

Retentionskataster

Flussgebiet Erpe

Flussgebiets-Kennzahl: **4448**

Bearbeitungsabschnitt: km 0+000 bis km 21+760

1 Beschreibung des Untersuchungsgebietes

Die Erpe entspringt südlich von Oelshausen (Gemeinde Zierenberg) im Landkreis Kassel und fließt überwiegend in nordwestliche Richtung. Sie überschreitet die Grenze zwischen dem Landkreis Kassel und dem Landkreis Waldeck-Frankenberg zwischen den Gemarkungen Elmarshausen und Ehringen. Nördlich von Volkmarsen mündet die Erpe in die Twiste. Die Erpe befindet sich im Aufsichtsbereich der Abteilung Staatliches Umweltamt Kassel des Regierungspräsidiums Kassel.

Naturräumlich betrachtet erstreckt sich das Einzugsgebiet der Erpe vom Quellgebiet im nordwestlichen Teil des Habichtswaldes über den nordwestlichen Ast der Westhessischen Senke („Wolfhagener Becken“) bis zum Waldecker Buntsandstein-Rücken, wo die Erpe nördlich Volkmarsen das Twistetal erreicht.

Das wichtigste Nebengewässer der Erpe ist das Mühlenwasser, das den Raum Wolfhagen entwässert, unmittelbar unterhalb der Olei-Mühle von links in die Erpe mündet und dabei einen erheblichen Anteil der Abflussmenge für ein HQ₁₀₀-Hochwasserereignis beiträgt. Weitere wichtige Nebengewässer sind der Lohbach, der am Schützeberger Hof linksseitig einmündet, die oberhalb Ehringen von rechts einmündende Dase, die Viesebecke, die am oberen Rand von Ehringen von links einmündet sowie der Rhödaer Bach, der oberhalb des Sauerbrunnens von rechts in die Erpe mündet.

Im Einzugsgebiet der Erpe sind überwiegend die natürlichen Abflussverhältnisse maßgebend. Größere versiegelte Flächen sind nur in der vom Mühlenwasser durchflossenen Stadt Wolfhagen vorhanden, die übrigen Siedlungsbereiche weisen meist geringere Ausdehnungen auf und sind überwiegend von ländlichem Charakter geprägt. Außerhalb der Ortslagen ist das Einzugsgebiet gekennzeichnet durch eine unregelmäßige Verteilung von größeren zusammenhängenden Waldflächen, Ackerland und Grünland. In den meist mäßig breiten Talauen der Erpe dominiert dabei Grünlandnutzung, aber auch Ackerflächen und Wald nehmen einen wahrnehmbaren Anteil ein. Künstliche Rückhaltemaßnahmen bzw. Hochwasserrückhaltebecken sind im zu betrachtenden Gewässerabschnitt gegenwärtig nicht vorhanden.

Entsprechend des gewässerkundlichen Flächenverzeichnisses Hessen besitzt das Einzugsgebiet der Erpe (Gebiets-Kennziffer 4448) von den Quellen bis zur Mündung eine Gesamtfläche von

$$A_{EO_{ges.}} = 153,65 \text{ km}^2.$$

Das Bearbeitungsgebiet der Erpe erstreckt sich von der Mündung in die Twiste am Fluss-km 0,000 bis an die Gemeindegrenze zwischen den Gemeinden Wolfhagen und Zierenberg südöstlich der Ortslage Wenigenhasungen am Fluss-km 21+760. Vom oberen Ende der Bearbeitungsstrecke bis zur Einmündung des Mühlenwassers am Fluss-km 14,707 ist die Erpe ein Gewässer III. Ordnung, auf der Bearbeitungsstrecke stromunterhalb der Einmündung des Mühlenwassers ist die Erpe ein Gewässer II. Ordnung.

Folgende Städte und Gemeinden sind vom Überschwemmungsgebietsverfahren betroffen:

Stadt / Gemeinde	Gemarkung
Volkmarsen	Volkmarsen
Volkmarsen	Ehringen
Wolfhagen	Niederelsungen
Wolfhagen	Elmarshausen
Wolfhagen	Wolfhagen
Wolfhagen	Altenhasungen
Wolfhagen	Wenigenhasungen

2 Vorhandene Retentionsräume

Als Retentionsräume wurden praktisch die Gebiete ausgehalten, die unter Beachtung der Abflussaufteilung zwischen dem Gewässerbett und den Vorländern, der Geschwindigkeitsverteilungen und Überflutungshöhen in den Vorländern sowie möglichen örtlichen Besonderheiten (z.B. Flutmulden, Bewuchs u.ä.) nicht dem Hochwasserabflussbereich zuzuordnen sind.

Als Grenze für den Hochwasserabflussbereich wurde bei Gewässern II. Ordnung überschlägig eine Fließgeschwindigkeit im Vorland von ca. 1/4 der Fließgeschwindigkeit im Flussschlauch berücksichtigt.

Bei einem HQ₁₀₀-Hochwasserereignis ergeben sich über weite Strecken der Bearbeitungsstrecke der Erpe Überschwemmungen, die in den Auenbereichen zwischen den Ortslagen maximale Breiten von ca. 200 m, im Ausnahmefall (Übergangsbereich in das Twistetal) sogar 300 bis 600 m erreichen können. Diese Bereiche sind als natürliche vorhandene Retentionsräume anzusehen. Auffällig ist, dass die Überschwemmungsbreiten in den Talauen oberhalb der Einmündung des Mühlenwassers deutlich geringer ausfallen und 100 m in der Regel nicht erreichen. Als vorhandene Retentionsräume bei einem HQ₁₀₀-Hochwasserereignis können zusammengefasst folgende Auenbereiche genannt werden:

- Zwischen der Mündung und der Ortslage Ehringen (ca. Fluss-km 0+000 bis 5+700).
- zwischen Ehringen und Schloss Elmarshausen (ca. Fluss-km 7+600 bis 13+700)
- zwischen Schloss Elmarshausen und der Olei-Mühle (ca. Fluss-km 13+900 bis 14+850)
- zwischen der Hasenmühle und Altenhasungen (ca. Fluss-km 16+300 bis 17+500)
- zwischen Altenhasungen und Wenigenhasungen (ca. Fluss-km 18+700 bis 19+700)
- oberhalb der Ortslage Wenigenhasungen (ca. Fluss-km 20+300 bis 21+400).

Entsprechend der Struktur des *Gewässerkundlichen Flächenverzeichnisses Land Hessen* wurden die sich bei einem HQ₁₀₀-Hochwasser ergebenden vorhandenen Retentionsräume bestimmt und im Retentionskataster erfasst.

3 Potentielle Retentionsräume

3.1 Potentielle Retentionsräume im Gewässerabschnitt

Für die Erpe konnten unter Berücksichtigung des Standortes für das geplante Hochwasserrückhaltebecken Ehringen die nachfolgend dargestellten potentiellen Retentionsräume ermittelt werden.

Kenn.-Nr. der Maßnahme	Fluss-km	< HQ ₁₀₀	> HQ ₁₀₀
444819000/01	18+767 bis 19+675	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
444819000/02	16+362 bis 17+403	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
444850000/01	13+978 bis 14+797	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
444890000/01	3+021 bis 3+935	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
444890000/02	0+586 bis 1+150	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Weiterhin wird darauf verwiesen, dass die Talauen des Mühlenwassers und seiner Nebengewässer nach einer ersten visuellen Prüfung abschnittsweise durchaus als Retentionsräume geeignet erscheinen. Angesichts der erheblichen Wassermengen, die bei einem HQ₁₀₀-Hochwasserereignis vom Mühlenwasser der Erpe zugeführt werden, wird empfohlen, die Abflussverhältnisse in diesem Bereich einer entsprechenden Untersuchung zu unterziehen. Gegebenenfalls wäre dann die Möglichkeit zu prüfen, ob die im Einzugsgebiet des Mühlenwassers befindlichen Retentionsflächen und Retentionsvolumina erweitert werden können, um damit die Retentionswirkung in diesem Bereich entsprechend weiter zu erhöhen.

3.2 Bewertung der Potentiellen Retentionsräume

Für die Erpe konnten insgesamt 5 potentielle Retentionsräume bestimmt werden.

Für die drei möglichen potentiellen Retentionsräume oberhalb des geplanten Hochwasserrückhaltebeckens Ehringen kann eine Beeinflussung sowohl für Ereignisse kleiner HQ₁₀₀ als auch für Ereignisse größer HQ₁₀₀ angenommen werden. Entsprechend den Maßnahmen, die an diesen Gewässerabschnitten zur Schaffung zusätzlichen Retentionsraumes möglich sind, kann bei kleineren Hochwasserereignissen ebenfalls eine verbesserte Retention für diese potentiellen Retentionsräume abgeschätzt werden.

Für die Retentionsräume unterhalb des geplanten Hochwasserrückhaltebeckens Ehringen erscheint die Ausweisung von potentiellen Retentionsräumen für Ereignisse kleiner HQ₁₀₀ nicht sinnvoll, da die Abflussmengen und damit das Überschwemmungsverhalten der Erpe in

diesem Fall in erster Linie von der Steuerung der Regelorgane des Sperrbauwerkes abhängig sein wird. Deshalb wurden unterhalb des geplanten Hochwasserrückhaltebeckens Ehringen nur Retentionsräume für Ereignisse größer HQ_{100} dargestellt. Auch das Rückhaltebecken selbst konnte aufgrund des Planungsstandes nicht berücksichtigt werden. Hier wird eine nachträgliche Meldung der zusätzlichen Retentionsflächen und –volumina für das Retentionskataster empfohlen.

Bei den Flussabschnitten der Erpe, die als potentielle Retentionsräume für Hochwasserereignisse größer als HQ_{100} ausgewiesen wurden, sind bei einer weiteren Erhöhung der Wasserspiegellage über HQ_{100} hinaus keine negativen Auswirkungen zu erwarten, es sind ausschließlich Ackerflächen und Grünland betroffen.

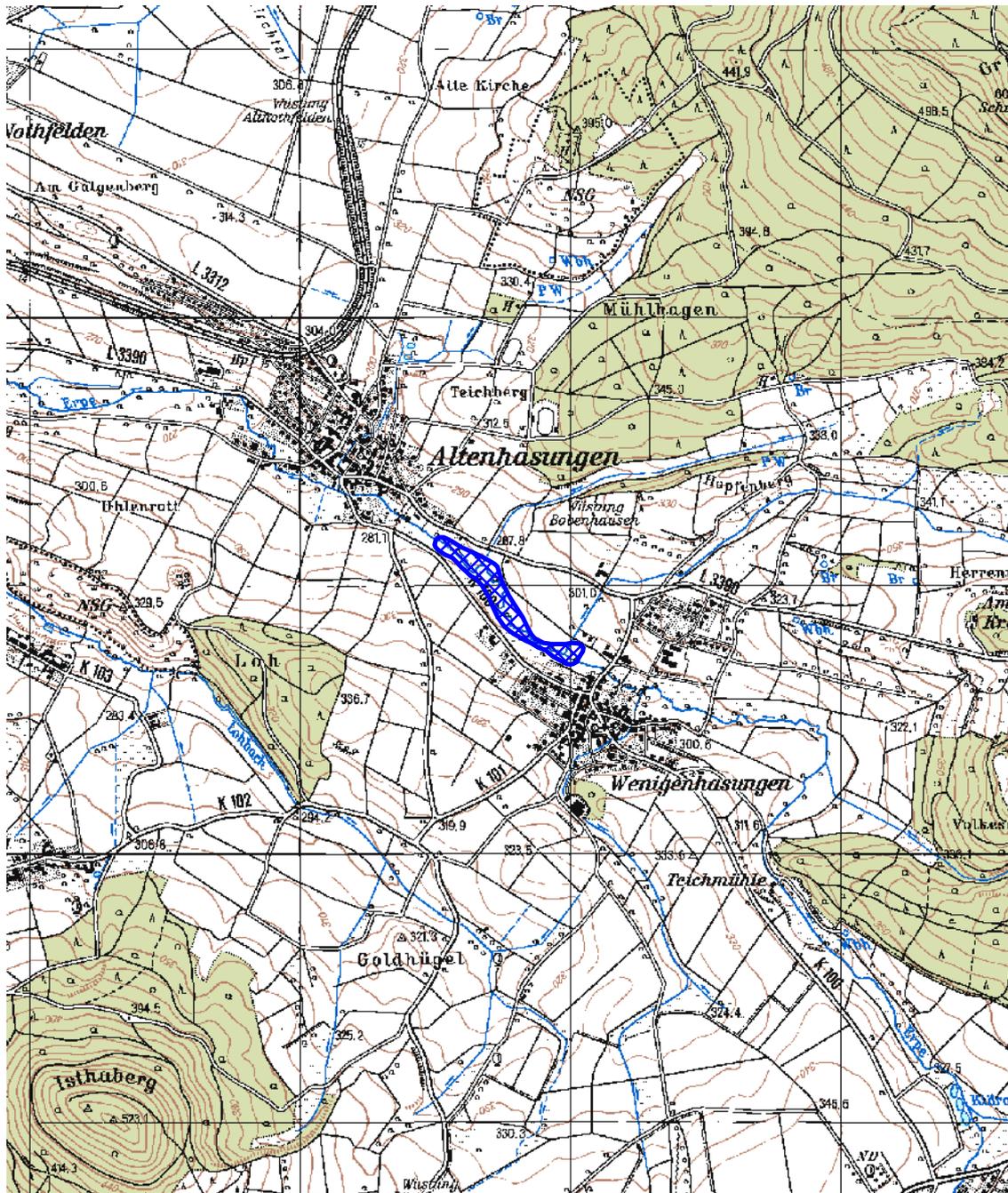
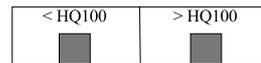
Durch die Staffelung von mehreren Kleinmaßnahmen im Gewässerbett ggf. in Verbindung mit einer flächenhaften Maßnahme (z.B. Anpflanzung von Auwald) im Vorland kann möglicherweise eine weitere Verbesserung erreicht werden, wobei die hierfür notwendige detaillierte Untersuchung eine umfangreichere Erfassung der Gerinne- und Geländegeometrie im Einzelfall voraussetzt.

Insgesamt ergibt sich bei Realisierung der entsprechenden Maßnahmen für die vorgeschlagenen potentiellen Retentionsräume eine zusätzliche bzw. verbesserte Retentionswirkung. Dabei würden die Gefährdungspotentiale für die an der Erpe regelmäßig von Hochwasser betroffenen Siedlungsbereiche reduziert werden. Hinsichtlich des geplanten Hochwasserrückhaltebeckens Ehringen wäre in jedem Fall zu prüfen, welche Wechselwirkungen hier gegebenenfalls zu erwarten sind, um die Gesamtwirkung aller Hochwasserschutzmaßnahmen im Einzugsgebiet der Erpe entsprechend optimieren zu können.

Lageskizze zum potentiellen Retentionsraum

Kenn-Nr. der Maßnahme : 444819000/01

Fluß-km 18+767 bis 19+675

**Grundlage :**

topographische Karte 1 : 25.000

Blatt : 4621 Wolfhagen

Wirksamkeit der Maßnahme für Hochwässer < HQ₁₀₀

- Kenn.-Nr. der Maßnahme : 444819000/01
- *partielle Laufverengung durch Ufersporne, Störsteine und Ufergehölzverdichtung sowie Initiierung von Auwaldstrukturen zur Verbesserung des Hochwasserrückhaltes in den Vorländern (km 18+767 bis 19+675)*

In diesem Bereich kann eine Verbesserung der Retention für Hochwasserereignisse kleiner HQ₁₀₀ ebenso wie für HQ₁₀₀-Hochwasserereignisse größer HQ₁₀₀ angenommen werden. Speziell für kleinere Hochwasserereignisse bieten sich kleinflächige Renaturierungsmaßnahmen an, die die verbesserte Entwicklung von Uferbewuchs und Auwaldstrukturen und somit eine Erhöhung der Abflusswiderstände im Bachbett und in den Vorländern und eine Erhöhung der Versickerungswirkung bewirken. Durch diese Maßnahmen könnte im gesamten Auswirkungsbereich eine gleichmäßige Anhebung des Wasserspiegels erfolgen.

Um die Auswirkungen der Maßnahmen einschätzen zu können, wurde die Wasserstands-Volumenbeziehung unter der Annahme einer maximalen Anhebung der Wasserspiegellage auf HQ₁₀₀-Niveau bestimmt. Durch Reduzierung der HQ₁₀₀- Wasserspiegellage in jedem Profil wurden weitere Wasserstands-Volumenbeziehungen ermittelt.

Folgende Retentionsflächen und -volumina können in Abhängigkeit von der Wasserspiegellage abgeschätzt werden.

Wsp [mNN]	erschließbare Fläche [m ²]	erschließbares Volumen [m ³]
(HQ ₁₀₀) 282,82	11.000	3.000
(-0,10 m) 282,72	9.000	2.000
(-0,20 m) 282,62	4.000	1.000
(-0,30 m) 282,52	3.000	750
(-0,40 m) 282,42	2.000	500
(bordvoll) 282,32	0	0

Dokumentationsblatt potentieller Retentionsräume der Erpe für Hochwässer mit Jährlichkeiten < HQ₁₀₀

Kenn.-Nr. der Maßnahme

- 444819000/01

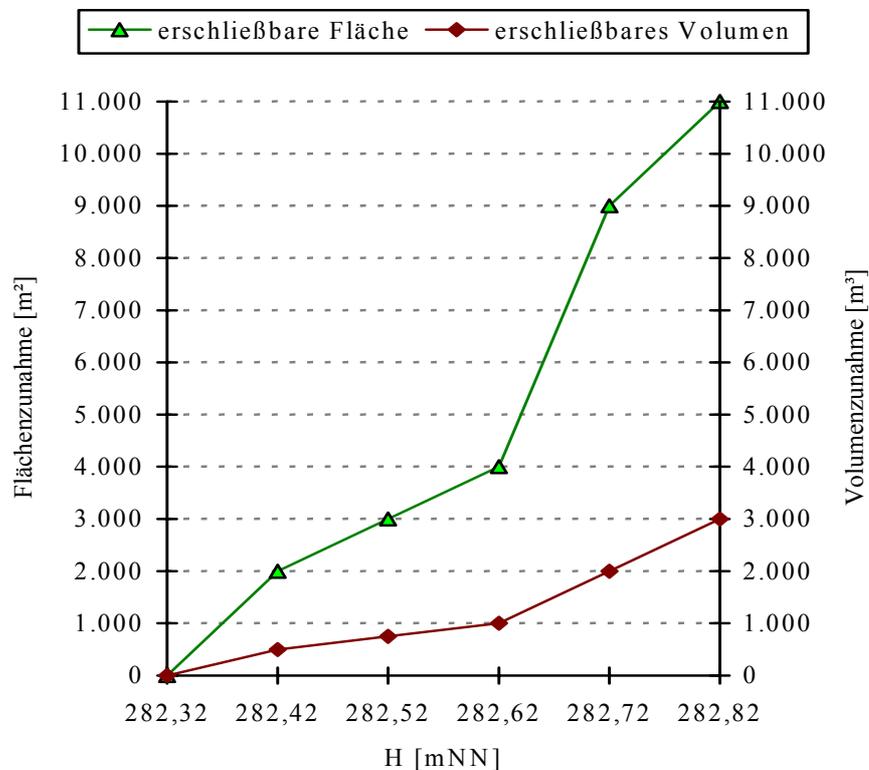
Maßnahme

- partielle Laufverengung durch Uferspore, Störsteine und Ufergehölzverdichtung sowie Initiierung von Auwaldstrukturen zur Verbesserung des Hochwasserrückhaltes in den Vorländern (km 18+767 bis 19+675)

Auswirkungen

- Wasserspiegelanhebung und Rückstau nach stromauf
- Größere Überflutungen der angrenzenden Vorländer
- Abflussverzögerung durch Erhöhung der Fließwiderstände

Zuwachs an Retentionsfläche und -volumen



Flächenbeanspruchung

- 100% Weiden- und Wiesenflächen

Wirksamkeit der Maßnahme für Hochwässer > HQ₁₀₀

- Kenn.-Nr. der Maßnahme : 444819000/01
- Initiierung von Auwaldstrukturen als Rückhaltemaßnahme in den Vorländern (km 18+767 bis 19+675)
- Abflussverzögerung durch partielle Laufverengung und Ufergehölzverdichtung sowie Anregung einer verstärkten Eigendynamik des Gewässers durch Einbringen entsprechender Ufersporne (km 18+767 bis 19+675)

In diesem Bereich besteht die Möglichkeit, durch entsprechende Maßnahmen die Retentionswirkung auf den an das Gewässer angrenzenden ausgedehnten Wiesenflächen zu verbessern.

Durch Entwicklung von Auwald in den Vorlandbereichen und der damit verbundenen Erhöhung der Abflusswiderstände in den Vorländern kann die Fließgeschwindigkeit in den Abflussbereichen der Wiesenflächen reduziert und die Versickerungswirkung erhöht werden.

Gleichzeitig kann durch geeignete Maßnahmen im Gewässerbett für Hochwasserereignisse größer HQ₁₀₀ eine Verbesserung der Retentionswirkung durch Reduzierung der Fließgeschwindigkeit verbunden mit frühzeitigeren Ausuferungen in die Vorlandflächen erzielt werden.

Für die überschlägige Berechnung der möglichen Retentionsflächen und -volumina und zur Darstellung der Wasserstands-Volumenbeziehung wurden für den gesamten Abschnitt ausgehend von dem HQ₁₀₀-Wasserspiegel bis zu einer maximalen Wasserspiegelanhebung von +0,50 m über HQ₁₀₀ folgende Wasserspiegellagen angenommen:

Wsp [mNN]	erschließbare Fläche [m ²]	erschließbares Volumen [m ³]
(+0,50 m) 283,32	23.000	12.000
(+0,40 m) 283,22	19.000	8.000
(+0,30 m) 283,12	15.000	5.000
(+0,20 m) 283,02	7.000	3.000
(+0,10 m) 282,92	3.000	1.000
(HQ ₁₀₀) 282,82	0	0

Dokumentationsblatt potentieller Retentionsräume der Erpe für Hochwässer mit Jährlichkeiten > HQ₁₀₀

Kenn.-Nr. der Maßnahme

- 444819000/01

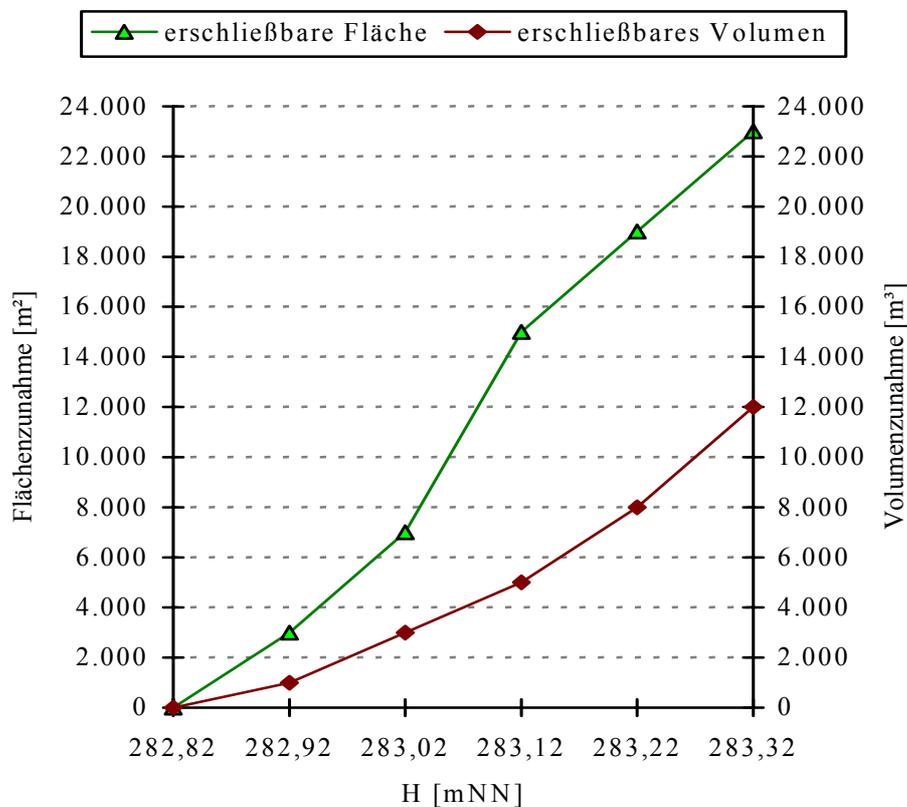
Maßnahme

- Initiierung von Auwaldstrukturen als Rückhaltemaßnahme in den Vorländern (km 18+767 bis 19+675) und Abflussverzögerung durch partielle Laufverengung und Ufergehölzverdichtung sowie Anregung einer verstärkten Eigendynamik des Gewässers durch Einbringen entsprechender Ufersporne (km 18+767 bis 19+675)

Auswirkungen

- Abflussverzögerung durch Erhöhung der Fließwiderstände
- Wasserspiegelanhebung und Rückstau nach stromauf
- Größere Überflutungen der angrenzenden Vorländer

Zuwachs an Retentionsfläche und -volumen



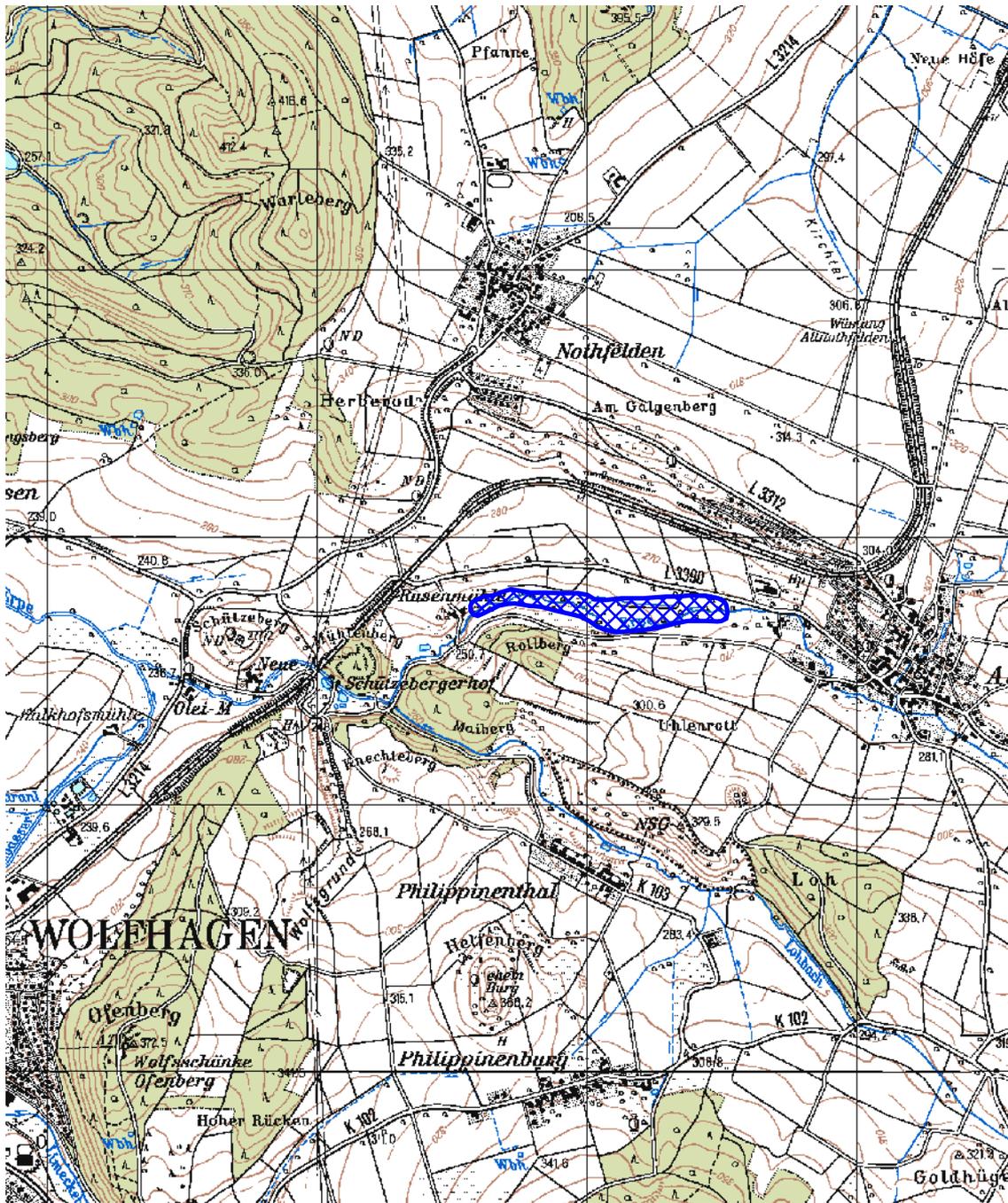
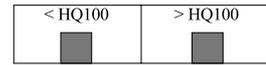
Flächenbeanspruchung

- 100% Weiden- und Wiesenflächen

Lageskizze zum potentiellen Retentionsraum

Kenn-Nr. der Maßnahme : 444819000/02

Fluß-km 16+362 bis 17+403



Grundlage : topographische Karte 1 : 25.000
Blatt : 4621 Wolfhagen

Wirksamkeit der Maßnahme für Hochwässer < HQ₁₀₀

- Kenn.-Nr. der Maßnahme : 444819000/02
- Abflussverzögerung durch partielle Laufverengung (Störsteine) und Ufergehölzverdichtung sowie Initiierung einer verstärkten Eigendynamik des Gewässers durch Einbringen entsprechender Ufersporne (km 16+362 bis 17+403)
- Initiierung von Auwaldstrukturen als Rückhaltemaßnahme in den Vorländern (km 16+362 bis 17+403)

In diesem Bereich kann eine Verbesserung der Retention für Hochwasserereignisse kleiner HQ₁₀₀ ebenso wie für HQ₁₀₀-Hochwasserereignisse größer HQ₁₀₀ angenommen werden. Speziell für kleinere Hochwasserereignisse bieten sich kleinflächige Renaturierungsmaßnahmen an, die insbesondere eine verstärkte Mäandrierung des Gewässers sowie die verbesserte Entwicklung von Uferbewuchs und Auwaldstrukturen und somit eine Erhöhung der Abflusswiderstände im Bachbett und in den Vorländern und eine Erhöhung der Versickerungswirkung bewirken. Durch diese Maßnahmen könnte im gesamten Auswirkungsbereich eine gleichmäßige Anhebung des Wasserspiegels erfolgen.

Um die Auswirkungen der Maßnahmen einschätzen zu können, wurde die Wasserstands-Volumenbeziehung unter der Annahme einer maximalen Anhebung der Wasserspiegellage auf HQ₁₀₀-Niveau bestimmt. Durch Reduzierung der HQ₁₀₀- Wasserspiegellage in jedem Profil wurden weitere Wasserstands-Volumenbeziehungen ermittelt.

Folgende Retentionsflächen und -volumina können in Abhängigkeit von der Wasserspiegellage abgeschätzt werden.

Wsp [mNN]	erschließbare Fläche [m ²]	erschließbares Volumen [m ³]
(HQ ₁₀₀) 251,99	45.000	8.000
(-0,10 m) 251,89	28.000	4.000
(-0,20 m) 251,79	7.000	1.500
(-0,30 m) 251,69	4.000	1.000
(-0,40 m) 251,59	2.000	500
(bordvoll) 251,49	0	0

Dokumentationsblatt potentieller Retentionsräume der Erpe für Hochwässer mit Jährlichkeiten < HQ₁₀₀

Kenn.-Nr. der Maßnahme

- 444819000/02

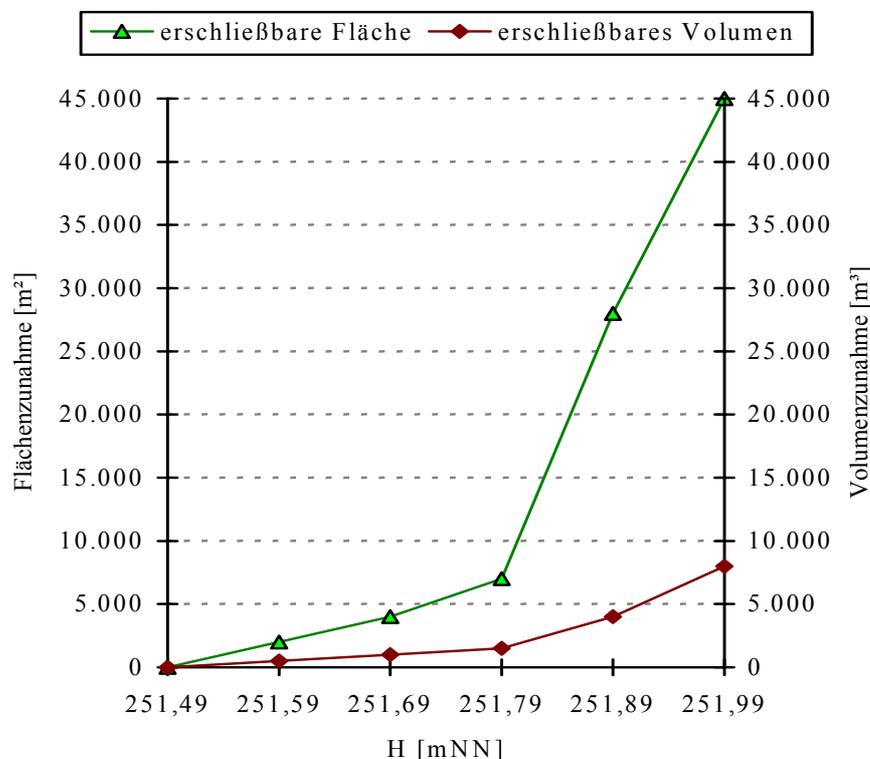
Maßnahme

- Abflussverzögerung durch partielle Laufverengung (Störsteine) und Ufergehölzverdichtung sowie Initiierung einer verstärkten Eigendynamik des Gewässers durch Einbringen entsprechender Ufersporne (km 16+362 bis 17+403), Initiierung von Auwaldstrukturen als Rückhaltemaßnahme in den Vorländern (km 16+362 bis 17+403)

Auswirkungen

- Wasserspiegelanhebung und Rückstau nach stromauf
- Größere Überflutungen der angrenzenden Vorländer
- Abflussverzögerung durch Erhöhung der Fließwiderstände

Zuwachs an Retentionsfläche und -volumen



Flächenbeanspruchung

- 100% Weiden- und Wiesenflächen

Wirksamkeit der Maßnahme für Hochwässer > HQ₁₀₀

- Kenn.-Nr. der Maßnahme : 444819000/02
- Initiierung von Auwaldstrukturen als Rückhaltemaßnahme in den Vorländern (km 16+362 bis 17+403)
- Abflussverzögerung durch partielle Laufverengung und Ufergehölzverdichtung sowie Anregung einer verstärkten Eigendynamik des Gewässers durch Einbringen entsprechender Ufersporne (km 16+362 bis 17+403)

In diesem Bereich besteht die Möglichkeit, durch entsprechende Maßnahmen die Retentionswirkung auf den an das Gewässer angrenzenden ausgedehnten Wiesenflächen zu erhöhen.

Durch Entwicklung von Auwald in den Vorlandbereichen und der damit verbundenen Erhöhung der Abflusswiderstände in den Vorländern kann die Fließgeschwindigkeit in den Abflussbereichen der Wiesenflächen reduziert und die Versickerungswirkung erhöht werden.

Gleichzeitig kann durch partielle Laufverengung und Ufergehölzverdichtung und durch Anregung einer verstärkten Mäandrierung des hier teilweise begradigten Bachbettes für Hochwasserereignisse größer HQ₁₀₀ eine Verbesserung der Retentionswirkung durch Reduzierung der Fließgeschwindigkeit verbunden mit frühzeitigeren Ausuferungen in die Vorlandflächen erzielt werden.

Für die überschlägige Berechnung der möglichen Retentionsflächen und -volumina und zur Darstellung der Wasserstands-Volumenbeziehung wurden für den gesamten Abschnitt ausgehend von dem HQ₁₀₀-Wasserspiegel bis zu einer maximalen Wasserspiegelanhebung von +0,50 m über HQ₁₀₀ folgende Wasserspiegellagen angenommen:

Wsp [mNN]	erschließbare Fläche [m ²]	erschließbares Volumen [m ³]
(+0,50 m) 252,49	25.000	29.000
(+0,40 m) 252,39	20.000	22.000
(+0,30 m) 252,29	16.000	16.000
(+0,20 m) 252,19	11.000	10.000
(+0,10 m) 252,09	6.000	5.000
(HQ ₁₀₀) 251,99	0	0

Dokumentationsblatt potentieller Retentionsräume der Erpe für Hochwässer mit Jährlichkeiten > HQ₁₀₀

Kenn.-Nr. der Maßnahme

- 444819000/02

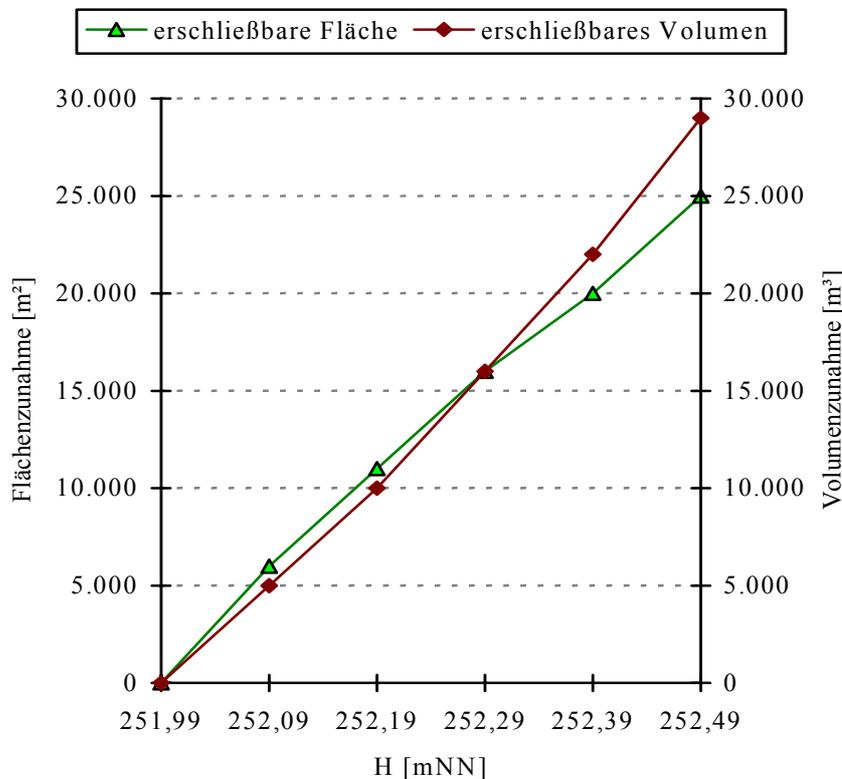
Maßnahme

- Initiierung von Auwaldstrukturen als Rückhaltemaßnahme in den Vorländern (km 16+362 bis 17+403), Abflussverzögerung durch partielle Laufverengung und Ufergehölzverdichtung sowie Anregung einer verstärkten Eigendynamik des Gewässers durch Einbringen entsprechender Ufersporne (km 16+362 bis 17+403)

Auswirkungen

- Abflussverzögerung durch Erhöhung der Fließwiderstände
- Wasserspiegelanhebung und Rückstau nach stromauf
- Größere Überflutungen der angrenzenden Vorländer

Zuwachs an Retentionsfläche und -volumen

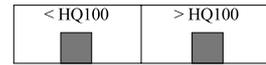


Flächenbeanspruchung

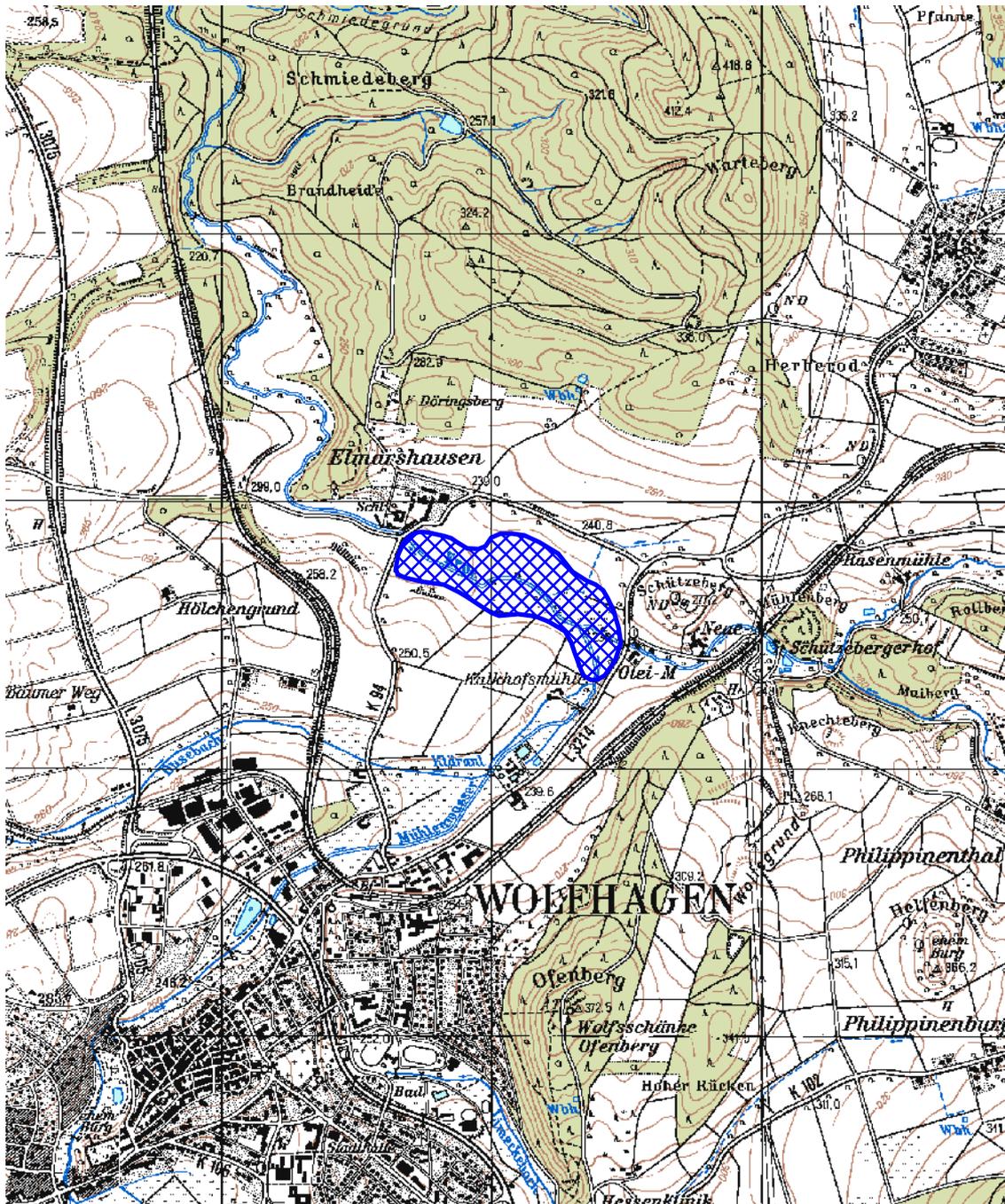
- 100% Weiden- und Wiesenflächen

Lageskizze zum potentiellen Retentionsraum

Kenn-Nr. der Maßnahme : 444850000/01



Fluß-km 13+978 bis 14+797



Grundlage : topographische Karte 1 : 25.000
Blatt : 4621 Wolfhagen

Wirksamkeit der Maßnahme für Hochwässer < HQ₁₀₀

- Kenn.-Nr. der Maßnahme : 44485000/01
- Abflussverzögerung durch partielle Laufverengung (Störsteine) und Ufergehölzverdichtung sowie Initiierung einer verstärkten Eigendynamik des Gewässers durch Einbringen entsprechender Ufersporne und lokaler Laufweitungen (km 13+978 bis 14+797)
- Initiierung von Auwaldstrukturen als Rückhaltemaßnahme in den Vorländern (km 13+978 bis 14+797)

In diesem Bereich kann eine Verbesserung der Retention für Hochwasserereignisse kleiner HQ₁₀₀ ebenso wie für HQ₁₀₀-Hochwasserereignisse größer HQ₁₀₀ angenommen werden. Speziell für kleinere Hochwasserereignisse bieten sich kleinflächige Renaturierungsmaßnahmen an, die insbesondere eine verstärkte Mäandrierung des hier überwiegend begradigten Gewässers sowie die verbesserte Entwicklung von Uferbewuchs und Auwaldstrukturen und somit eine Erhöhung der Abflusswiderstände im Bachbett und in den Vorländern und eine Erhöhung der Versickerungswirkung bewirken. Durch diese Maßnahmen könnte im gesamten Auswirkungsbereich eine gleichmäßige Anhebung des Wasserspiegels erfolgen.

Um die Auswirkungen der Maßnahmen einschätzen zu können, wurde die Wasserstands-Volumenbeziehung unter der Annahme einer maximalen Anhebung der Wasserspiegellage auf HQ₁₀₀-Niveau bestimmt. Durch Reduzierung der HQ₁₀₀- Wasserspiegellage in jedem Profil wurden weitere Wasserstands-Volumenbeziehungen ermittelt.

Folgende Retentionsflächen und -volumina können in Abhängigkeit von der Wasserspiegellage abgeschätzt werden.

Wsp [mNN]	erschließbare Fläche [m ²]	erschließbares Volumen [m ³]
(HQ ₁₀₀) 229,19	79.000	32.000
(-0,20 m) 228,99	61.000	17.000
(-0,40 m) 228,79	32.000	7.000
(-0,60 m) 228,59	10.000	2.000
(bordvoll) 228,39	0	0

Dokumentationsblatt potentieller Retentionsräume der Erpe für Hochwässer mit Jährlichkeiten < HQ₁₀₀

Kenn.-Nr. der Maßnahme

- 444850000/01

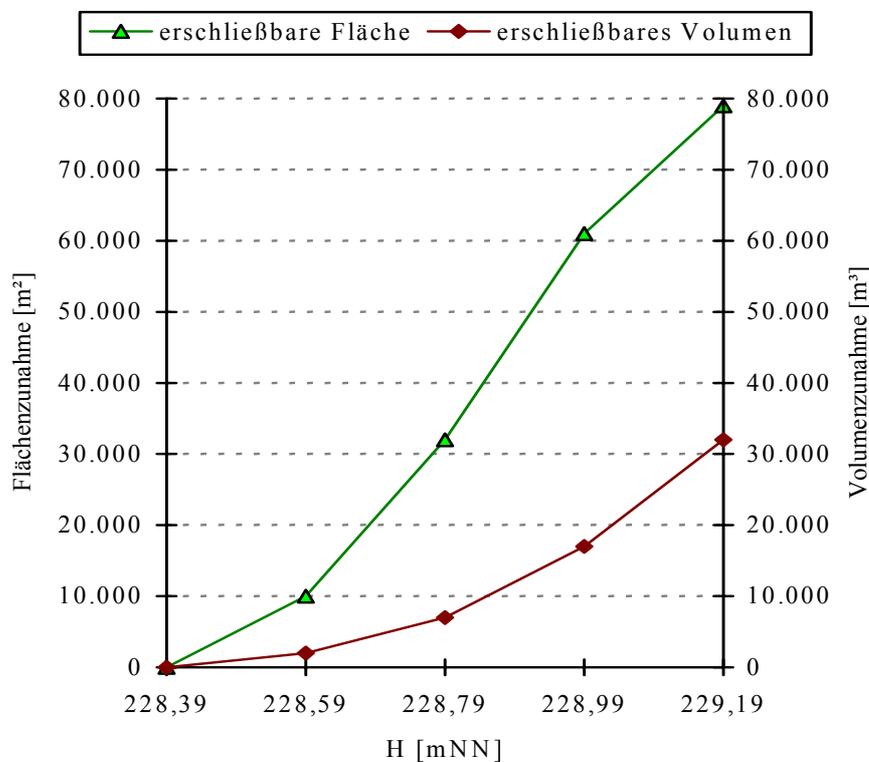
Maßnahme

- Abflussverzögerung durch partielle Laufverengung (Störsteine) und Ufergehölzverdichtung sowie Initiierung einer verstärkten Eigendynamik des Gewässers durch Einbringen entsprechender Ufersporne (km 13+978 bis 14+797) und Initiierung von Auwaldstrukturen als Rückhaltemaßnahme in den Vorländern (km 13+978 bis 14+797)

Auswirkungen

- Wasserspiegelanhebung und Rückstau nach stromauf
- Größere Überflutungen der angrenzenden Vorländer
- Abflussverzögerung durch Erhöhung der Fließwiderstände

Zuwachs an Retentionsfläche und -volumen



Flächenbeanspruchung

- 100% Acker- und Wiesenflächen

Wirksamkeit der Maßnahme für Hochwässer > HQ₁₀₀

- Kenn.-Nr. der Maßnahme : 444850000/01
- Entwicklung von Auwald als Rückhaltemaßnahme in den Vorländern (km 13+978 bis 14+797)
- Abflussverzögerung durch partielle Laufverengung und Ufergehölzverdichtung sowie Anregung einer verstärkten Eigendynamik des Gewässers durch Einbringen entsprechender Ufersporne (km 13+978 bis 14+797)

In diesem Bereich besteht die Möglichkeit, durch entsprechende Maßnahmen die Retentionswirkung auf den an das Gewässer angrenzenden ausgedehnten Vorlandflächen zu erhöhen.

Durch Entwicklung von Auwald in den Vorlandbereichen und der damit verbundenen Erhöhung der Abflusswiderstände in den Vorländern kann die Fließgeschwindigkeit in den Abflussbereichen der Vorlandflächen reduziert und die Versickerungswirkung erhöht werden.

Gleichzeitig kann durch partielle Laufverengung und Ufergehölzverdichtung und durch Anregung einer verstärkten Mäandrierung des hier teilweise begradigten Bachbettes für Hochwasserereignisse größer HQ₁₀₀ eine Verbesserung der Retentionswirkung durch Reduzierung der Fließgeschwindigkeit verbunden mit frühzeitigeren Ausuferungen in die Vorlandflächen erzielt werden.

Für die überschlägige Berechnung der möglichen Retentionsflächen und -volumina und zur Darstellung der Wasserstands-Volumenbeziehung wurden für den gesamten Abschnitt ausgehend von dem HQ₁₀₀-Wasserspiegel bis zu einer maximalen Wasserspiegelanhebung von +0,50 m über HQ₁₀₀ folgende Wasserspiegellagen angenommen:

Wsp [mNN]	erschließbare Fläche [m ²]	erschließbares Volumen [m ³]
(+0,50 m) 229,69	59.000	49.000
(+0,40 m) 229,59	53.000	37.000
(+0,30 m) 229,49	37.000	26.000
(+0,20 m) 229,39	25.000	17.000
(+0,10 m) 229,29	9.000	6.000
(HQ ₁₀₀) 229,19	0	0

Dokumentationsblatt potentieller Retentionsräume der Erpe für Hochwässer mit Jährlichkeiten > HQ₁₀₀

Kenn.-Nr. der Maßnahme

- 444850000/01

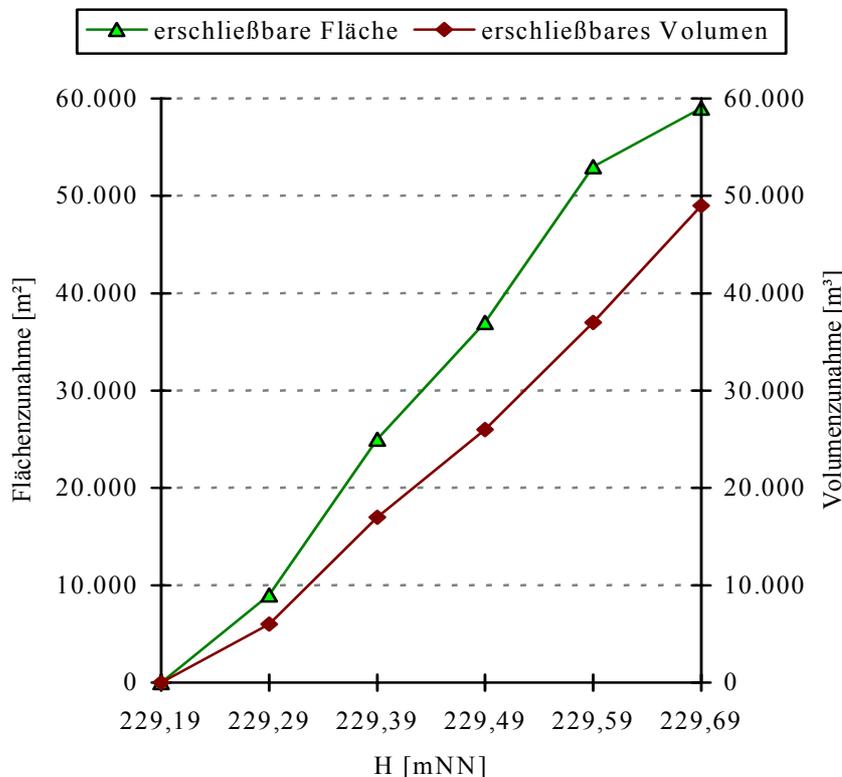
Maßnahme

- Entwicklung von Auwald als Rückhaltemaßnahme in den Vorländern (km 13+978 bis 14+797), Abflussverzögerung durch partielle Laufverengung und Ufergehölzverdichtung sowie Anregung einer verstärkten Eigendynamik des Gewässers durch Einbringen entsprechender Ufersporne (km 13+978 bis 14+797)

Auswirkungen

- Abflussverzögerung durch Erhöhung der Fließwiderstände
- Wasserspiegelanhebung und Rückstau nach stromauf
- Größere Überflutungen der angrenzenden Vorländer

Zuwachs an Retentionsfläche und -volumen

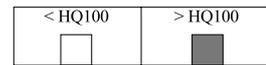


Flächenbeanspruchung

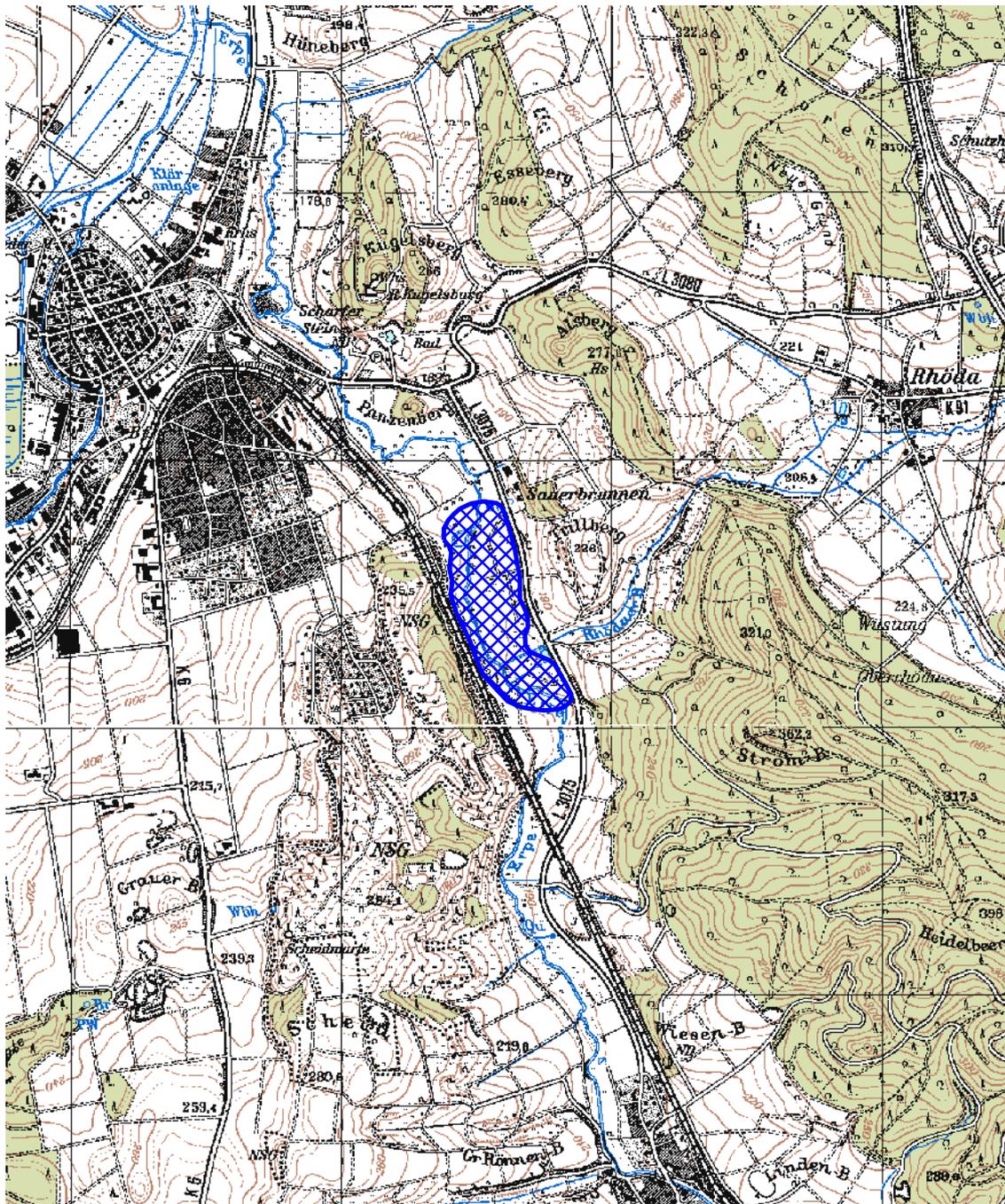
- 100% Acker- und Wiesenflächen

Lageskizze zum potentiellen Retentionsraum

Kenn-Nr. der Maßnahme : 444890000/01



Fluß-km 3+021 bis 3+935



Grundlage :

topographische Karte 1 : 25.000

Blatt : 4520 Warburg
4620 Arolsen

Wirksamkeit der Maßnahme für Hochwässer > HQ₁₀₀

- *Kenn.-Nr. der Maßnahme : 444890000/01*
- *Entwicklung von Auwald als Rückhaltemaßnahme in den Vorländern (km 3+021 bis 3+935)*
- *Abflussverzögerung durch Sohlanhebung mittels Einbau von Stützschnellen mit rauen Rampen unterwasserseitig ggf. in Kombination mit partieller Laufverengung und Initiierung einer verstärkten Eigendynamik des Gewässers durch Einbringen entsprechender Ufersporne sowie Ufergehölzverdichtung (km 3+021 bis 3+935)*

In diesem Bereich besteht die Möglichkeit, durch entsprechende Maßnahmen die Retentionswirkung auf den an das Gewässer angrenzenden ausgedehnten Vorlandflächen zu erhöhen.

Durch Entwicklung von Auwald in den Vorlandbereichen und der damit verbundenen Erhöhung der Abflusswiderstände in den Vorländern kann die Fließgeschwindigkeit in den Abflussbereichen der Vorlandflächen reduziert und die Versickerungswirkung erhöht werden. Gleichzeitig kann durch Sohlanhebung mittels Einbau von Stützschnellen mit rauen Rampen unterwasserseitig ggf. in Kombination mit partieller Laufverengung und Initiierung einer verstärkten Eigendynamik sowie durch Ufergehölzverdichtung für Hochwasserereignisse größer HQ₁₀₀ eine Verbesserung der Retentionswirkung durch Reduzierung der Fließgeschwindigkeit verbunden mit frühzeitigeren Ausuferungen in die Vorlandflächen erzielt werden.

Für die überschlägige Berechnung der möglichen Retentionsflächen und -volumina und zur Darstellung der Wasserstands-Volumenbeziehung wurden für den gesamten Abschnitt ausgehend von dem HQ₁₀₀-Wasserspiegel bis zu einer maximalen Wasserspiegelanhebung von +0,50 m über HQ₁₀₀ folgende Wasserspiegellagen angenommen:

Wsp [mNN]	erschließbare Fläche [m ²]	erschließbares Volumen [m ³]
(+0,50 m) 183,63	22.000	39.000
(+0,40 m) 183,53	18.000	31.000
(+0,30 m) 183,43	14.000	22.000
(+0,20 m) 183,33	9.000	14.000
(+0,10 m) 183,23	5.000	7.000
(HQ ₁₀₀) 183,13	0	0

Dokumentationsblatt potentieller Retentionsräume der Erpe für Hochwässer mit Jährlichkeiten > HQ₁₀₀

Kenn.-Nr. der Maßnahme

- 444890000/01

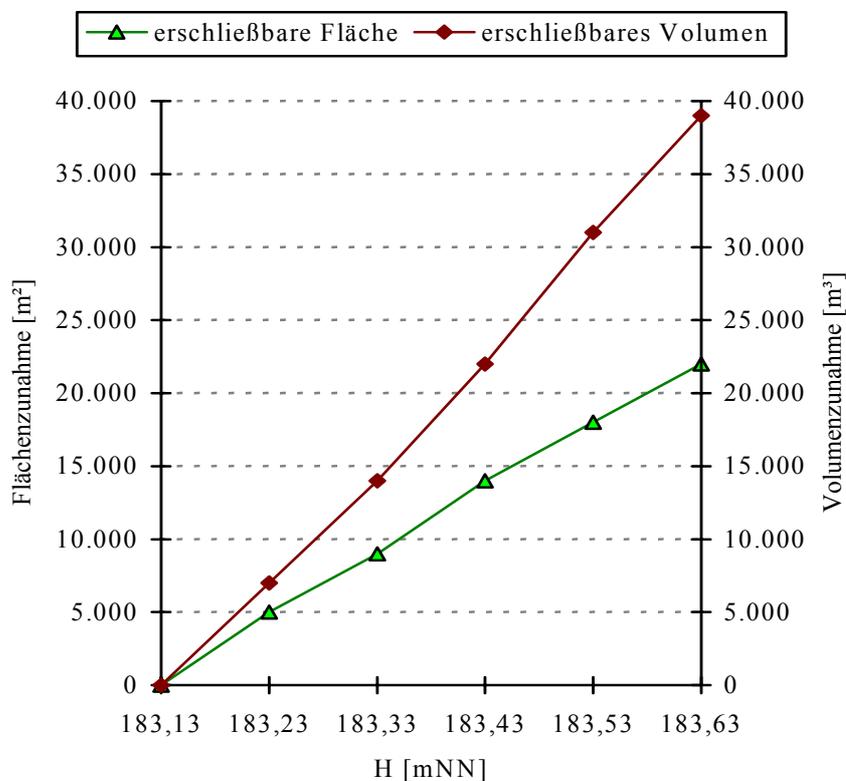
Maßnahme

- Entwicklung von Auwald als Rückhaltemaßnahme in den Vorländern (km 3+021 bis 3+935) und Abflussverzögerung durch Sohlhebung mittels Einbau von Stützwällen mit rauen Rampen unterwasserseitig ggf. in Kombination mit partieller Laufverengung und Initiierung einer verstärkten Eigendynamik des Gewässers durch Einbringen entsprechender Uferspore sowie Ufergehölzverdichtung (km 3+021 bis 3+935)

Auswirkungen

- Abflussverzögerung durch Erhöhung der Fließwiderstände
- Wasserspiegelanhebung und Rückstau nach stromauf
- Größere Überflutungen der angrenzenden Vorländer

Zuwachs an Retentionsfläche und -volumen



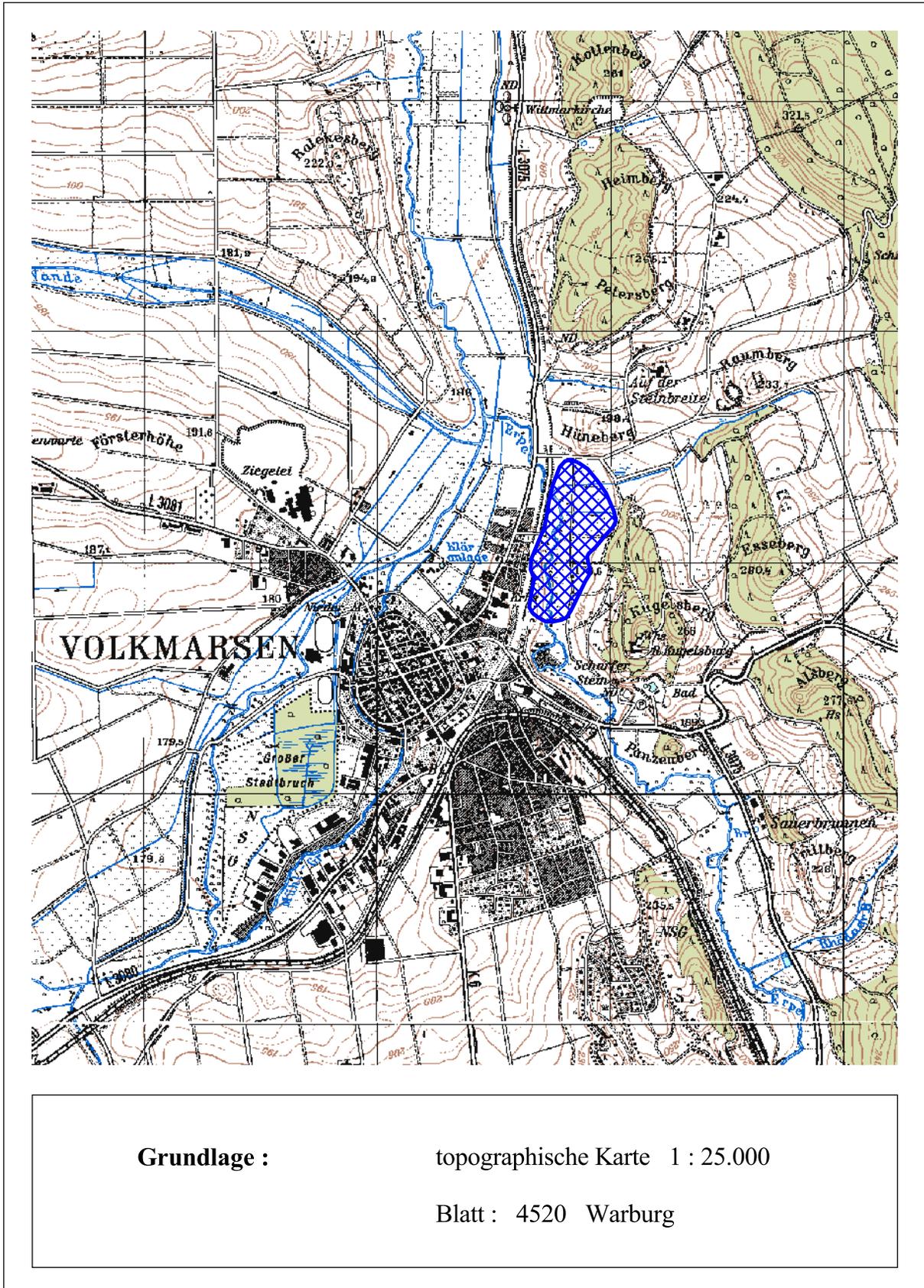
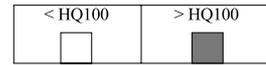
Flächenbeanspruchung

- 100% Acker- und Wiesenflächen

Lageskizze zum potentiellen Retentionsraum

Kenn-Nr. der Maßnahme : 444890000/02

Fluß-km 0+586 bis 1+150



Wirksamkeit der Maßnahme für Hochwässer > HQ₁₀₀

- Kenn.-Nr. der Maßnahme : 444890000/02
- Entwicklung von Auwald als Rückhaltemaßnahme in den Vorländern (km 0+586 bis 1+150)
- Abflussverzögerung durch Sohlanhebung mittels Einbau von Stützschnellen mit rauen Rampen unterwasserseitig ggf. in Kombination mit partieller Laufverengung und Initiierung einer verstärkten Eigendynamik des Gewässers durch Einbringen entsprechender Ufersporne sowie Ufergehölzverdichtung (km 0+586 bis 1+150)

In diesem Bereich besteht die Möglichkeit, durch entsprechende Maßnahmen die Retentionswirkung auf den an das Gewässer angrenzenden ausgedehnten Vorlandflächen zu erhöhen.

Durch Entwicklung von Auwald in den Vorlandbereichen und der damit verbundenen Erhöhung der Abflusswiderstände in den Vorländern kann die Fließgeschwindigkeit in den Abflussbereichen der Vorlandflächen reduziert und die Versickerungswirkung erhöht werden. Gleichzeitig kann durch Sohlanhebung mittels Einbau von Stützschnellen mit rauen Rampen unterwasserseitig ggf. in Kombination mit partieller Laufverengung und Initiierung einer verstärkten Eigendynamik sowie durch Ufergehölzverdichtung für Hochwasserereignisse größer HQ₁₀₀ eine Verbesserung der Retentionswirkung durch Reduzierung der Fließgeschwindigkeit verbunden mit frühzeitigeren Ausuferungen in die Vorlandflächen erzielt werden.

Für die überschlägige Berechnung der möglichen Retentionsflächen und -volumina und zur Darstellung der Wasserstands-Volumenbeziehung wurden für den gesamten Abschnitt ausgehend von dem HQ₁₀₀-Wasserspiegel bis zu einer maximalen Wasserspiegelanhebung von +0,50 m über HQ₁₀₀ folgende Wasserspiegellagen angenommen:

Wsp [mNN]	erschließbare Fläche [m ²]	erschließbares Volumen [m ³]
(+0,50 m) 177,91	18.000	53.000
(+0,40 m) 177,81	15.000	42.000
(+0,30 m) 177,71	12.000	31.000
(+0,20 m) 177,61	8.000	20.000
(+0,10 m) 177,51	5.000	10.000
(HQ ₁₀₀) 177,41	0	0

Dokumentationsblatt potentieller Retentionsräume der Erpe für Hochwässer mit Jährlichkeiten > HQ₁₀₀

Kenn.-Nr. der Maßnahme

- 444890000/02

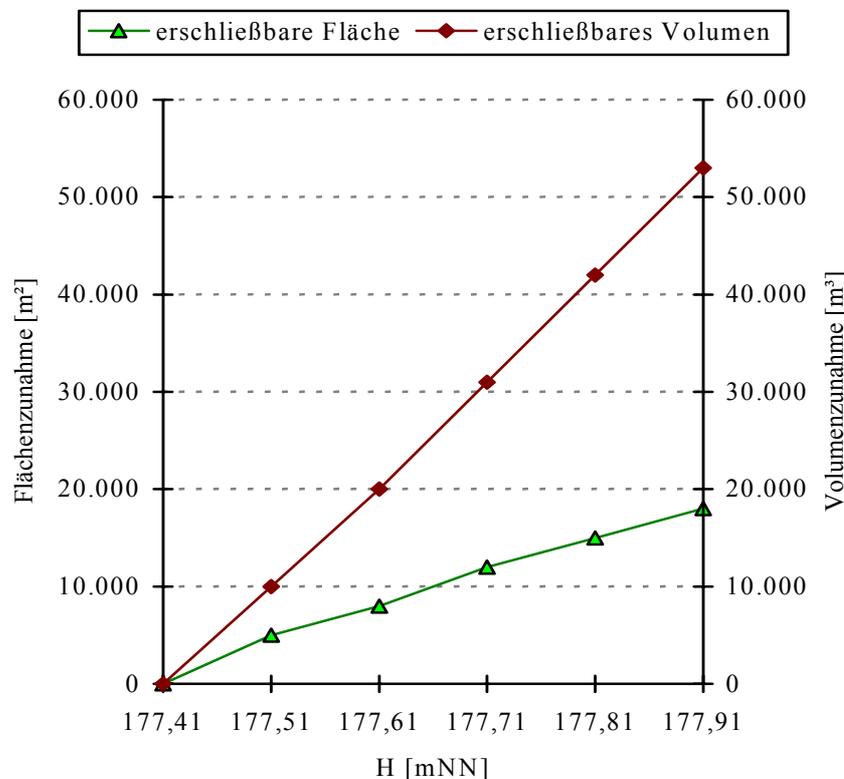
Maßnahme

- Entwicklung von Auwald als Rückhaltemaßnahme in den Vorländern (km 0+586 bis 1+150) und Abflussverzögerung durch Sohlenerhebung mittels Einbau von Stützschwelen mit rauen Rampen unterwasserseitig ggf. in Kombination mit partieller Laufverengung und Initiierung einer verstärkten Eigendynamik des Gewässers durch Einbringen entsprechender Ufersporne sowie Ufergehölzverdichtung (km 0+586 bis 1+150)

Auswirkungen

- Abflussverzögerung durch Erhöhung der Fließwiderstände
- Wasserspiegelanhebung und Rückstau nach stromauf
- Größere Überflutungen der angrenzenden Vorländer

Zuwachs an Retentionsfläche und -volumen



Flächenbeanspruchung

- 100% Acker- und Wiesenflächen