

6 Ergebnisse und Diskussion

6.1 Projektgebiet Rogätz

6.1.1 Deichvarianten im Projektgebiet Rogätz

Die untersuchten Deichvarianten sind in Abbildung 6 dargestellt.

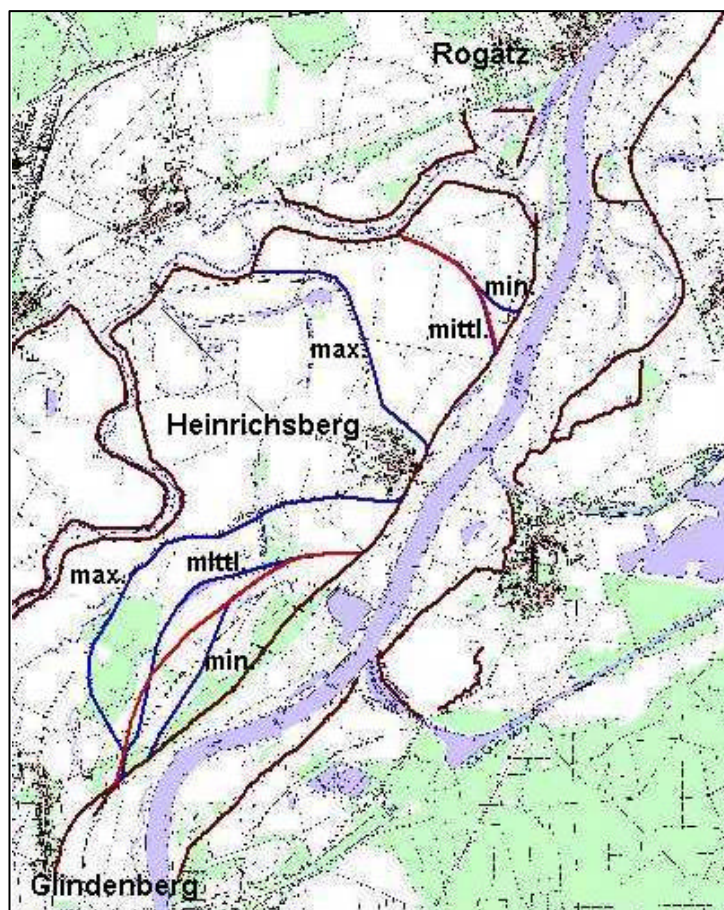


Abbildung 6 Deichvarianten im Projektgebiet Rogätz (braun: bestehende Deiche, blau: untersuchte Deichvarianten, rot: vom Gesamtprojekt vorgeschlagene optimale Deichvariante)

Im Mündungsdreieck zwischen Elbe und Ohre entspricht die mittlere Deichvariante der vorgeschlagenen Optimalvariante. Im Vorland des Rogätzer Hanges gibt es keine vorgeschlagene neue Deichvariante, da nur eine Variante mit einem gesamten Rückbau des Deiches zwischen der Ohre und dem Fuß des Rogätzer Hanges existiert. Das Potential an Retentionsflächenerweiterung im Projektgebiet Rogätz beträgt maximal 933 ha. Unter Zugrundelegung der vorgeschlagenen Optimalvarianten würde sich der Retentionsraum der Elbe und Ohre um 412 ha erweitern. Im einzelnen ergeben sich folgende in Tabelle 2 dargestellten Flächenbilanzen. Betrachtet wurden in diesem Zusammenhang wie auch für das Teilgebiet Sandau als Vereinfachung die Flächen zwischen den Deichmittellinien.

Tabelle 2 Flächenbilanzen der Retentionsräume im Projektgebiet Rogätz

Deichvarianten		neue Retentions- fläche	Retentions- fläche insg.
Vorland des Rogätzer Hanges (210 ha)	bestehende Variante	0	92 ha
	einzigste Variante	107 ha	199 ha
Mündungsdreieck zwischen Elbe und Ohre (618 ha)	bestehende Variante	0	178 ha
	Minimalvariante	118 ha	296 ha
	Maximalvariante	392 ha	570 ha
	Optimalvariante	128 ha	306 ha
UG zwischen Glinden- und Heinrichsberg (698 ha)	bestehende Variante	0	173 ha
	Minimalvariante	110 ha	284 ha
	mittlere Variante	202 ha	375 ha
	Maximalvariante	434 ha	607 ha
	Optimalvariante	177 ha	35 ha
Rogätz insg. (1.526 ha)	Maximalvariante	933 ha	1.376 ha
	Optimalvariante	412 ha	540 ha

Im Folgenden werden die einzelnen Deichvarianten beschrieben und bewertet.

Vorland des Rogätzer Hanges, bestehende Variante

Die Fläche wird faktisch bereits von der Elbe bei Hochwasser über den Unterholzkanal überflutet. Somit hat der Sommerdeich keine wirkliche Funktion, er verhindert aber eine Durchströmung der Fläche.

Vorland des Rogätzer Hanges, einzige Variante

Die Schlitzung des Sommerdeichs lässt wieder eine geringfügige Durchströmung der Fläche zu. Die Höhe der Durchströmung hängt dabei hauptsächlich von der gewählten Rückdeichungsvariante und der Länge eines Leitdeiches im Mündungsdreieck zwischen Elbe und Ohre ab. Bei den bestehenden Deichen und bei der Minimalvariante findet praktisch keine, bei der mittleren eine sehr geringe und bei der Maximalvariante eine leichte Durchströmung statt. Der Bereich ist bei Hochwasserereignissen hauptsächlich durch einen Rückstau der Elbe in den Ohreschlauch geprägt. Effekte bezüglich des Grundwassers treten nicht auf, da die Fläche bei Hochwasserereignissen bereits jetzt schon überstaut wird.

Die Schlitzung des Deiches kann die Überflutungsfrequenz der Flächen erhöhen und die Entwicklung an autotypischen Flächen in diesem Bereich fördern. Eine beschleunigte Anbindung der Flächen an die Flussdynamik würde sich auf eine mögliche Auengrünlandentwicklung günstig auswirken. Das Konfliktpotential ist gering. Für die Grünlandflächen ergeben sich kaum Änderungen, sie werden auch jetzt schon teilweise überflutet. Konflikte entstehen vor allem durch den Verlust von Ackerflächen. Die jährlichen Einkommensverluste in der Landwirtschaft betragen 46.235 EUR. Die hier dargestellten Einkommenseffekte beruhen auf den einzelbetrieblichen Betrachtungen und bildeten als sozioökonomische Nutzungsansprüche die Grundlage für die Ableitung realisierbarer Deichvarianten und Entwicklungsvorstellungen. Für die Quantifizierung der Gesamtkosten (vgl. 6.1.8) wurden die Verdrängungskosten unabhängig von den betrieblichen Bedingungen im Einzelnen kalkuliert.

Mündungsdreieck zwischen Elbe und Ohre, bestehende Variante

Die Deiche befinden sich in einem befriedigenden Zustand. Anzumerken sind die in diesem Bereich anzutreffenden Bergsenkungen in Höhe der Ortschaft Loitsche, die auch die vorgeschlagene große Rückverlegungsvariante betreffen würden. Der Deich blockiert die Überströmung des Mündungsdreiecks von der Ohre in die Elbe und schließt diese Flächen von der naturnahen Entwicklung im Zusammenhang mit der Flussdynamik der Elbe aus.

Mündungsdreieck zwischen Elbe und Ohre, Minimalvariante

Diese Variante gibt größere Teile des Mündungsdreiecks zur Überflutung frei. Die kleine und die mittlere Variante teilen sich im wesentlichen die gleiche Deichtrasse, unterscheiden sich allerdings in der weiteren Nutzung des linken Elbedeiches als Leitdeich in der Minimalvariante. Dieser Leitdeich verhindert einerseits eine Erhöhung des Rückstaus in den Ohreschlauch, da der Einstaupunkt der Elbe in die Ohre gleich bleibt, führt andererseits aber auch dazu, dass in dieser Variante keine lokale Wasserspiegelabsenkung in der Elbe auftritt. Der Ackerflächenentzug ist problematisch. Die Brunnengalerie für die Brauchwasserförderung der Kali & Salz AG Zielitz bleibt im deichgeschützten Gebiet. Die jährlichen Einkommensverluste in der Landwirtschaft betragen 124.754 EUR.

Mündungsdreieck zwischen Elbe und Ohre, mittlere Variante, Optimalvariante

Die mittlere Variante entspricht der vom Gesamtprojekt vorgeschlagenen Optimalvariante. Sie verläuft zum größten Teil auf der Trasse der Minimalvariante, hat jedoch keinen Leitdeich. Sie verursacht einen geringeren erhöhten Einstau in die Ohre, sowie auch leichte Wasserspiegelabsenkungen in der Elbe. Die Rückverlegungsfläche wird mäßig durchströmt.

Aus wasserbaulicher Sicht scheint damit die mittlere Variante optimal zu sein, da sie in der Auswirkung auf die Wasserlage in der Elbe zwar geringer, aber effektiver ist als die Maximalvariante. Bezüglich der Grundwasserdynamik in der Ortschaft Heinrichsberg hat sie keine negativen Effekte in Form von erhöhten Grundwasserständen oder -druckhöhen. Die Deichlinie kann mit dieser Trassenführung wesentlich verkürzt werden und liegt auch nach der Verlegung noch nicht im Bergsenkungsgebiet des Kaliwerkes Zielitz.

Diese Variante bezieht alle ökologisch bedeutenden, derzeit eingedeichten Flächen in die natürliche Flussdynamik ein, durch einen Verzicht auf den Leitdeich ist auch eine Überströmung der Fläche und gegebenenfalls der Flächen auf dem Vorland des Rogätzer Hanges möglich. Sie bietet ein großes Potential für Entwicklungsflächen in bezug auf die Auengrünland- und Hartholzauwaldentwicklung. Gegenüber der Minimalvariante treten im sozioökonomischen Konfliktpotential kaum Änderungen auf. Zusätzliche Konflikte entstehen durch die Ausdeichung der Brunnengalerie von Kali & Salz AG Zielitz.

Die mittlere Variante ist sowohl hydraulisch als auch ökologisch durch die Einbeziehung der wertvollen Flächen bei gleichzeitiger Erhaltung der wesentlichen landwirtschaftlichen Nutzungsareale als Kompromiss akzeptabel.

Mündungsdreieck zwischen Elbe und Ohre, Maximalvariante

Die Maximalvariante zeigt bezüglich eines erhöhten Rückstaus in der Ohre und Wasserspiegelabsenkungen in der Elbe größere Effekte, ist aber relativ zur Rückverlegungsfläche wegen des hohen Geländes weniger effektiv als die mittlere Variante. Der neue Deich würde außerdem im Bergsenkungsgebiet des Kaliwerkes Zielitz liegen. Über den neuen Retentionsflächen findet bei Hochwasser eine mäßige Durchströmung statt. Die

Grundwasserstände bzw. -druckhöhen erhöhen sich landseitig der neuen Deiche, auch mit geringen Grundwassererhöhungen in der Ortschaft Heinrichsberg ist zu rechnen. Die derzeit bestehende Deichlinie würde verkürzt werden.

Diese Variante bietet ein maximales Reaktivierungspotential für Auwald- und Auengrünlandflächen. Über die mittlere Variante hinausgehend werden jedoch nur Ackerflächen in die Retentionsflächenerweiterung einbezogen, deren Entwicklungspotential nur von allgemeiner Natur ist.

Die sozioökonomischen Konflikte sind sehr hoch aufgrund des Ackerflächenentzuges von über 200 ha Ackernutzung. Die jährlichen Einkommensverluste in der Landwirtschaft betragen 156.831 EUR.

Untersuchungsgebiet zwischen Glinden- und Heinrichsberg

Die drei untersuchten Rückverlegungsszenarien haben qualitativ die gleichen Auswirkungen auf den Elbeabfluss, unterscheiden sich jedoch in der Höhe ihrer Effekte. Da die Rückdeichungsflächen relativ hoch zur Elbe liegen und aufgrund des bereichsweisen Bewuchses durch Wald eine hohe hydraulische Rauheit haben, sind sie im Hinblick auf eine Wasserspiegelabsenkung alle nicht besonders effektiv, wobei die große nach der mittleren Variante das Schlusslicht darstellt. Analog dazu werden die Flächen auch nicht wesentlich durchströmt. Alle Varianten führen zu einer Verlängerung der Deichlinie.

Untersuchungsgebiet zwischen Glinden- und Heinrichsberg, bestehende Variante

Der Deich zwischen Glindenberg und Heinrichsberg befindet sich in einem guten Zustand und ist nicht konkret sanierungsbedürftig. Die untersuchten Varianten sind im Hinblick auf eine Wasserspiegelabsenkung alle nicht besonders effektiv.

Der Deich durchschneidet eine Hartholzauwaldfläche und schließt zahlreiche alte Rinnenstrukturen und einige Feuchtgrünlandbereiche von der Flusssdynamik der Elbe aus.

Untersuchungsgebiet zwischen Glinden- und Heinrichsberg, Minimalvariante

Diese Variante führt zu mäßigen lokalen Wasserspiegelabsenkungen und einer mäßigen Durchströmung der Fläche. Die Fläche liegt relativ hoch und ist mit Hartholzau bewachsen, dies führt zu einem hohen Fließwiderstand und geringen Fließquerschnitten. Die bestehende Deichlinie wird geringfügig verlängert. Geringfügig positiver Effekt entstehen bezüglich der Grundwasserstände bzw. -druckhöhen in Glindenberg.

Diese Variante bezieht die in Elbnähe gelegene Hartholzauwaldfläche wieder in die Flusssdynamik ein. Außerdem werden eine Feuchtwiesenfläche und eine Altwasserrinne wieder an die rezente Aue angebunden. In bezug auf die Hartholzauwaldentwicklung und Einbindung von Rinnen werden aber große Potentiale nicht genutzt.

Die Konflikte sind gering. Der Ackerflächenentzug ist problematisch, diese befinden sich allerdings in Forsteigentum und werden bei langfristiger Betrachtung sowieso sukzessive aufgeforstet.

Untersuchungsgebiet zwischen Glinden- und Heinrichsberg, mittlere Variante

Sie bietet insbesondere im Westteil des Gebietes ein größeres Potential zur Reaktivierung von ehemaligen Hartholzauwaldflächen gegenüber der Minimalvariante. Daneben werden weitere Rinnenstrukturen in die rezente Aue einbezogen. Es besteht keine Zunahme von naturnahem Grünland, das bereits nahezu vollständig in der Minimalvariante erfasst ist. Die jährlichen Einkommensverluste in der Landwirtschaft betragen 146.176 EUR.

Untersuchungsgebiet zwischen Glinden- und Heinrichsberg, Optimalvariante

Die Optimalvariante bedingt mäßige lokale Wasserspiegelabsenkungen und hat einen geringfügig positiven Effekt auf die Grundwasserstände bzw. -druckhöhen in Glindenberg. Die Rückdeichungsfläche wird bei Hochwasser mäßig durchströmt.

Dabei handelt es sich um einen Kompromiss zwischen der Minimal- und der mittleren Variante, sie bezieht im Westen einem der mittleren Variante entsprechenden Anteil an Waldflächen, bzw. bedingt durch die forstlichen Besitzverhältnisse vermutlich zukünftige Waldflächen (derzeit Acker) in die rezente Aue, ein. Demgegenüber werden nur die Rinnenstrukturen der Minimalvariante erfasst. Die wertvollen Feuchtgrünlandbereiche des Untersuchungsraumes sind in das Rückdeichungsgebiet integriert. Allerdings ist das Entwicklungspotential für neue Auengrünlandbereiche verhältnismäßig gering.

Diese Variante hat ein mittleres sozioökonomisches Konfliktpotential. Der Ackerflächenentzug ist problematisch, allerdings werden bei langfristiger Betrachtung die im Forsteigentum befindlichen Flächen vermutlich sowieso in Wald umgewandelt. Für die landwirtschaftlichen Betriebe besteht Notwendigkeit der Aufrechterhaltung von Ackernutzung auf Teilbereichen. Die jährlichen Einkommensverluste in der Landwirtschaft betragen 121.079 EUR.

Die Optimalvariante umfasst als Kompromiss alle wesentlichen, ökologisch bedeutsamen Bereiche, verbunden mit dem Vorteil einer lokalen Wasserspiegelabsenkung in der Ortslage Glindenberg.

Untersuchungsgebiet zwischen Glinden- und Heinrichsberg, Maximalvariante

Die Maximalvariante führt zu mäßigen lokalen Wasserspiegelabsenkungen. Hydraulisch ist sie nicht wesentlich effektiver als die neu festgelegte Variante. Auf den neuen Retentionsflächen findet eine geringe Durchströmung statt. Die Deichlinie wird stark verlängert. Die Maximalvariante hat einen geringfügig positiven Effekt auf die Grundwasserstände bzw. -druckhöhen in Glindenberg.

Die Variante bietet den größten Flächenzugewinn an Retentionsfläche mit einem maximalen Reaktivierungspotential insbesondere in bezug auf Hartholzauwald, da zahlreiche Flächen bereits derzeit mit mehr oder minder naturnahem Laubwald bestockt sind. Außerdem werden alle im Gebiet vorhandenen Rinnenstrukturen in die Flussdynamik integriert. In bezug auf die Reaktivierung von ehemaligem Auengrünland bringt die Variante keine Verbesserungen gegenüber der mittleren Variante.

Die Konflikte sind hoch, der Ackerflächenentzug ist problematisch. Für die Betriebe besteht die Notwendigkeit zur Aufrechterhaltung der Ackernutzung auf über 200 ha. Die jährlichen Einkommensverluste in der Landwirtschaft betragen 184.743 EUR.

Die Maximalvariante ist ökologisch wünschenswert, wirtschaftlich aber sehr aufwendig und bezüglich der wasserwirtschaftlichen Notwendigkeit sowie des Finanzierungsbedarfes kaum vermittelbar.

6.1.2 Deichschlitzungen im Projektgebiet Rogätz

Ist eine möglichst natürliche Flusslandschaft und die Herstellung der ursprünglichen Fließdynamik der Elbe das Leitbild einer Deichrückverlegungsmaßnahme, sollten die bestehenden Deiche einerseits so weit wie es geht zurückverlegt werden und andererseits die Deichschlitzungen der bestehenden Deiche so großzügig durchgeführt werden, dass die stehen bleibenden Restdeiche so gut wie keinen Einfluss auf die Dynamik im Vorland und im Hauptgerinne der Elbe haben. Unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten ist es im Gegensatz dazu ökonomisch günstiger, möglichst große Teile der Deiche als Restdeiche zu erhalten. Die durchzuführenden Deichschlitzungen sind deshalb unter hydraulischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten zu optimieren.

Zusätzlich ist bei der Schlitzung von Deichen auch ihr naturschutzfachlicher Wert von Bedeutung. Vor allem im Bereich von Magerrasenflächen sollte auf eine Schlitzung soweit wie möglich verzichtet werden. Lassen sich derartige Maßnahmen nicht vermeiden, ist der Oberboden mit dem Samenpotential getrennt zu lagern, um diesen für die Abdeckung der Deichneubauten verwenden zu können. Dies betrifft insbesondere die Deichabschnitte zwischen Glindenberg und Heinrichsberg.

Der Deich kann auf Grundlage der oben ausgeführten Überlegungen an Orten erhalten bleiben, an denen erstens die Strömung parallel zur Deichtrasse verläuft und zweitens das Wasser die Deichtrasse zwar überströmt, allerdings nur mit einer geringen Geschwindigkeit und einer kleinen Fließtiefe. Gilt eine dieser Bedingungen, stört der erhalten gebliebene Restdeich die Fließdynamik im Fluss nur minimal. Die beiden Bedingungen lassen sich weiter in der Aussage zusammenfassen, dass die Priorität einen Deich zu schlitzten an den Stellen kleiner ist, an denen der breitenbezogene Durchfluss senkrecht zum Deich gering ist.

Tabelle 3 Anteil der Deichschlitzungen in der Optimalvariante Rogätz

	Deichtrasse	Schlitzung	Restdeich	Schlitzung
	in m	in m	in m	in %
Vorland des Rogätzter Hanges	2827	1460	1367	52
Mündungsdreieck zwischen Elbe und Ohre	3307	2066	1241	62
UG zwischen Glinden- und Heinrichsberg	3320	1740	1580	52

Die Tabelle 3 gibt eine Übersicht über die Länge der ehemaligen Deichtrassen, die Anteile an erhaltenem Restdeich und geplanter Deichschlitzung sowie ihre prozentualen Anteile bezüglich der Optimalvariante. Abbildung 7 zeigt die Positionen der Restdeiche bei der Wahl der Optimalvariante. Die Deichschlitzungen bzw. Restdeiche wurden mit dem 2D-HN-Modell auf ihre hydraulischen Auswirkungen untersucht und in ihrer Lage optimiert.

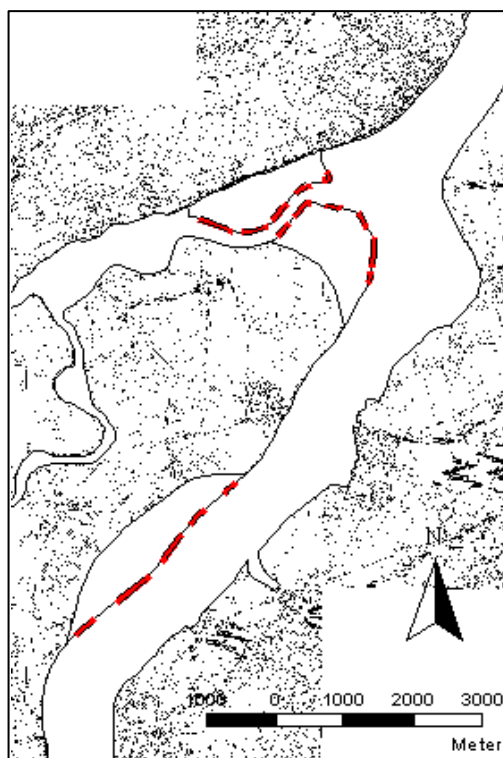


Abbildung 7 Geplante Restdeiche in der Optimalvariante Rogätz

Um die Auswirkungen der Restdeiche abschätzen zu können, wurde die Optimalvariante sowohl komplett ohne als auch mit Restdeichen simuliert. Die maximalen Wasserspiegelabsenkungen im Hauptgerinne liegen im Projektgebiet Rogätz mit 11,8 cm für die Variante mit Restdeichen und 12,5 cm für die Variante ohne Restdeiche recht nah beieinander. Die Differenz beträgt bei der Beibehaltung von 38-48% der ursprünglichen Deiche als Restdeiche lediglich 0,7 cm, was einer prozentualen Differenz von 6% entspricht.

Als Ergebnis der Analyse der Deichschlitzungen kann festgestellt werden, dass eine Schlitzung der Deiche von ca. 50% ausreichend ist, um die Durchströmung des Vorlandes und die damit verbundenen Wasserspiegelabsenkungen im Hauptgerinne nicht zu beeinträchtigen. Es sei jedoch darauf hingewiesen, dass dies nur gilt, wenn eine entsprechende Analyse der Vorlandströmung stattfindet, die eine gezielte Auswahl der Schlitzungen bzw. der Abschnitte mit Restdeichen erlaubt.

6.1.3 Lokale Wasserspiegelabsenkungen im Projektgebiet Rogätz

Die neuen Retentionsräume sind, abhängig von ihrer Topographie, relevant für das Abflussverhalten der Elbe. So kann ein Teil des Elbeabflusses durch die neuen Retentionsflächen fließen. Trägt der untersuchte Retentionsraum zum Abfluss in der Elbe bei, vergrößert sich der durchflossene Querschnitt der Elbe und führt zu lokalen Wasserspiegelabsenkungen. Eine lokale Wasserspiegelabsenkung nimmt vom stromabwärts zum stromaufwärts gelegenen Bereich eines Untersuchungsgebietes im Schnitt zu und erreicht etwa im Oberwasser einer Deichrückverlegung ihr Maximum. Nicht durchströmter Retentionsraum trägt nicht zu einer lokalen Wasserspiegelabsenkung bei.

Die untersuchte Außerbetriebnahme des Sommerdeichs am Vorland des Rogätzer Hanges hat praktisch keine Auswirkung auf die Strömungsdynamik und führt zu keinen relevanten Wasserspiegelabsenkungen in der Elbe. Die durch die Elbe induzierte Strömung durch die Rückdeichungsfläche ist nur minimal und erst zusammen mit der Rückdeichungsvariante am Mündungsdreieck zwischen Elbe und Ohre von einer geringfügigen Bedeutung.

Von den drei simulierten Rückdeichungsvarianten im Mündungsdreieck zwischen Elbe und Ohre konnte für die Minimalvariante erwartungsgemäß keine Wasserspiegelrelevanz in der Elbe nachgewiesen werden. Durch den linken Elbedeich, der als Leitdeich erhalten bleibt, ändert sich die Elbeströmung praktisch nicht. Die neu geschaffene Rückdeichungsfläche, die durch Schlitzung des rechten Ohredeichs entsteht wird statisch eingestaut und kaum durchflossen. Die mittlere bzw. Optimalvariante entspricht in etwa der Minimalvariante ohne den linken Elbedeich als Leitdeich. Die Rückdeichungsfläche wird mit einer mittleren Geschwindigkeit von 0,21 m/s bei einem HQ100 durchflossen. Der Anteil, der durch diese Fläche fließenden Wassermenge beträgt 11% des Elbeabflusses (Tabelle 4). Im Hauptgerinne der Elbe senkt sich der Wasserspiegel bis zu einem Maximalwert von 12,5 cm ab (Abbildung 8), der Berechnung lag eine Schlitzung der Altdeiche, nicht ihr völliger Abtrag, zugrunde.

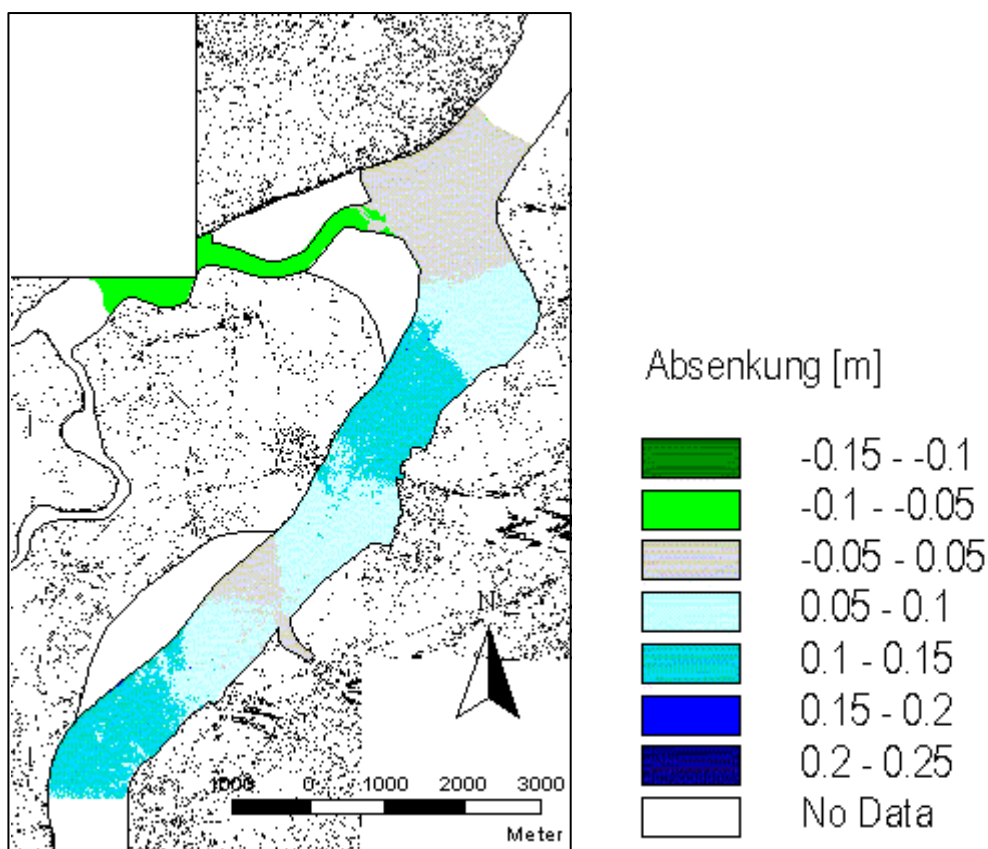


Abbildung 8 Lokale Wasserspiegelabsenkungen in der Optimalvariante Rogätz bei einem hundertjährigen Hochwasser. Der Modellierung wurden die weiß dargestellten neuen Retentionsflächen zugrundegelegt.

Bei der Maximalvariante erhöht sich diese Absenkung auf ca. 18,7 cm. Die zur mittleren bzw. Optimalvariante zusätzliche Rückdeichungsfläche hat aufgrund des hoch gelegenen Geländes einen geringen Mehreffekt im Verhältnis zur Flächengröße. Der durch die Fläche fließende Elbeanteil liegt bei 14,7% (Tabelle 4).

Tabelle 4 Geschwindigkeit des Durchflusses, Anteil des Elbeabflusses und Wasserspiegelabsenkungen im Projektgebiet Rogätz

Variante		Geschwindigkeit des Durchflusses in m/s	Abfluss Elbe in %	max. Absenkung in cm	Absenkung / Fläche in cm/km ²
Mündungsdreieck zwischen Elbe und Ohre	min.	0,04	2,2	0,0	0,00
	mittl.	0,21	11,0	12,5	9,84
	max.	0,15	14,7	18,7	4,78
UG zwischen Glinden- und Heinrichsberg	min.	0,19	5,4	5,8	5,27
	mittl.	0,16	8,0	8,4	4,18
	max.	0,12	9,4	14,3	3,29

Der Wasserstand im Ohreschlauch zwischen Loitsche und Rogätz ist bei einem Hochwasser weitgehend von der Dynamik der Elbe abhängig, die diesen Bereich hydrostatisch einstaut. Bei einer Rückverlegung der Deiche im Mündungsdreieck zwischen Ohre und Elbe wird der Einstaupunkt stromaufwärts verlegt, was zu einem erhöhten Einstau im Ohreschlauch führt (Abbildung 8). Dieser Einstau konnte mit Hilfe der numerischen Berechnungen für die drei Varianten quantifiziert werden. In der mittleren bzw. Optimal- und der Maximalvariante macht sich die Verlegung des Einstaupunktes mit einer Erhöhung des Einstaus im Ohreschlauch um 6 cm bzw. 11 cm bemerkbar.

Die drei Rückdeichungsvarianten zwischen Glindenberg und Heinrichsberg unterscheiden sich in der von der Minimal- zur Maximalvariante sukzessive zunehmenden Retentionsflächen. Die Durchströmung der Flächen nimmt dabei von der Minimal- zur Maximalvariante von 0,19 m/s über 0,16 m/s auf 0,12 m/s bei einem HQ100 ab (Tabelle 4). Die Anteile am Elbeabfluss steigen aufgrund der größer werdenden Fläche von 5,4% über 8,0% auf 9,4% und sind damit relativ zur Rückverlegungsfläche gering. Auch die Wasserspiegelabsenkungen sind mit 5,8 cm in der Minimalvariante über 8,4 cm in der Mittelvariante und bis zu 14,3 cm in der Maximalvariante im Hauptgerinne relativ gering. Stellt man die Varianten Rogätz zusammen, kann die Effektivität der Maßnahmen auf der Basis des Quotienten aus der maximalen Wasserspiegelabsenkung und der Fläche der Maßnahme verglichen werden (Tabelle 4). Eine effektive Rückverlegung zeichnet sich in einer möglichst großen Absenkung pro Flächeneinheit aus. Demnach erscheinen die mittlere bzw. Optimalvariante im Mündungsdreieck zwischen Elbe und Ohre und mit einigem Abstand in ihrer Effektivität die Minimalvariante zwischen Glindenberg und Heinrichsberg für eine Realisierung besonders geeignet.

Die Ergebnisse der kombinierten Varianten in den südlichen und nördlichen Teilen des Projektgebietes entsprechen im wesentlichen einer Überlagerung der Einzelmaßnahmen (Abbildung 8). Es ist festzustellen, dass die Absenkungen der kombinierten Varianten im Vergleich zu der Summe der Einzelmaßnahmen um einige Zentimeter geringer ist. Eine Erklärung dafür ist die kleinere Effektivität der Variante zwischen Glindenberg und Heinrichsberg aufgrund der durch die Variante im Mündungsdreieck zwischen Elbe und Ohre hervorgerufenen Wasserspiegelabsenkung. Diese führt dazu, dass wegen der geringeren Wassertiefe in der Rückdeichungsfläche weniger Abfluss abgeführt werden kann und der Elbeabfluss sich damit weniger in diese Flächen aufzweigt.

6.1.4 Grundwassermodellierung im Projektgebiet Rogätz

Rückdeichungen haben einen Einfluss auf bestehende Grundwasserverhältnisse. Deren Amplitude verringert sich mit einem größeren Abstand zur Elbe. Legt man Deiche zurück, erhöht man landeinwärts die Grundwasserdynamik. Diesen Effekt bedingt der Überstau neu geschaffener Überflutungsflächen, die in einem Kontakt mit dem Grundwasserleiter stehen können. Der Überstau tritt nur bei Hochwasserabflüssen auf und erhöht in diese Zeit die maximalen Grundwasserstände. Er hat jedoch keinen Einfluss auf die Grundwasserdynamik bei Niedrig- oder Mittelwasser. In Bereichen, in denen die alten Deichlinien belassen werden führen lokale Wasserspiegelabsenkungen der Elbe bei Hochwasser zu einer geringeren Erhöhung des Grundwasserspiegels.

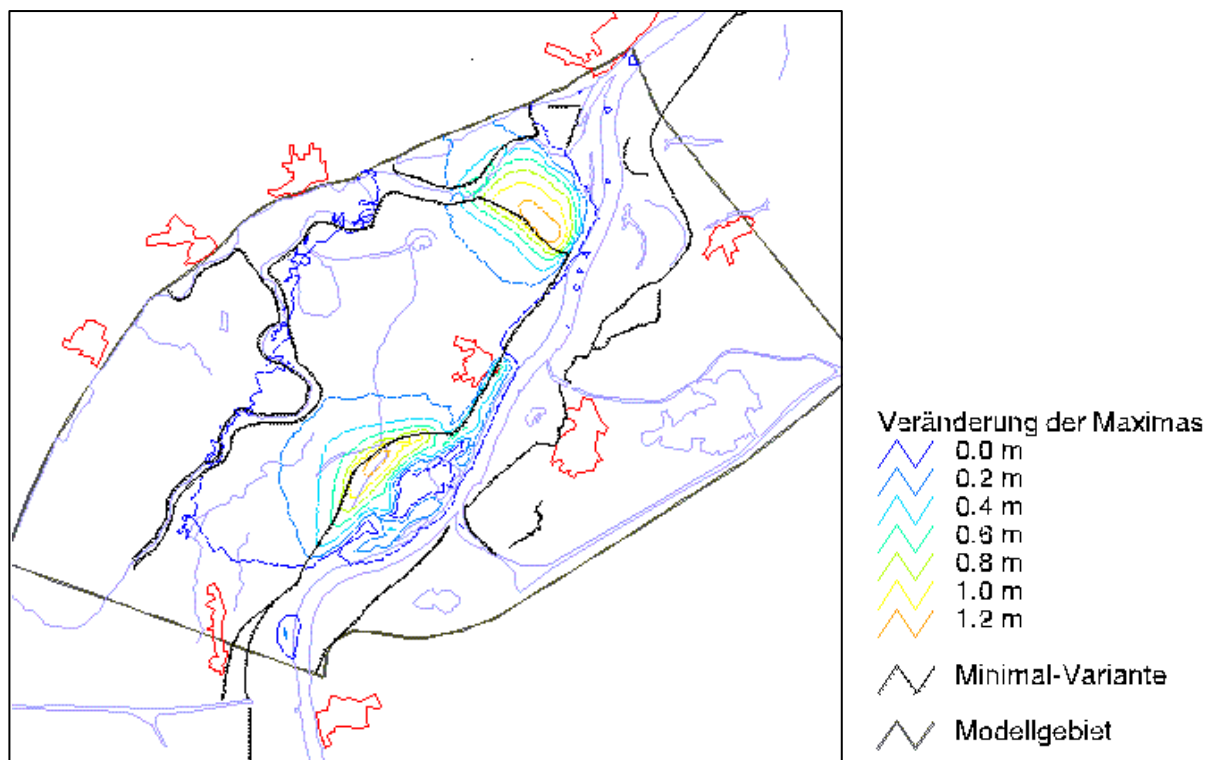


Abbildung 9 Veränderung der Verteilung der Maximas der Grundwasserstände bzw. der Grundwasserflurabstände in der Minimalvariante Rogätz

Das Vorland des Rogäzter Hanges wird auch im jetzigen Zustand schon bei Hochwasserereignissen überflutet, deshalb treten im Hinblick auf die Grundwasserdynamik keine Änderung auf.

Im Mündungsdreieck zwischen Elbe und Ohre haben die Rückdeichungen in der minimalen und der mittleren Variante etwa die gleichen Auswirkungen. Die Grundwasserstände bzw. -druckhöhen zeigen eine maximale Erhöhung etwa in der Mitte des neu geplanten Deiches. Die Erhöhung strahlt allerdings nicht bis zur Ortschaft Heinrichsberg (Abbildung 9) aus und wird dort außerdem durch die geringen positiven Auswirkungen aufgrund der Wasserspiegelabsenkung in der mittleren Variante kompensiert. Bei Umsetzung der Maximalvariante ist dagegen mit einer Erhöhung der Grundwasserstände bei Hochwasser zu rechnen (Abbildung 10).

Im Gebiet zwischen Glindenberg und Heinrichsberg befinden sich die maximalen Erhöhungen der Grundwasserstände bzw. -druckhöhen wieder ungefähr in der Mitte der jeweiligen neuen Deichtrassen. Kann für die Maximalvariante eine Ausstrahlung dieser Erhöhung bis in die Orte Glindenberg und Heinrichsberg prognostiziert werden, treten in den anderen Varianten wegen der Wasserspiegelsenkungen in der Elbe sogar bereichsweise niedrigere Grundwasserspiegel auf (Abbildung 9, Abbildung 10).

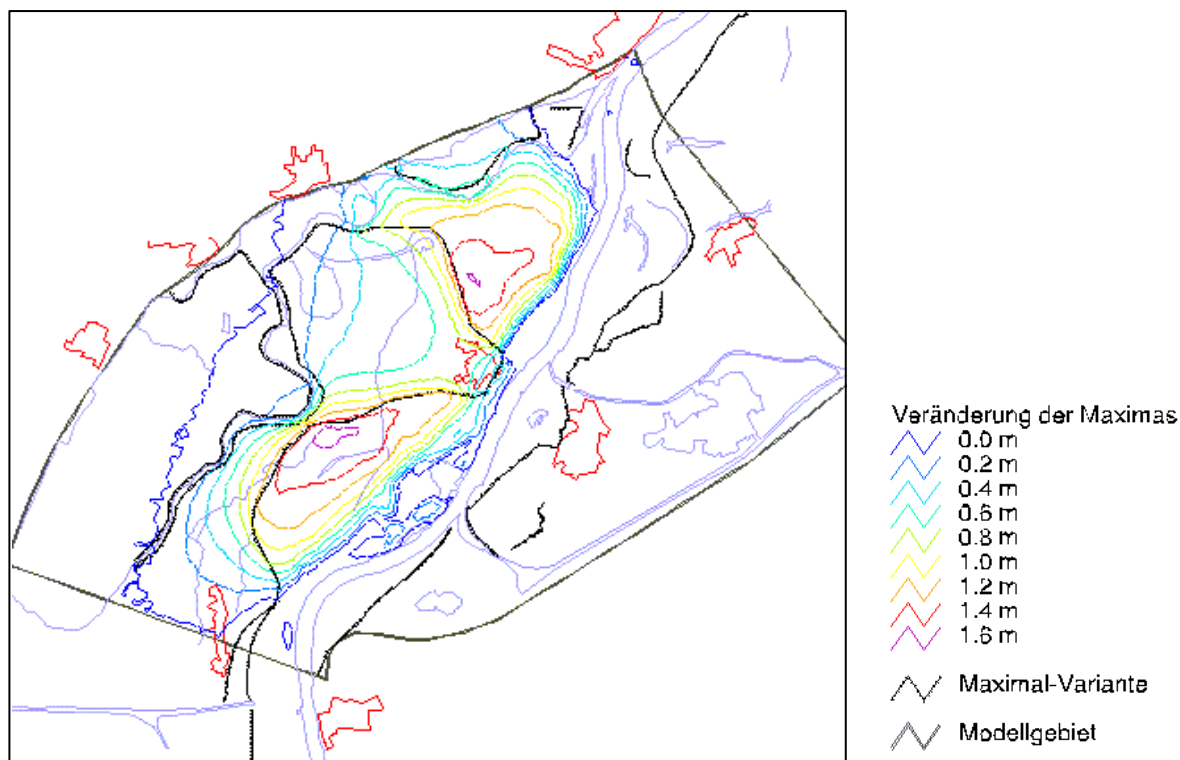


Abbildung 10 Veränderung der Verteilung der Maximas der Grundwasserstände bzw. der Grundwasserflurabstände in der Maximalvariante Rogätz

6.1.5 Biotop- und Nutzungstypen im Projektgebiet Rogätz

Im Projektgebiet Rogätz wird über die Hälfte der Fläche als Acker genutzt (Abbildung 11, Abbildung 12). Nur ca. ein Viertel der Fläche ist Grünland. Wälder, meist Hartholzauwald bzw. hartholzähnliche Laubwälder auf schon lange überflutungsfreien Standorten, nehmen einen Flächenanteil von knapp einem Zehntel ein.

Nachfolgend werden die vorhandenen Biotoptypen der rezenten Aue für beide Projektgebiete erläutert. Als **Hartholzauwälder** wurden Mischwälder hauptsächlich aus *Quercus robur* mit *Ulmus minor*, *Ulmus laevis* und in geringerem Maße mit *Fraxinus excelsior*, *Acer campestre* oder *Carpinus betulus*, sofern sie außerhalb des Deiches im Einflussbereich von Überflutungen liegen, angesprochen. Die Reste der Hartholzauwälder innerhalb des Gebietes sind durch forstliche Bewirtschaftung anthropogen beeinflusst. Sie sind jedoch dennoch als naturnah einzustufen, sofern sie der Eindeichung entgangen sind. Die größten Bestände liegen zwischen Heinrichsberg und Glindenberg. Sie gehören hier zu einer Waldfläche, deren größerer Teil durch den vorhandenen Deich von der Flussdynamik abgetrennt wurde. Insgesamt gesehen weisen die Auwälder entlang der Elbe eine größere Naturnähe auf als an anderen großen Strömen in Mitteleuropa (HÄRDTLE et al. 1996), da die Flussdynamik an der Elbe weniger stark reguliert worden ist.

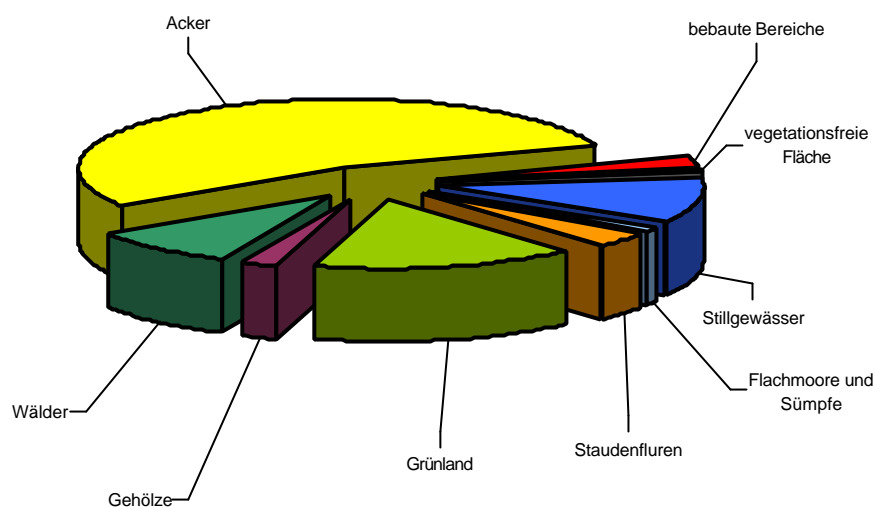


Abbildung 11 Flächenanteile von Biotop- und Nutzungstypen im Projektgebiet Rogätz

Auf flussnahen Standorten, die meist jährlich regelmäßig überflutet werden und die einer mittelfristigen Umgestaltung durch die Flussdynamik unterliegen, kann sich **Weichholzaue** aus den Gattungen *Salix* oder *Populus* etablieren. Sie vermögen aufgrund schnellen Wachstums derartige Standorte zu besiedeln und flussbedingte Erosions- oder Ablagerungsprozesse zu kompensieren. Eine intakte Weichholzaue größerer Ausdehnung ist im Untersuchungsgebiet nicht mehr vorhanden.

Entsprechend den Wuchsbedingungen von Weichholz- und Hartholzaue treten die dort zugehörigen Arten innerhalb von **Hecken**, **Baumgruppen** oder **Baumreihen** auf.

Die Grünlandnutzung konzentriert sich auf Flächen in der rezenten Aue, da sie für eine ackerbauliche Nutzung weniger geeignet sind. Je nach den edaphischen Bedingungen und nach der Reliefform ist im Bereich der Aue ein mehr oder minder vielfältiges Mosaik aus mesophilem, frischem bis feuchtem **Grünland**, **Flutrasen** oder **Sandmagerrasen** entstanden. Teilweise sind die Flächen nutzungsbedingt als **Intensivgrünland** anzusprechen. Das mesophile Grünland ist durch die typischen Grünlandarten wie beispielsweise *Alopecurus pratensis* oder *Poa pratensis* gekennzeichnet. Es fehlen Magerrasenarten oder Feuchtezeiger. Arten wie *Phalaris arundinacea*, *Deschampsia cespitosa*, *Rorippa amphibia* oder Flutrasenarten zeichnen Feuchtgrünlandflächen aus. Gerade auf beweideten Flächen bilden sich häufig Übergänge zu den Flutrasen, in denen niedrigwüchsige Pionierarten wie *Alopecurus geniculatus*, *Agrostis stolonifera* oder *Potentilla anserina* vorherrschen. Dieser Biotoptyp, der in Flutmulden und Senken vorkommt, stellt vor allem im Weidegrünland den Kontakt zwischen Röhricht und Grünlandflächen her. Auf den vor allem im Teilgebiet Sandau verbreiteten sandigen Kuppen, die teilweise nicht überschwemmt werden, können sich Magerrasen etablieren. Charakteristische Arten sind *Armeria maritima elongata*, *Festuca ovina* oder *Cerastium semidecandrum*.

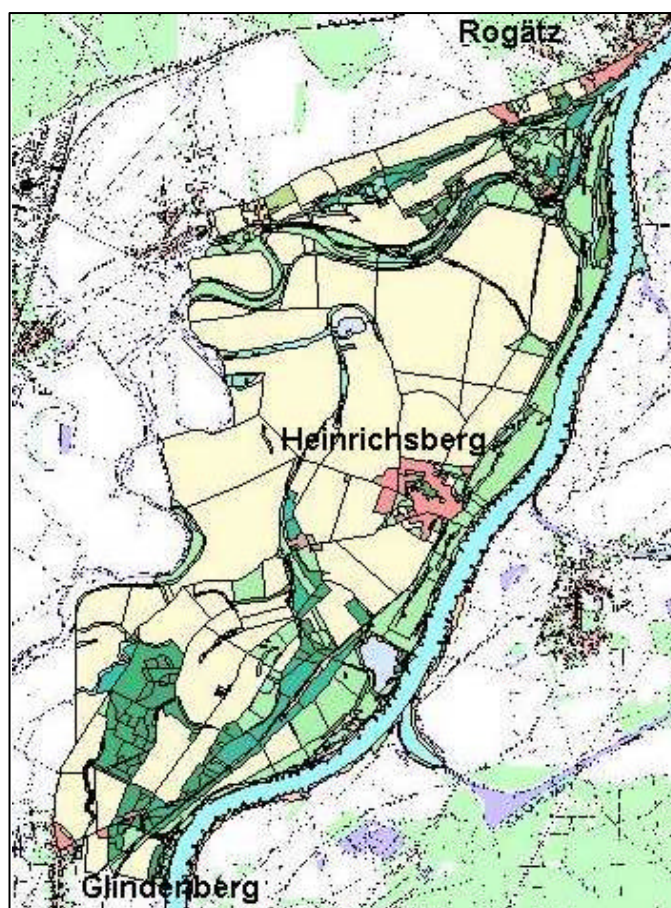


Abbildung 12 Biotop- und Nutzungstypen im Projektgebiet Rogätz (Legende siehe Abbildung 24)

Der Biotoptyp der frischen **Staudenfluren** vereinigt nitrophytische Ufersäume, in denen beispielsweise *Urtica dioica*, *Rubus caesius* oder *Chaerophyllum bulbosum* vorkommen. Des Weiteren sind Ruderalfluren oder Queckenfluren hier einzuordnen. Über einen längeren Zeitraum brach liegende Grünland- oder Ackerflächen mit *Cirsium arvense*, die sich größtenteils auf den Raum Sandau konzentrieren, sind ebenfalls derart einzustufen.

In der Nähe des Elbstroms sind vielfach **Flussröhrichte** schütterer Struktur ausgeprägt. Hier dominiert *Phalaris arundinacea*.

Die Außendeichfläche des Untersuchungsgebietes ist vor allem im Raum Sandau vielfach durch Kleingewässer strukturiert. Viele kleine und größere **Gewässer** sind als Altwässer oder Altarme einzuschätzen. Sie besitzen teilweise auch bei niedrigen Wasserständen einen direkten Anschluss an den Hauptstrom. Vor allem in Deichnähe ist anzunehmen, dass einige der Gewässer durch Materialentnahmen im Zuge des Deichbaus entstanden sind. Ein großes Abgrabungsgewässer, das Braunschweiger Loch, das in Kontakt zur Elbe steht, ist zwischen Heinrichsberg und Glindenberg in einem Bereich angelegt worden, in dem die Uferlinie relativ hoch gegenüber der Elbe verläuft. Dadurch sind hier relativ steile Ufer vorhanden, an denen sich kaum Röhrichte ausbilden konnten.

Bedingt durch die Flussdynamik und ihren ständigen Wechsel von Sedimentation und Erosion gibt das Niedrigwasser jedes Jahr ein etwas verändertes Bild der Uferlinien und Sandbänke frei. Auf diesen **Pionierstandorten** können kurzlebige, **annuelle Arten** wie beispielsweise *Xanthium albinum* oder *Polygonum lapathifolium* wachsen.

Vereinzelt wurden innerhalb der rezenten Aue weitere Biotoptypen kartiert, beispielsweise **Ackerflächen**, ein **Siedlungsbereich** mit Einzelhaus und eine **Streuobstwiese**.

Die Biotoptypen außerhalb der rezenten Aue unterliegen einem nicht mehr dem unmittelbaren Einfluss der Flussdynamik. Es sind jedoch indirekte Einflüsse vorhanden. Diese sind in Qualmwasseraustrittsbereichen binnendeichs offensichtlich und führen dazu, dass sich bei Hochwasser die ehemaligen Flutrinnen füllen. Außerdem sorgt die Flussdynamik für einen starken Wechsel der Grundwasserstände, die auch im Binnendeichgebiet teils zu wechselseuchten Standortbedingungen führen.

Innerhalb des Untersuchungsgebietes Rogätz sind unterschiedliche Laubwaldbiotoptypen auf eingedeichten Standorten vorhanden. Bei den Beständen handelt es sich vor allem um **Laubmischwälder** oder **Laubwälder** unterschiedlicher Altersklassen, in deren Aufbau die Sieleiche (*Quercus robur*) beteiligt ist. Eine Besonderheit unter den Laubwäldern stellen die von Schwarzerlen (*Alnus glutinosa*) dominierten natürlichen Sumpfwaldflächen am Rogätzer Hang östlich von Loitsche dar. Diese quelligen Standorte sind von einem Netz kleiner Bäche durchzogen, in denen das Hangquellwasser durch die Flächen zieht.

Die **Grünlandnutzung** spielt auf binnendeichs gelegenen Flächen eine geringere Rolle, da diese hauptsächlich ackerbaulich genutzt werden. Sandmagerrasen sind im Binnendeichbereich sehr selten und nur kleinflächig vorhanden. Teilweise stellt der Deich für die daran gebundenen Pflanzenarten ein Refugium dar. Ein Beispiel dafür ist der Deich südwestlich von Heinrichsberg. Dort ist im Bereich der ausgedehnten Ackerflächen sowohl mesophiles, als auch feuchtes Grünland vorhanden. Ein Teil der Flächen wird intensiv genutzt. Nördlich von Heinrichsberg liegt nur eine Grünlandfläche innerhalb des Ackerlandes. Feuchtgrünland ist auf quelligen Bereichen unterhalb des Rogätzer Hanges bei Loitsche vorhanden.

Die **Ackerflächen**, die im gesamten Binnendeichraum des Untersuchungsgebietes verbreitet sind, werden in der Regel intensiv bewirtschaftet, wobei die Wildkräuter offensichtlich durch Herbizide reduziert werden.

Die Bewertung der Biotoptypen, die für alle Teilgebiete im Hinblick auf die Erarbeitung von Entwicklungszielen erfolgte, wird beispielhaft für ein Teilgebiet im Kapitel 6.2.5 beschrieben.

6.1.6 Böden und deren Eigenschaften im Projektgebiet Rogätz

Die heute verbreiteten Böden sind das Ergebnis des Zusammenspiels der Substratausbildung, der Wasserdynamik, des Reliefs, der Bodennutzung und anderer anthropogene Einwirkungen. Es liegt ein kleinflächiger Bodenwechsel vor. Bei der Erstellung von Bodenkarten erfolgte daher eine Zusammenfassung von Leitbodenformen zu Bodengesellschaften. Die hydrologischen Unterschiede zwischen beiden Projektgebieten veranschaulicht die Dominanz der weniger durch Grundwasser beeinflussten Böden im Rogätzer Raum. Die Flächenanteile der Bodentypen und der Substrate können Abbildung 13 und Abbildung 14 entnommen werden.

Im Projektgebiet Rogätz herrschen die tonigen Auenböden vor. Es dominiert die Bodengesellschaft mit der Leitbodenform Gley-Vega aus lehmunterlagertem Auenton über tiefem Sand. Außerdem sind Vega-Gleye und Gley-Vegas aus sandunterlagertem, mächtigem Auenlehm und in den geringfügig höher gelegenen Auengebieten mit gleicher Substratfolge Vegas verbreitet.

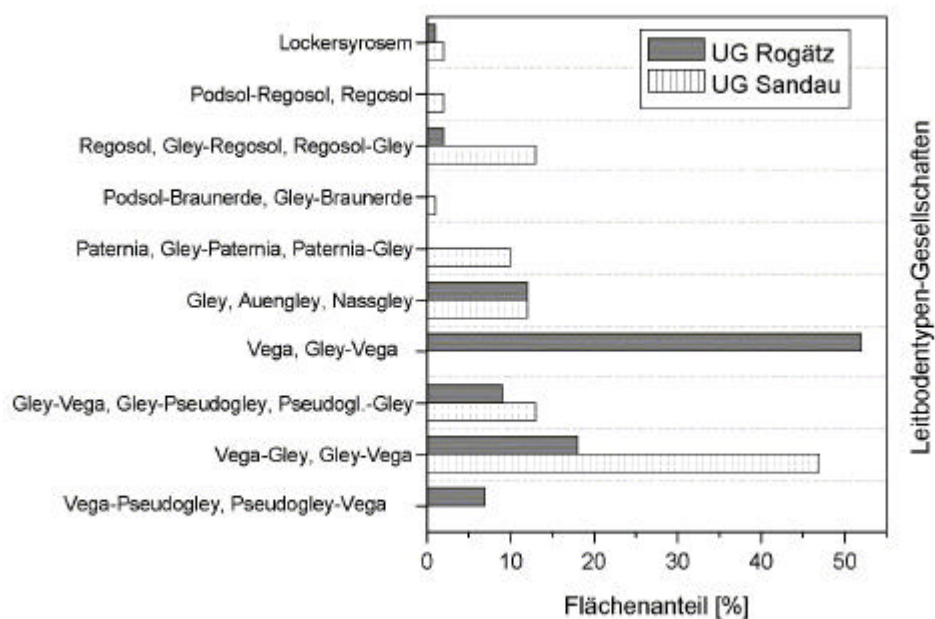


Abbildung 13 Flächenanteile der Leitbodentypen-Gesellschaften

Die Vergleyung ist in den Auenbereichen mit jüngeren Auensedimenten (Subatlantikum) intensiver ausgeprägt als in den älteren Sedimentationsräumen (Subboreal, Atlantikum; Differenzierung durch ROMMEL 1998). Das trifft für den Nordteil des Projektgebietes Rogätz zu (Mündungsdreieck zwischen Elbe und Ohre, Ohre-Zuflussgebiet). Kaum unter Grundwassereinfluss innerhalb der Bodendecke stehen die forstlich genutzten Gebiete mit Vega-Pseudogleyen im Projektgebiet Rogätz, die eine mächtige Auentondecke aufweisen. Der >2 m mächtige Ton dichtet den liegenden sandigen Grundwasserleiter meistens völlig ab. Allerdings sind die Vega-Pseudogleye durch Staunässe geprägt. Diese Böden werden nach der gültigen Bodensystematik nicht zu den klassischen Auenböden gezählt. Bei den sandigen Elbauenböden dominieren Gley-Vegas und Gleye im oben bereits genannten jüngeren Sedimentationsgebiet. Gleye und Nassgleye sind die am stärksten durch Grundwasser geprägten Auenböden. Sie sind auf den Ohre-Flusslauf und das Ohre-Mündungsgebiet beschränkt und lokal auch am Elbrand vorkommend. Anthropogene Einwirkungen veränderten die natürliche Bodendecke im Uferbereich der Elbe. Bei der Beseitigung von Hafenanlagen wurden Sand und Steinpackungen aufgeschüttet, so dass dort heute Regosole und Gley-Regosole verbreitet sind. Kleinflächig kommen auch Lockersyroseme am Elbufer (Uferbefestigungen) vor.

Im nördlichen Teil des Projektgebiets (Ohre-Mündungsgebiet, zwischen Ohrelauf und nördlichem Auenrand) wurde Auenlehm abgebaut und früher in der unmittelbar dort ansässigen Ziegelei verarbeitet. Die hier verbreiteten Gleye aus Sand (Flusssand, Auensand, -kies) entstanden also durch Bodenabtrag, so dass heute das Liegende der Auensedimentdecken die Oberfläche bildet. Daneben sind in diesem Abbauggebiet aber auch noch Auenlehmdecken oder deren Reste vorhanden. Etwa 2 km südwestlich von Heinrichsberg wurde Ton abgebaut. Die Abbaufächen wurden mit lehmig-sandigem Material verfüllt, so dass hier heute Regosole und Gley-Regosole vorkommen.

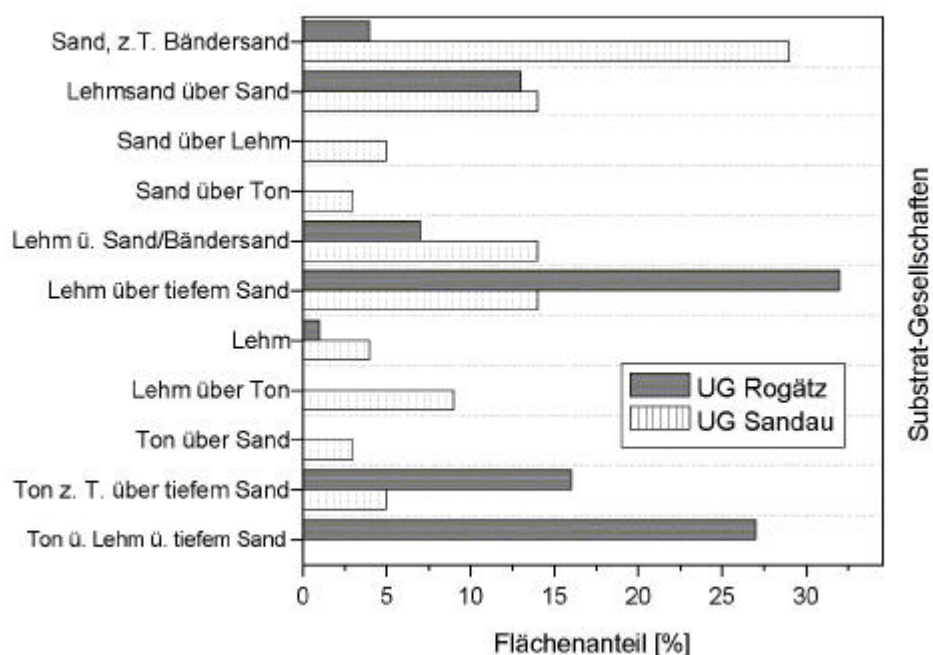


Abbildung 14 Flächenanteile der Substrat-Gesellschaften (Bodenarten-Abfolgen)

Durch Sand- und Kiesabbau ist eine größere Wasserfläche im südlichen Untersuchungsteil entstanden, und die Böden um diesen See sind stark anthropogen beeinflusst (Umlagerungen, lokale Aufschüttungen usw.).

Die sandigen Elbauenböden werden meistens als Grünland genutzt, und nur die Gley-Vegas und Vega-Gleye aus lehmsandigen Decken sind Ackerstandorte. Bei den lehmigen Elbauenböden dominiert die Ackernutzung, die z.T. auch im Außendeichgebiet im Bereich einer etwas höheren Geländestufe anzutreffen ist. Die Vega-Pseudogleye aus Ton werden ausschließlich forstlich genutzt, und nur bei Tondecken unter 15-20 dm Mächtigkeit liegen Ackerböden vor. In diesen Fällen erreichen die Tongehalte auch meistens nicht die hohen Werte der Waldböden. Gleye und Nassgleye werden fast ausschließlich als Grünland bewirtschaftet, überwiegend auch die anthropogenen Standorte.

Die Bodenzahlen bzw. Grünlandgrundzahlen der Bodenschätzung spiegeln im sandigen Elbauenbereich meistens geringwertige Böden wider, wobei die Böden mit lehmsandigen Auendecken bereits zu den mittleren Böden überleiten. Die besten Böden mit den höchsten Bodenzahlen (bis >70) erreichen die Vegas, Gley-Vegas und Vega-Gleye aus Auenlehmen. Das trifft, etwas eingeschränkt, auch für die landwirtschaftlich genutzten Böden aus Auentonen über Sand zu. Generell sind die Grünlandböden meistens geringer bewertet als die Ackerböden.

Mit der Deichrückverlegung unterliegen heute eingedeichte Gebiete der Überschwemmung, und sie werden durch erneute Sedimentation im Oberboden verändert. Die Sedimentationsraten und die Zusammensetzung der neuerlichen Auenablagerungen werden in Abhängigkeit von der Entfernung vom Flusslauf und vom Kleinrelief unterschiedlich sein. Die Sedimentationsraten werden unter den gegenwärtigen klimatischen Bedingungen und Nutzungsverhältnissen im Einzugsgebiet wenige mm pro Jahr nicht überschreiten (SCHWARTZ 2001). In bestimmten Teilen der Aue werden die Böden wieder stärker vernässen, im wesentlichen durch Überschwemmungswasser und kaum durch ansteigendes Grundwasser

bedingt, was vor allen Dingen Nutzungsänderungen (Reduzierung des Ackerbaus) zur Folge haben wird. Der Bodenaufbau wird sich jedoch mit Deichrückbau in absehbarer Zeit kaum verändern. Nutzungseinschränkungen infolge Deichrückverlegungen erfordern eine neue landwirtschaftliche Bewertung durch die Bodenschätzung. Dabei werden die gegenwärtigen zutreffenden Bodenzahlen dann nicht mehr erreicht.

Im Projektgebiet Rogätz ist größtenteils mit einem geringen Sedimentakkumulationspotential zu rechnen. Im südlichen Teilbereich treten elbfern gelegene Flächen auf, die ein mittleres Sedimentakkumulationspotential aufweisen, im nördlichen Teilbereich zeigt sich im Mündungsgebiet der Ohre in die Elbe ebenfalls ein trichterförmiger Bereich mit mittlerem Akkumulationspotential. Hohes Sedimentakkumulationspotential tritt dort nur punktuell auf.

6.1.7 Potentielle natürliche Vegetation im Projektgebiet Rogätz

Nach einer allgemeinen Darstellung der heutigen potentiellen natürlichen Vegetation erfolgt die Darstellung der Verhältnisse für den Teilraum Rogätz.

Die heutige potentielle natürliche Vegetation beschreibt TÜXEN (1956) als das Artengefüge, das sich unter den gegenwärtigen, anthropogen geprägten Umwelt- und Standortbedingungen ausbilden würde, wenn der Mensch überhaupt nicht mehr eingreifen würde und die Vegetation Zeit fände, sich bis zu ihrem Endzustand, meist einer Waldgesellschaft, zu entwickeln. Sie ist zu unterscheiden von der Vegetation der Urlandschaft vor dem ersten Eingreifen des Menschen, bzw. von der Vegetation, die ohne anthropogene Einflüsse bis heute daraus hervorgegangen wäre.

Voraussetzung zur Charakterisierung der heutigen potentiellen natürlichen Vegetation ist die Untersuchung des pflanzensoziologischen Potentials der Standorte in ihrem derzeitigen Zustand. Grundsätzlich wird angenommen, dass die anthropogene Prägung der Standortbedingungen fortbesteht. Die Entwicklungspotentiale bei sehr langfristiger, unbeeinflusster Sukzession werden nicht berücksichtigt. Die heutige potentielle natürliche Vegetation ist Ausdruck des Entwicklungspotentials unter den aktuellen Standortbedingungen und ermöglicht die Erarbeitung gegenwartsbezogener Maßnahmenkonzepte zur Entwicklung von Natur und Landschaft. Eine detaillierte Darstellung der heutigen potentiellen natürlichen Vegetation unter anderem des Untersuchungsgebietes wurde durch das Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (2000b) erarbeitet.

Entlang der Elbe entspricht die derzeit vorhandene Vegetation teilweise der potentiellen natürlichen Vegetation. Die Uferbereiche wären mit Annuellenfluren der Zweizahnfluren (*Chenopodium rubri*) oder auch Übergangsgesellschaften zu den Flutrasen (*Potentillion anserinae*) bestanden, die im Wechsel mit Weidengebüschen (*Salicetum triandrae*) wachsen würden. Allerdings ist in der heutigen potentiellen natürlichen Vegetation der Gehölzanteil höher als der derzeitige, da keine Gewässerinstandhaltung eingreifen würde. Am Rande der Flüsse wäre die Ausbildung von schmalen Röhrichtsäumen (*Phragmition australis*) und Schleiergesellschaften (*Senecion fluviatilis*) auf erosionsbedingten Sukzessionsstandorten zu erwarten. Je nach Nährstoffreichtum würden sich in Altarmen, Kolken und Tümpeln unterschiedliche Schwimmblattgesellschaften (*Lemnetea*, *Potamogetonetea*) ausbilden. In den Saumbereichen dieser Gewässer sind ebenfalls Röhrichte (*Phragmition australis*) vorhanden.

In etwas höher gelegenen Uferbereichen mit noch langen Überflutungsperioden im Jahr entspricht der Silberweidenauwald (*Salicetum albae*) der potentiellen natürlichen Vegetation, die noch fragmentarisch im Gebiet vorhanden ist. Flächen, die nur selten im Jahr überschwemmt werden und einen großen Anteil innerhalb des Untersuchungsgebietes stellen, sind die typischen Standorte der Hartholzaue, die hier hauptsächlich als Eichen-Ulmen-

Hartholzauwald (*Quercus-Ulmetum minoris*) vorhanden wären. Auf hoch gelegenen Sandflächen und ehemaligen Dünen, die nur nach langen Zeiträumen überflutet würden wären Eichen-Ulmenwälder mit Hainbuchen und anderen Baumarten (*Quercus-Ulmetum* im Übergang zum *Stellario-Carpinetum*) oder in den höchsten sandigen Bereichen Straußgras-Eichenwälder (*Agrostido-Quercetum*) Teil der Vegetation.

Die Binnendeichflächen unterscheiden sich in ihren Standortparametern deutlich von den durch die Flussdynamik beeinflussten Flächen, daher sind hier größtenteils andere Gesellschaften vorhanden. Offene Gewässer wären ebenfalls von Schwimmblattvegetation (*Lemnetea*, *Potamogetonetea*) mit Uferföhricht (Phragmition *australis*) besiedelt. In verlandeten, binnendeichs gelegenen Stillgewässern, Altarmen oder Flutrinnen sind Erlen-Eschenwälder (*Alno-Ulmetum* oder *Pado-Fraxinetum*) zu erwarten. Unter anderem das Mühlenholz bei Havelberg mit den angrenzenden teils vernässten Flächen sowie Teilbereiche um Sandau sind dementsprechend einzustufen. Der Rogätzer Hang stellt eine Besonderheit dar. Hier wären einerseits Bacherlen-Eschenwälder (*Pado-Fraxinetum*) und Erlensumpfwälder (*Cardamino-Alnetum*) auf Quellstandorten vorhanden. Teile der derzeit vorhandenen Vegetation entsprechen damit der potentiellen natürlichen Vegetation.

Die derzeit als ausgedehnte Ackerflächen vorhandenen Bereiche werden als Wuchsorte von Eschen-Stieleichen-Hainbuchenwäldern (*Stellario-Carpinetum*) angesehen, einer aus der Hartholzaue durch Eindeichung hervorgehenden Waldgesellschaft. Gerade aufgrund von Ergebnissen der jüngeren Zeit ist hier allerdings die Rolle, die Rotbuche (*Fagus sylvatica*) in derartigen Beständen spielen kann, neu zu überdenken. Diese Wälder, die im Sinne der Arbeit des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (2000b) weiterhin als Eichen-Hainbuchewälder betrachtet werden sollen, stellen den größten Flächenanteil des Untersuchungsgebietes. Die grundwassernahen, meist sandigen Standorte des Sandauer Waldes sind als Wuchsorte eines Pfeifengras-Birken-Eichenwaldes (*Molinio-Quercetum*) anzusprechen. Kleinflächig entspricht die heute vorhandene Vegetation damit der heutigen potentiellen natürlichen Vegetation. Die höher gelegenen, ärmsten Sandstandorte des Sandauer Waldes und der Bereiche westlich von Wulkau wären mit einem nährstoff- und basenarmen Straußgras-Eichenwald (*Agrostido-Quercetum*) bestanden.

Im Rahmen der Prognose der Biotopentwicklung auf den Rückdeichungsflächen fand eine Modellierung der potentiellen natürlichen Vegetation anhand der sich im Falle von Rückdeichungen ergebenden ökologischen Standortbedingungen statt.

Teilgebiet Rogätz:

Im Gegensatz zum Teilgebiet Sandau liegt der Rogätzer Raum deutlich höher. Weite Gebiete der Rückdeichungsfläche in der Maximalvariante werden von Eichen-Hainbuchenwäldern oder Übergangsbereichen zu den Hartholzauwäldern gekennzeichnet. Reine Hartholzauwaldstandorte sind vor allem im nördlichen Teilgebiet im Raum der Ohre und ihrer Mündung vorhanden. Aufgrund der Bodenbeschaffenheit im Gebiet werden keine Straußgras-Eichenwälder prognostiziert.

Aufgrund der im Vergleich mit Sandau höheren Uferböschung der Elbe werden die Auen des Teilgebietes Rogätz deutlich weniger überflutet, was dazu führt, dass kaum Weichholzauwaldstandorte vorhanden sind. Sie konzentrieren sich auf die Ohreufer und die Abgrabungsbereiche an der Ohremündung.

Als Besonderheit sind am Rogätzer Hang die Erlen-Quellsumpfwälder und im Bachverlauf nach Osten Bach-Erlen-Eschenwälder vorhanden. Diese sind allerdings weniger von der Elbedynamik abhängig als vielmehr von den dauerhaft feuchten Bedingungen der Hangquellen am Rogätzer Hang.

Die Unterschiede zwischen den Rückdeichungsvarianten äußern sich beispielsweise in Grenzverschiebungen der Waldgesellschaften im Bereich zwischen Glindenberg und Heinrichsberg. Hier besitzen die Wälder trockenerer Standorte in den größeren Rückdeichungsvarianten größere Ausdehnung als bei den kleineren Varianten. Insbesondere die Eichen-Hainbuchenwälder erlangen dadurch eine verhältnismäßig große Flächenausdehnung.

Im Bereich der Ohremündung ist der Leitdeich, der in der kleinsten Variante berücksichtigt ist, von Bedeutung. Er führt aufgrund der Absenkung der Hochwasserhöhen im Ohreschlauch in diesem Bereich zu einer Ausdehnung der Waldgesellschaften trockenerer Standorte. Auf der Ebene der potentiellen natürlichen Vegetation ist dieser Effekt allerdings vergleichsweise gering.

6.1.8 Sozioökonomische Konsequenzen im Projektgebiet Rogätz

Die Deichrückverlegungen besitzen ein großes Konfliktpotential durch die Beeinträchtigung von ökonomischen Aktivitäten, insbesondere der landwirtschaftlichen Nutzung. Daneben existieren auch mit positive wirtschaftliche Effekte. Auf lokaler Ebene tritt ein Nutzen z.B. für die Forstwirtschaft auf, auf regionaler Ebene ist mit positiven Wirkungen für die Fischerei und den Tourismus zu rechnen. Problematisch im Hinblick auf die Akzeptanz ist hierbei, dass der regionale oder überregionale Nutzen im Rückdeichungsgebiet selber nicht unmittelbar anfällt.

Im Rahmen einer Kosten-Wirksamkeitsanalyse erfolgte die sozioökonomische Bewertung. Die mit einer Projektrealisierung verbundenen Kosten wurden monetär bewertet, der zu erwartende Nutzen konnte hingegen nicht monetarisiert werden. Die betriebsökonomischen Kalkulationen der landwirtschaftlichen Betriebe zeigten z.T. erhebliche Einkommensverluste für die betroffenen Betriebe. Die Umsetzung der Maximalvarianten wäre für einige Betriebe existenzgefährdend.

Die Gesamtkosten einer Projektrealisierung (Projekt-, Pflege- und Opportunitätskosten, die Begriffe Opportunitätskosten und Verdrängungskosten werden synonym gebraucht) werden im wesentlichen durch die hohen Kosten für den Deichneubau bestimmt. Die Opportunitätskosten fallen aufgrund des Verzichtes auf alternative Nutzung dagegen vergleichsweise gering aus. Die Arbeitsplatzeffekte im Hinblick auf die landwirtschaftlichen Arbeitskräfte sind ebenfalls gering.

Die betriebswirtschaftlichen Auswirkungen beruhen dabei auf (KÖHNE 1993):

- Erwerbsverlusten (jährlichen Einkommensminderungen), z.B. durch die Einschränkung einkommensstarker Produktionszweige (Ackerbau), Einschränkung der Viehhaltung (Futtermittelverfügbarkeit oder Verbot der Gülleausbringung), Flächenverlusten
- Vermögensverlusten, z.B. Verkehrswertminderung von Flächen aufgrund der Reduzierung ihres Ertragswertes, Beeinträchtigung ihrer künftigen Nutzungsmöglichkeiten und der Beleihungsmöglichkeiten
- Beeinträchtigung der betrieblichen Entwicklungsmöglichkeiten und Existenzgefährdungen, z.B. geringere Einkommen und Kapitalbildung, engere Wachstumsgrenzen aufgrund von Extensivierungsvorschriften, eingeschränkte Beleihungsspielräumen, geringere Flexibilität der Betriebsorganisation

Im Rahmen der vorliegenden Analyse lag der Schwerpunkt auf der Ermittlung der jährlichen einzelbetrieblichen Einkommenseffekte.

Ein großes Problem bei der Umwandlung von Ackerfläche zu Grünland in den neu zu schaffenden Überflutungsflächen ist die Verwertung des Grünfutters. Ein begrenzender

Faktor zur Verwertung zusätzlicher Futterflächen, eine ausreichende Qualität vorausgesetzt, ist die Milchquote. Möglichkeiten zur Erhöhung von Milchquoten gibt es derzeit praktisch nicht. Bei extensiv genutztem Grünland reicht der Energiegehalt des dort gewonnenen Futters für die Milchviehhaltung nicht aus.

In Rogätz dominieren die Konflikte mit der Landwirtschaft und eine Projektumsetzung ist mit erheblichen negativen Effekten für einzelne Betriebe verbunden sein würde. Dies deutet auf Grenzen für eine mögliche Deichrückverlegung hin, die Umsetzungsbedingungen hängen direkt von den Kompensationsmöglichkeiten ab. Dies wird im Mündungsdreieck zwischen Elbe und Ohre besonders deutlich, da dort nahezu die gesamte landwirtschaftliche Fläche von einem einzigen Betrieb genutzt wird (Abbildung 15). Im Binnendeichbereich liegen die Ackerflächen (Abbildung 12), auf denen u.a. Zuckerrüben als verlässliche Einkommensquelle angebaut werden. Von den 738 ha landwirtschaftlicher Nutzfläche des Betriebes wären in der Maximalvariante 568 ha (77%) betroffen. Von den 621 ha Ackerfläche würden in der Maximalvariante 371 ha (60%) wegfallen, in der mittleren Variante immerhin noch knapp ein Fünftel mit 119 ha.

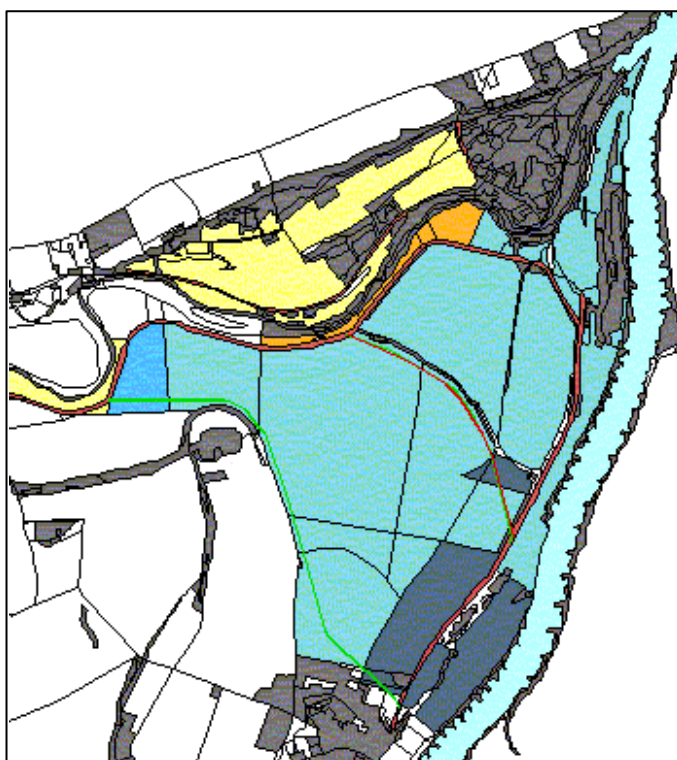


Abbildung 15 Die Flächennutzer im Mündungsdreieck zwischen Elbe und Ohre (türkise Signatur: Flächen des im Text angesprochenen landwirtschaftlichen Betriebes)

Wie oben dargelegt, wurde bei der Kalkulation der Gesamtkosten von der einzelbetrieblichen Betrachtung abstrahiert. Die Basis für die Darstellung der Kosten bilden die Optimalvarianten der Deichrückverlegungen sowie die Nutzungsrestriktionen entsprechend den integrierten Entwicklungszielen, die Art und Umfang der Flächennutzung festlegen (Siehe Kapitel 6.1.9).

Der zeitliche Anfall der Kosten von Investitionsmaßnahmen erstreckt sich grundsätzlich vom Baubeginn bis zum Ende der Nutzungsdauer, innerhalb dieser Zeitspanne werden von dem

Projekt verschiedene Kosten hervorgerufen, die zu Beginn der Investitionsentscheidung einzubeziehen sind. Die zu unterschiedlichen Zeitpunkten anfallenden Kosten besitzen dabei eine unterschiedliche Wertschätzung, die für den gesamten Planungszeitraum durch Umrechnung auf einen gemeinsamen Bezugszeitpunkt berücksichtigt werden muss, den Gegenwarts- oder Barwert von Zahlungen. Dieser Wert entspricht dann der Summe aller auf den Bezugszeitpunkt (t_0) diskontierten Zahlungen. Die Berechnung des Barwertes erfolgt mit Hilfe finanzmathematischer Umrechnungsfaktoren, die zwei wesentliche Kriterien zugrundelegen: die Länge des Planungshorizontes sowie den Zinssatz, der in seiner Höhe die Wertschätzung künftiger Zahlungen zum Ausdruck bringt. Bei den folgenden Berechnungen wird ein Zeitraum von 50 Jahre angenommen sowie ein Zinssatz von 3 %, der üblicherweise bei der Bewertung wasserwirtschaftlicher Infrastrukturmaßnahmen zugrundegelegt wird .

Zu den **Projektkosten** gehören in erster Linie die unmittelbaren Kosten einer Projektrealisierung, d.h. z.B. die Baukosten sowie die Kosten für den Flächenkauf. Dabei ist allerdings zu überprüfen, in welchem Maße diese Kosten entscheidungsrelevant sind. Um die Hochwasserschutzfunktion von Deichen aufrechtzuerhalten, ist in bestimmten Zeitabständen eine Sanierung erforderlich, d.h. dass auch ohne eine Deichrückverlegung Kosten entstehen. Im vorliegenden Fall sind daher, je nach Sanierungsbedürftigkeit der Deiche, die Kosten des Deichneubaus zu reduzieren. Für den Deichneubau wurde ein Wert von 2.685.000 EUR/km angenommen. Die Baukosten für die vorgeschlagenen optimalen Deichvarianten beragen im Projektgebiet Rogätz ca. 15,1 Mill. EUR.

Die Deiche in den Projektgebieten werden gegenwärtig überwiegend gemäht, eine Beweidung durch Schafe erfolgt nur in wenigen Teilstücken. Die Mahd und Mähgutentfernung erfolgt durch die zuständigen Behörden mit eigenen Arbeitskräften. Es wird davon ausgegangen, dass diese Situation für die neuen Deiche bestehen bleibt. Die anfallenden Kosten sind entsprechend als Pflegekosten berücksichtigt. Für die Pflege extensiven Grünlands wird davon ausgegangen, dass dies in landwirtschaftlicher Nutzung erfolgt, so dass keine zusätzlichen Pflegekosten kalkuliert werden müssen. In Tabelle 5 sind die Projekt- und Pflegekosten für den Deichneubau abgeschätzt. Neben den Kosten, die sich aus Bau- und Unterhaltskosten sowie Pachtaufhebungsentschädigungen für die benötigten Flächen ergeben, sind zusätzliche Kosten für die Schlitzung der Altdeiche berücksichtigt. Ein Abtrag der Altdeiche wird damit nicht unterstellt. Von den Gesamtkosten sind dann die Kosten für die Sanierung, sofern notwendig, und auch die eingesparten Unterhaltskosten für die Altdeiche abgezogen.

Bei der Darstellung der Gesamtkosten wurden ausschließlich die einzelflächenbezogenen Verdrängungskosten in den Mittelpunkt gestellt. Das bedeutet, dass Erwägungen der Futterbilanz, Veränderungen der Betriebsorganisation und Anpassungen der Faktorausstattung nicht mehr berücksichtigt wurden (die Verfügbarkeit ausreichender Futtergrundlage wurde jedoch auf regionaler Ebene geprüft). Als Basis wird wiederum die Flächenbilanz gemäß den integrierten Entwicklungszielen zugrundegelegt, die den Umfang der jeweils entzogenen, umgewandelten oder extensivierten Fläche festlegt. In der Kalkulation wurden folgende Nutzungsrestriktionen berücksichtigt:

- Entzug landwirtschaftlicher Nutzfläche
- Umwandlung von Ackerflächen in Extensivgrünland
- Grünlandextensivierung

Tabelle 5 Kosten einzelner Varianten für das Projektgebiet Rogätz in Euro

Kosten / Variante	Rogätzer Hang	Mündungsd. Elbe-Ohre	Glindenberg- Heinrichsberg	PG insg.
Deichneubau in km	--	1,7	3,9	5,6
Deichneubau	--	4.592.944	10.462.956	15.055.900
Entschädigung	--	24.650	10.821	35.471
Schlitzung Altdeich	16.310	16.841	16.375	49.526
Sanierung Altdeich	--	--	--	
Kosten Flächenentzug	895.816	918.600	948.232	2.762.648
Summe Projektkosten	912.126	5.553.035	11.438.384	17.903.545
Landschaftspflege / Jahr	16.213	8.763	9.046	34.022
Extensivierung / Jahr	13.024	19.261	19.882	52.167
Landschaftspflege (t= 50 Jahre)	417.152	225.481	232.754	875.387
Extensivierung (t= 50 Jahre)	335.117	495.581	511.567	1.342.265
Vorhabenskosten gesamt	1.664.395	6.274.097	12.182.705	20.121.197
EUR/ha zusätzl. Retentionsfl.	15.131	48.262	84.019	52.263
EUR/ha ges. Retentionsfl.	8.322	20.239	38.071	24.242
Jahreskosten	64.691	243.870	473.538	782.100

6.1.9 Integrierte Entwicklungsziele im Projektgebiet Rogätz

Das Gesamtprojekt führte mehrere Leitbilddiskussionen durch. Ein integriertes Leitbild entstand im Abgleich des ökologischen Leitbildes mit den sozioökonomischen Erfordernissen. Der potentiell natürliche Zustand der Elbe mit einem dynamischen, sich ändernden Elbeverlauf ist nicht wieder herstellbar und wurde aus diesem Grunde vom Projekt nicht weiter diskutiert. Die projektinternen Leitbilder wurden als „Entwicklungsziele“ definiert und untergliedert sich in die fachbezogenen Entwicklungsziele der einzelnen Teilprojekte und in die allgemeinen Entwicklungsziele des Gesamtprojektes.

Folgende allgemeine Entwicklungsziele formulierte das Gesamtprojekt für die Zeit nach einer Erweiterung der Überflutungsflächen:

1. nachhaltige Sicherung der natürlichen Bodenfunktion
2. Entwicklung auentypischer, natürlicher Lebensgemeinschaften
3. Erhaltung der durch kulturhistorische Entwicklung entstandenen Lebensgemeinschaften
4. Schutz auentypischer, faunistischer Elemente
5. Verbesserung der lateralen Vernetzung zwischen Elbe und Aue
6. Erhöhung der Vielfalt der auentypischen, aquatischen Biotope sowie der dazugehörigen Fauna und ökologischen Gilden
7. Bau standsicherer Hochwasserschutzanlagen für einen nachhaltigen und kostengünstigen Hochwasserschutz, Verhinderungen von Schardeichen und Eisschur
8. keine negativen Auswirkungen der Maßnahmen auf die Schifffahrt
9. Einbeziehung unabänderlicher Nutzungen und Berücksichtigung von Ansprüchen sozioökonomischer Nutzung

Auf dieser Grundlage wurden Vorschläge für die Landschaftsgestaltung und Flächennutzung im zukünftigen Überflutungsgebiet der Elbe diskutiert. Dabei wurde meist zwischen anthropogenen Nutzungen (insbesondere Grünlandnutzung, Auwaldbewirtschaftung) und der Entwicklung wertvoller auentypischer Lebensräume (z.B. natürliche Sukzession, Initialpflanzungen mit oder ohne Pflege) entschieden.

Die FFH-Richtlinie wurde beachtet, in deren Anhang I die „natürlichen Lebensräume von gemeinschaftlichem Interesse, für deren Erhaltung besondere Schutzgebiete ausgewiesen werden müssen“, aufgeführt sind. Sie dürfen in den FFH-Vorschlagsgebieten nicht beeinträchtigt werden. Dies betrifft

- Dünen mit offenen Grasflächen mit *Corynephorus* und *Agrostis*,
- Flüsse mit Schlammbanken mit Vegetation des *Chenopodium rubri* p.p. und des *Bidention* p.p.
- Brenndolden-Auenwiesen (*Cnidion dubii*),
- magere Flachland-Mähwiesen (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*),
- Auenwälder mit *Alnus glutinosa* und *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, *Alnion incanae*, *Salicion albae*) sowie
- Hartholzauenwälder mit *Quercus robur*, *Ulmus laevis*, *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* oder *Fraxinus angustifolia* (Ulmenion minoris).

Bezüglich der Gewässerentwicklung ist die natürliche Sukzession bei der Einrichtung von mindestens 20 m breiten, nutzungsfreien Gewässerschonstreifen mit ihren Pufferwirkungen an allen Fließ- und Standgewässern zu bevorzugen. Auf den Karten wird die auf die vorgeschlagene optimale Deichvariante heruntergebrochene Darstellung der Entwicklungsziele abgebildet.



Abbildung 16 Integrierte Entwicklungsziele im nördlichen Teil des Projektgebietes Rogätz (Legende siehe Abbildung 29)

Im Bereich der Ohremündung zeigt die Karte der Entwicklungsziele ein Mosaik aus Grünland und Waldbereichen, die im Nordosten als Weichholzaue ausgeprägt sind, im Bereich des Rogätzter Hanges eine Übergangsgesellschaft zwischen Bach-Erlen-Eschenwäldern und Hartholzauwäldern darstellen. Im westlichen Teil ist der Rogätzter Hang nicht durchgängig bewaldet, sondern bietet ein abwechslungsreiches Mosaik aus Grünlandnutzung mit Streuobstbeständen und anderen Gehölzen. Das Grünland ist im östlichen Teil extensives Weidegrünland mit Flutrassen, während im Westen Mahdgrünland, teils auf quelligen

Standorten dominiert. Vor allem auf den ehemaligen Ackerflächen ist die Intensität der Grünlandnutzung nicht auf die Naturschutzgesichtspunkte festgelegt (Abbildung 16).

Im Mündungsdreieck zwischen Elbe und Ohre befindet sich ein grobes Mosaik aus Hartholzaue und Grünland, wobei der Winkel zwischen Elbe und Ohre fast vollständig bewaldet ist. Nordöstlich von Heinrichsberg ist eine ehemalige Flutrinne bewaldet, wobei sich ein Mosaik aus Hartholz- und Weichholzaue bildet. Aufgrund des geringen Anteils an hochwertigem Grünland in der Elbaue werden für diesen Bereich ebenso wie für die Grünlandflächen auf ehemaligen Ackerstandorten keine Nutzungseinschränkungen gemacht (Abbildung 16).



Abbildung 17 Integrierte Entwicklungsziele im südlichen Teil des Projektgebietes Rogätz (Legende siehe Abbildung 29)

Im Gebiet zwischen Glinden- und Heinrichsberg sind insbesondere wertvolle Hartholzauenbestände von Bedeutung. Sie sind miteinander verbunden und erreichen eine deutlich größere Ausbildung als zum gegenwärtigen Zeitpunkt. Das Grünland zeigt deutlich unterschiedliche Feuchtestufen, wobei feuchtere Bereiche einerseits entlang der Elbe, andererseits im Bereich des Flurstückes „Stilles Wasser“ vorhanden sind. Der Biotopverbund ist hier zugunsten des Auwaldes ausgelegt, wodurch einige Grünlandflächen in die Waldbereiche eingebettet sind. Im flussnahen Raum sind vor allem im Bereich des „Braunschweiger Loches“ größere Weichholzauenbestände vorhanden. Während einige Grünlandflächen nach Naturschutzgesichtspunkten genutzt werden sollten, sind größere Bereiche der Elbaue und der ehemaligen Ackerflächen nicht mit speziellen Nutzungsaufgaben versehen (Abbildung 17).