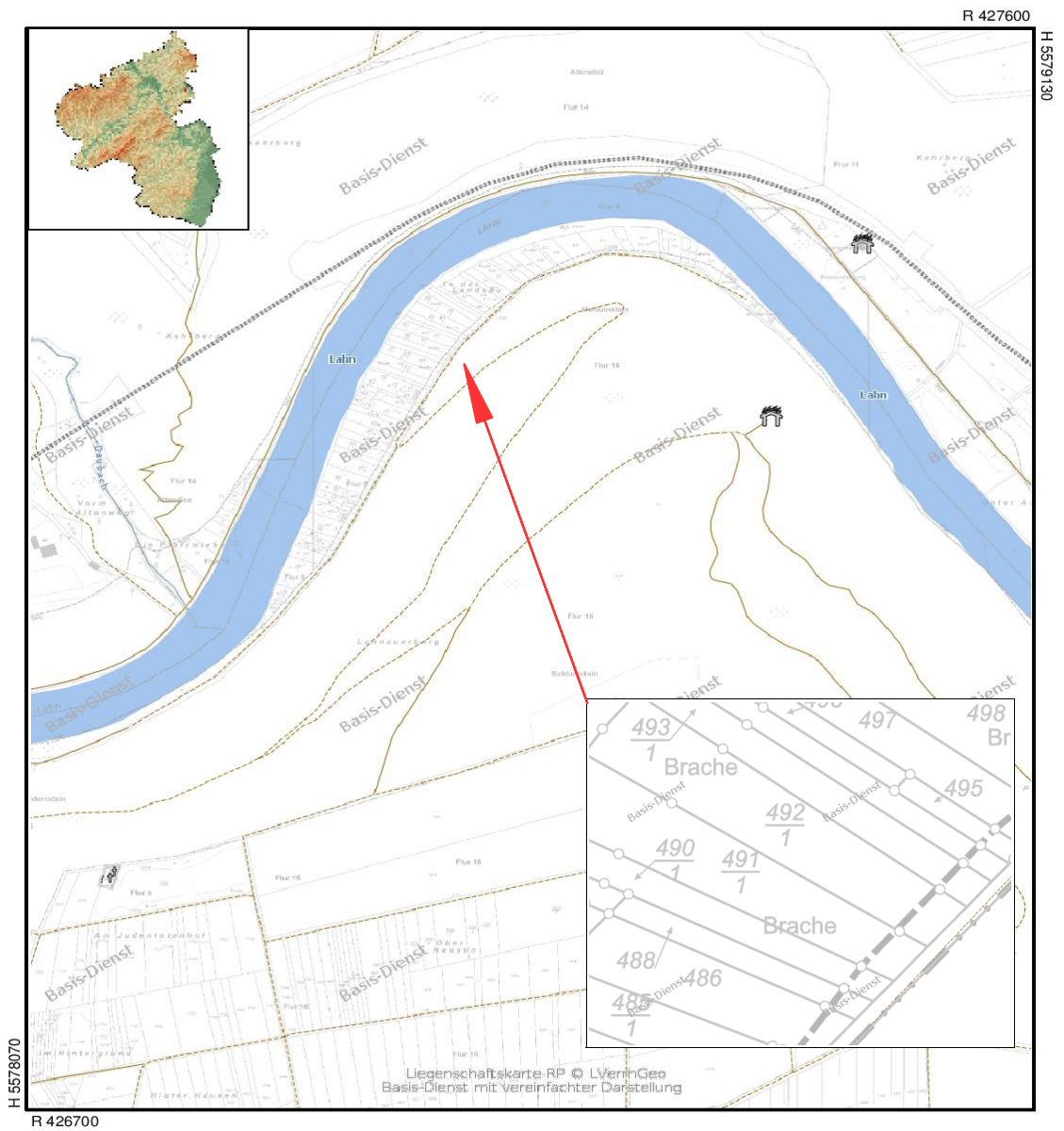


Abbildung 41: Übersichtskarte aus dem GeoPortal für Rheinland-Pfalz zu dem Gebiet nördlich von Balduinstein-Hausen mit vergrößertem Ausschnitt.

Abbildungen

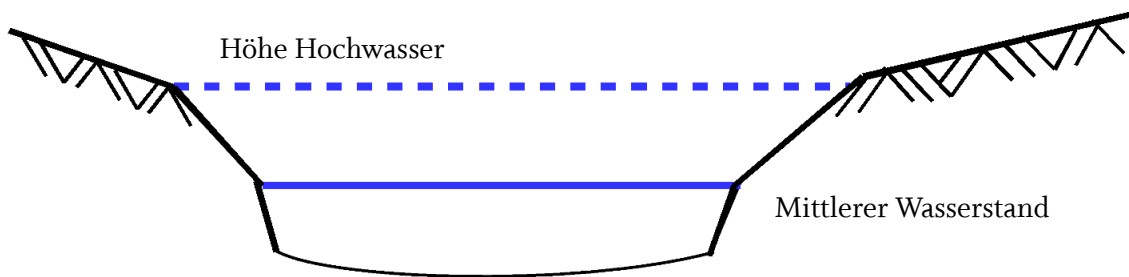


Abbildung 42: Skizze zum Querschnitt des Zustandes vieler Uferrandstreifen entlang der Lahn.

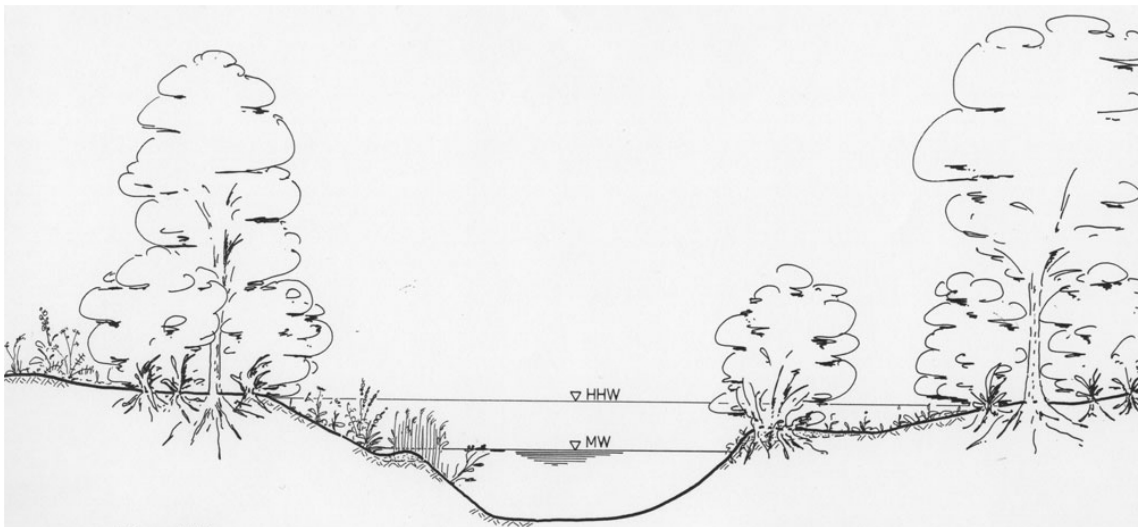


Abbildung 43: Beispiel eines Aufbaus eine anstrebenswerten Gewässerstruktur im Querschnitt.

Literaturverzeichnis

Grundgesetz (23.12.2014)

Bundesnaturschutzgesetz (13.10.2016)

§34 Bundesnaturschutzgesetz (31.08.2015)

Flurbereinigungsgesetz (19.12.2008)

Landesnaturschutzgesetz (21.02.2017) Bevorratung von Kompensationsmaßnahmen

Wassergesetz für das Land Rheinland-Pfalz (Landeswassergesetz – LWG) (16.10.2015)

Gesetz zur Verbesserung des vorbeugenden Hochwasserschutzes (3.05.2005)

Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz WHG) (31.07.2009)

Nutzungskonzept Wiedaue zwischen Seelbach und Altenkirchen Ergebnisbericht
(März 2009)

Ulrich Maniak (1993):
Hydrologie und Wasserwirtschaft

Hanna Schmitt (2004):
Hochwasser: Ursachen, Schutz und Konzepte in Deutschland

Harald B. Schäfer (August 1995):
Leitlinien für einen zukunftsweisenden Hochwasserschutz

Umwelt Bundes Amt (18.04.2003):
Was Sie über vorsorgenden Hochwasserschutz wissen sollten

Auszug aus dem Bundesnaturschutzgesetz §34 (31.08.2015);
[12.02.2017] <https://dejure.org/gesetze/BNatSchG/34.html>

Roland Knauer (16.06.2013):
[24.01.2017] Extreme Bodenfeuchte ließ das Hochwasser entstehen
<https://www.welt.de/wissenschaft/umwelt/article117136307/Extreme-Bodenfeuchte-liess-das-Hochwasser-entstehen.html>

Stefan Rahmstorf (3.06.2013):
[24.01.2017] Hochwasser und Klima <http://scilog.spektrum.de/klimalounge/hochwasser-und-klima/>

RISA Leben mit Wasser (2017):

[24.01.2017] Klimawandel und Flächenversiegelung <http://www.risa-hamburg.de/klimawandel-flaechenversiegelung.html>

Strategische Lösungsansätze und Best-Practice-Beispiel zum Thema

Hochwasservorsorge (keine Angabe):

Schriftenreihe Heft 22 Herausgeber: Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft ARGE Landentwicklung

Prof. Dr.- Ing. Bernhard Peters / Gabriele Pozetti / Yu Liao (10.03.2016):

Berechnung des Transportes von Treibgut bei Hochwasser

Sabine Fuchs (2009):

Methoden des Hochwasserschutzes

Claudia Kaiser (18.09.2012):

Masterarbeit (Fachhochschule Mainz) „Umsetzung von Hochwasservorsorge und Hochwasserschutz mit Hilfe Integrierter Ländlicher Entwicklung am Beispiel der technischen Polderbauwerke und Deichrückverlegungen am Oberrhein (von Bingen bis Basel)“

3.hlug (keine Angabe):

[26.01.2017] Retentionsräume <http://www3.hlug.de/medien/wasser/rkh/erklaer.htm>

Stadtwerke Osnabrück (31.10.2007):

Planungs- und Gestaltungsgrundsätze für Regenrückhaltebecken im Stadtgebiet Osnabrück

Landesumweltamt Brandenburg (15.01.2014):

Band 50 Titel Leitfaden zur Renaturierung von Feuchtgebieten in Brandenburg (Übersicht <http://www.lfu.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.309641.de>)

WSV.de (8.08.2011):

[29.01.2017] Wehranlagen http://www.wsa-meppen.de/wir_ueber_uns/amt_u_aussenstellen/sachbereich_2/schleusen_wehre_tore/wehre/

WSV.de (15.01.2009):

[29.01.2017] Hauptdaten der Lahn <http://www.wsa-ko.wsv.de/wasserstrassen/hauptdaten/lahn/index.html>

Arbeitsgruppe (Februar 2013):

Starkregen – Was können Kommunen tun?

Herausgeber: Informations- und Beratungszentrum Hochwasservorsorge Rheinland-Pfalz und WBW Fortbildungsgesellschaft für Gewässerentwicklung mbH, 2012

Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Ernährung, Weinbau und Forsten

Rheinland-Pfalz (Juli 2015):

Aktion Blau Plus 1. Auflage

Uwe Böckmann (25.11.2011):

[12.02.2017] Unter Strom! Gefahr bei Fällarbeiten und beim Ästeschnneiden in der Nähe von elektrischen Feileitungen

http://www.waldwissen.net/technik/holzernte/sicherheit/wsl_stromleitungen/index_DE

Angaben der Bundesregierung zu den Zielen der nachhaltigen Energiegewinnung

(keine Angabe):

[12.02.2017]https://www.bundesregierung.de/Webs/Breg/DE/Themen/Energiewende/EnergieErzeugen/ErneuerbareEnergien-Zeitalter/_node.html

Feldherpetologie.de (7.12.2013):

[12.02.2017] Artensteckbrief Würfelnatter <http://feldherpetologie.de/heimische-reptilien-artensteckbrief/artensteckbrief-wurfelnatter-natrix-tessellata/>

Pläne aus dem GeoPortal.rlp (12.02.2017):

<http://www.geoportal.rlp.de/portal/karten.html>

Wikipedia (16.12.2016 19:05Uhr):

[29.01.2017] Tabelle der wichtigsten Nebenflüsse der Lahn

https://de.wikipedia.org/wiki/Lahn#Nebenfl.C3.BCsse_der_Lahn

Turck, Sebastian(2017):

Abstimmungsgespräch mit dem Abteilungsleiter Landentwicklung und ländliche Bodenordnung im DLR Westerwald-Osteifel am 31.01.2017

Plan über die gemeinschaftlichen und öffentlichen Anlagen

[http://www.dlr.rlp.de/Internet/lew/LEW_Verfahren.nsf/0/da78603863a811ebc12574d0006884a1/\\$FILE/plan41_plangenehm_frei.pdf](http://www.dlr.rlp.de/Internet/lew/LEW_Verfahren.nsf/0/da78603863a811ebc12574d0006884a1/$FILE/plan41_plangenehm_frei.pdf)

Pressestelle: Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und

Verbraucherschutz (5.02.2016):

[31.01.2017] LIFE-IP-Projekt „LiLa-Living Lahn wird der Öffentlichkeit vorgestellt

<https://www.hessen.de/presse/pressemitteilung/life-ip-projekt-lila-living-lahn-wird-der-oeffentlichkeit-vorgestellt-0>

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (keine Angabe):

[31.01.2017] LIFE-Projekt „LiLa – Living Lahn“ startet

<http://www.blaues->

[band.bund.de/Projektseiten/Blaues_Band/DE/00_Home/Functions/LIFE-Projekt_startet.html](http://www.blaues-band.bund.de/Projektseiten/Blaues_Band/DE/00_Home/Functions/LIFE-Projekt_startet.html)

Netzwerk deutsche Wasserwege PRO LAHN (19.07.2016):
Nassauer Kommuniké

Pro Lahn (keine Angabe):
[12.02.2017] Fische benutzen lieber die Schleusen der Lahn
<http://www.prolahn.de/index.html#Fische>

Zweckverbandes Naturpark Nassau(1995):
Standorttypische Gehölze zur Anpflanzung von Hecken und Baumreihen im Naturpark Nassau (2. Auflage) überarbeitet von Ursula Braun
http://www.naturparknassau.de/files/naturpark-nassau/content/pdf/Standorttypische_Gehoelze.pdf

Landschaftsarchitekturbüro Hans Lutermann (keine Angabe):
[23.02.2017] Renaturierung der Ems unterhalb Rheda
<http://www.lutermann-landschaftsarchitekten.de/html/gewems.html>

Allianz Umweltstiftung (April 2014):
Informationen zum Thema „Hochwasser“: Ursachen, Schutz und Vorsorge 1. Auflage

Dr. Thomas Ehlert (5.12.2013):
Auenschutz Erfordernisse und Synergien aus Bundessicht

Dr. I. Walenda, S. Greuner-Pönicke (Dezember 2004):
Sohlgleiten in Fließgewässern

Andreas Harnischfeger (keine Angabe):
Fließgewässerrenaturierungen und Flurbereinigung – Umsetzungsbeispiele aus dem „Sonneberger Unterland“