



Zwickauer Straße 16 a
D-09112 Chemnitz
Tel. 0371/6 90 24 0
Fax 0371/6 90 24 11
INGENIEURE + ARCHITEKTEN



**Stadtverwaltung
Hainichen**

Markt 1
09661 Hainichen

Hochwasserschutzkonzept „Kleine Striegis“

Gewässer II. Ordnung

Ergänzende Erläuterungen zur Va-
riantenbetrachtung der Hochwas-
serschutzmaßnahmen

Chemnitz, August 2012

Hochwasserschutzkonzept „Kleine Striegis“

Ergänzende Alternativuntersuchungen

Änderungsstand	02	
erstellt/geändert	am	08.10.2012
	von	Jenke
geprüft	am	
	von	
freigegeben	am	
	von	

Inhaltsverzeichnis

1	Vorbemerkung	4
1.1	Veranlassung	4
2	Bisherige Untersuchungen im HWSK	4
2.1	Hinweise zum Ablauf der Bearbeitung	4
2.2	Standortsuche für ein HRB im Hauptarm „Kleinen Striegis „	5
2.3	Untersuchungen im Bereich eines Nebenarms zur Kleinen Striegis	6
2.4	Schlußfolgerungen aus der Standortsuche HRB	7
2.5	Technische Vorzugsvariante	8
3	Alternative Standortsuche zum HRB 1	9
3.1	Allgemeine Bemerkung	9
3.2	Alternativstandort HRB 1a - Stat. 14+500	10
3.3	Alternativvariante 2d- Kombination aus HRB1 + HRB 2	11

Zeichnungsverzeichnis

Unterlage/ Zeichn.- Nr.	Benennung	Maßstab
8 / 3	Lageplan Maßnahme M8 - Stat.15+240 Vorzugsvariante	1 : 2500
8 / 4	Lageplan Maßnahme M8 - Stat.14+500 Alternativvariante HRB 1a	1 : 2500
8 / 5	Lageplan Maßnahme M8 - Stat.15+240 Alternativvariante 2d, Kombination HRB 1Kleine Striegis + HRB 2 Eulenbach	1 : 2500

Anlage 1

Auszug aus HWS Konzept Anhang 2.1 – NA- Modell mit Variantenuntersuchung (WASY)

1 Vorbemerkung

1.1 Veranlassung

Im Rahmen der SUP Bearbeitung wurden die Träger öffentlicher Belange um Stellungnahme zum vorliegenden HWSK der „Kleinen Striegis“, gebeten.

Einzelne Behörden vermissen weitere Variantenuntersuchungen zum empfohlenen Standort eines Hochwasserrückhaltebeckens (M8), der im Bereich eines wertvollen Biotops liegt. Da dem Bearbeiter der SUP offenbar nicht die komplette Unterlage des HWSK zur Verfügung stand, sind die Rückfrage nachzuvollziehen. Die Alternativprüfung in der technischen Planung soll insofern verschärft werden. Nachfolgend wird auf diese Problematik durch weitergehende Erläuterungen eingegangen. In der Anlage ist der Auszug der Variantenuntersuchungen von WASY (Anhang 2.1 des HWS Konzeptes) nochmals beigefügt.

2 Bisherige Untersuchungen im HWSK

2.1 Hinweise zum Ablauf der Bearbeitung

Um zu Beginn der hydraulischen Bearbeitung die Abflusssituation der Kleinen Striegis unter Einbeziehung der Drosseleffekte eines HRB überhaupt hydraulisch simulieren zu können, müssen die Niederschlags- Abflussmodelle (NA) darauf abgestimmt sein.

Mögliche Standorte wurden demzufolge bereits in einer früheren Bearbeitungsphase, nämlich im Rahmen der hydrologischen Aufbereitung des Niederschlag- Abflussmodells (NA siehe Anhang 2), diskutiert und sowohl mit dem Auftraggeber und der Landesdirektion abgestimmt. Es sei an dieser Stelle auch darauf verwiesen, dass die HWSK Planung im Fall der Kleinen Striegis (Gewässer 2. Ordnung) sich zwar an den Grundsätzen einer HWSK Planung (LTV) Gewässer 1. Ordnung orientierte, aber eine vollumfängliche Bearbeitung wegen fehlender Grundlagen nicht möglich war, bzw. es in Absprache mit AG und Genehmigungsbehörde nicht Auftragsgegenstand war.

Die Anzahl der simulierten HRB- Standortvarianten wurde auf 3 technisch mögliche Standorte gemäß Abstimmung beschränkt. Jede weitere Standortuntersuchung mit hydrologischer NA Simulation wäre so aufwendig, dass die Planung den vereinbarten Honorarrahmen überschritten hätte.

Bei den hydraulischen Berechnungen gehen außerdem ausschließlich die Daten der s.g. technischen Maßnahmen des HWSK ein, also überregionale Hochwasserrückhaltebecken HRB mit Drosselabflüssen und kleinere lokale Erhöhungen der Uferandbereiche. Präventive oder ökologische Maßnahmen werden nicht mit einbezogen.

ICL hat diese hydrologische Aufbereitung in Zusammenarbeit mit dem Büro DHI- WASY GmbH Dresden durchgeführt, da Einflüsse aus dem Projekt „HWSK Große Strigis“ zu berücksichtigen waren, welches WASY bearbeitet hatte.

Die detaillierten Ausführungen zur Variantenbetrachtung und letztendlichen Vorzugslösung der HRB- Standortentscheidung umfassen ca. 30 Seiten im Anhang 2 und behandeln vor allem die technischen Randbedingungen aus hydraulischer Sicht (ist in Anlage 1 beigefügt). Bei der Standortdiskussion stand vorläufig (ohne SUP) die generelle Machbarkeit und die Suche nach der effizientesten Lösung im Vordergrund.

In den Unterlagen zur Abfrage bei den TÖB waren diese Untersuchungen offenbar nicht beigefügt.

Nachfolgend werden daher nochmals die wichtigsten Argumente und Entscheidungskriterien der Variantenuntersuchungen zu den HRB erläutert.

Allgemeine Randbedingungen zur Beachtung beim HW- Schutz im Erzgebirgsvorland sind :

- Schnelle Oberflächenabflüsse wegen steiler Geländetopographie
- Reaktionszeiten 2-3 Stunden
- Enge Flußtäler
- Starke Bebauung / Nutzung in unmittelbarer Flußnähe.
- Sehr viel Schutzgebiete und Biotope entlang des gesamten Flußlaufes
- Jede technische Maßnahme zum Hochwasserschutz bedeutet deshalb einen Eingriff in die Natur.

2.2 Standortsuche für ein HRB im Hauptarm „Kleinen Striegis „

Sinnvollerweise sollte ein größeres zentrales HRB spätestens vor der Stadt Hainichen angeordnet werden, also erst ab Stat. ca. 14+250 (Bereich oberhalb Berthelsdorf/ Obermühle) flußaufwärts, da bis zu dieser Station etwa 67 % des Gesamtabflusses der Kleinen Striegis aufgelaufen sind (siehe Anlage 1) und das Gefahrenpotential für die Stadt Hainichen damit bedrohlich ist. Die Anordnung eines größeren Beckens im Stadtgebiet Hainichen ist nicht möglich.

Schlußfolgerungen :

- Freies Gelände, auch in den Uferrandbereichen und damit Standortpotential ist im Hauptarm des Gewässers ab Berthelsdorf flußaufwärts gegeben, bis zur Stat. 17+300 in Langenstriegis, also auf knapp 3 km Länge. Die als Weideflächen genutzten, flachen Großwiesen befinden sich allerdings einseitig zum Flußlauf.
- Die anschließend folgende Ortslage Langenstriegis bis ca. Stat. 21+000 , ist gekenn-

zeichnet von enger Bebauung zum Teil bis an den Fluß heran.

- Durch die sehr flache Geländetopographie ein- bzw. zweiseitig zum Fluß wären bei Hochwasserereignissen bereits bei geringen Wasserständen größere Flächen überflutet und somit Anlieger gefährdet. Der Einstau für ein HRB mit Rückstauwirkungen ist praktisch in der Ortslage schon bei geringen Wasserspiegelhöhen nicht möglich. Auch die parallel zum Flußlauf führende Straße wäre von einem Rückstau betroffen. Die Anordnung eines HRB mit einem Wasserstand von 1-2 m kommt demzufolge im Hauptarm der Kleinen Striegis nicht in Betracht.
- Erst ab Stat. 21+000 bis ca. 22 +000 in Richtung Schönerstadt steht wiederum freies Gelände zur Verfügung. Danach folgt der bewohnte Teil von Schönerstadt.

Fazit:

Innerhalb des Hauptarmes im Außengebiet bietet sich aus technischer Sicht der Bereich zwischen Hainichen und Langenstriegis besonders an. Dieser Bereich ist bereits als Überschwemmungsgebiet durch das Land Sachsen festgesetzt.

Allerdings befindet sich in diesem Bereich auch das Biotop Nr.48 „Naturnah unverbauter Bachabschnitt der kleinen Striegis von Ost nach West“ als besonders geschütztes Biotop nach §26 SächsNatSchG . Auch der Eulenbach ist Teil dieses Biotops (siehe auch im HWSK Anlage 2, Blatt 2- Schutzgebiete).

In Langenstriegis kann ein größeres HRB im Hauptarm aus topographischen Gründen ausgeschlossen werden.

Das flußnahe Freigelände vor Schönerstadt ist bewaldet, weist Höhengsprünge auf, auch befindet sich die Straße nach Schönerstadt teilweise sehr dicht am Gewässer. Ein HRB im Hauptarm der Kleinen Striegis kann daher als Standort ausgeschlossen, auch weil die Effizienz der Abflußreduzierung im Hochwasserfall bei einem 11%- igen Anteil am Gesamtabfluß zu gering ist.

2.3 Untersuchungen im Bereich eines Nebenarms zur Kleinen Striegis

Im Bereich der Nebenflüsse zur Kleinen Striegis sind vor allem in Außengebiete diejenigen Bereiche für eine Standortwahl HRB interessant, die den größten Zuwachs an Teileinzugsflächen bzw. entsprechende Zuflüsse in die Kleine Striegis ab Stat. 14 +250 (Obermühle Hainichen) flußaufwärts generieren. Darüber hinaus sollte auch noch die technische Umsetzbarkeit in der örtlichen Lage gesichert sein.

Oberhalb des Fluß km 14+250 ist nur der Eulenbach einer der Nebenflüsse, die auch vor dem Zusammenfluß mit der Kleinen Striegis noch eine Ortslage , nämlich Eulendorf und Bo-

ckendorf durchqueren. In Abstimmung mit dem Auftraggeber und der Genehmigungsbehörde wurde vereinbart, keine vertiefenden Untersuchungen in den Ortslagen der Nebenflüsse nach Retentionsmöglichkeiten vorzunehmen. Dies ist auch deshalb nicht möglich, weil in diesen Ortslagen keine Vermessung beauftragt wurde. Auch für die weiter, unterhalb gelegene Nebenflüsse wie Falkenauer Bach, Kratzbach und Pahlbach und Schafteich gilt diese Entscheidung sinngemäß.

Die Nebenflüsse selbst wurden nicht vermessen, daher gab es einige Widersprüche aus offiziellen Angaben bezüglich Namen und Stationierung. Aus den topographischen Karten (mit Höhenlinien) konnten aber die Einzugsflächen mit den Zuflüssen entnommen werden. Die Schwerpunkte für die Suche nach den HRB- Standorten konzentrierten sich daher auf die Seitenzuläufe :

Eulenbach :	Zufluß hinter Langenstriegis an Stat. 16+420 Erhöhung des Einzugsgebietsanteils um 11 % Erhöhung des Abflusses um 12,3 %
Mückenbach / Höllenbach :	In Langenstriegis an Stat.17+520 – 18+297 Erhöhung des Einzugsgebietsanteils um 2,4 % Erhöhung des Abflusses Kleine Striegis um 4,5 %
Bach 53 (Kreuzung S203):	Oberhalb Langenstriegis an Stat.20+530 Erhöhung des Einzugsgebietsanteils um 5,7 % Erhöhung des Abflusses Kleine Striegis um 8,1 %

2.4 Schlußfolgerungen aus der Standortsuche HRB

Aus den Voruntersuchungen wurden somit 3 Varianten für ein Hochwasserrückhaltebecken abgeleitet, die in die hydraulische Modellierung des Niederschlags- Abflussmodells eingingen.

- HRB1 - Stat. 15+240 Bereich der Großwiese zwischen Hainichen und Langenstriegis (Rückhaltung aus einem gesamten EZG von ca. 27 km²)
- HRB 2 - Im größten Nebenarm Eulenbach (unterhalb Langenstriegis bei Stat. 16+420) (Rückhaltung aus einem EZG von 7,73 km²)
- HRB 3 – Oberhalb Langenstriegis Ostseite bei Stat. 21+137 an der Staatsstr. S203 (Rückhaltung aus einem EZG von 4,03 km²)

Die Ergebnisse sind im Anhang 2.1 des HWSK dargestellt (siehe beigefügte Anlage 1)

Zu den Standorten HRB 1- HRB 3 wurden mehrere Varianten zur Dimensionierung und Kombination der Becken untereinander untersucht,

Die Tabelle 3.1 zeigt somit die Grundvarianten 1, 2 und 3 auf, die auch untereinander noch kombiniert werden. Für den wahrscheinlichsten Standort HRB 1 wurden sogar 4 verschiedene Drosselabflüsse HQ2 bis HQ 20 mit der Grundvariante HRB 2 und HRB 3 in kombiniert..

Es zeigte sich sehr schnell, das für den technischen Hochwasserschutz

- Für Langenstriegis nur das HRB 3 in Frage kommt, dieses aber wegen dem Schutz des Trinkwasserschutzgebietes wohl nicht ausgeführt werden kann, solange der Schutzstatus aufrecht erhalten bleibt.
- Für Hainichen alle 3 Becken eine Wirkung zeigen, bzw. eine Kombination daraus.
- Die Kombination HRB 1 und HRB 2 (Eulenbach) das gleiche Ergebnis hat wie ein leicht vergrößertes Volumen am HRB 1 (Wasserspiegel um 30 cm erhöht). Diese Variante entspricht der vorgeschlagenen Vorzugslösung.

Da an dieser Stelle nicht noch einmal alle Einzelheiten der Kombinationen untereinander erläutert werden müssen, sei nur auf das Ergebnis der Variantenuntersuchungen verwiesen.

2.5 Technische Vorzugsvariante

Das HRB 1 als Vorzugsvariante entspricht

Einem Stauziel von	336,30 mü. HN (Standort 15+240)
Entspricht einem	max. Wasserstand am Damm von 4,0 m, über L= 600 m abnehmend bis auf 0 .
Einem erhöhtem Volumen von	V= 120.600 m ³
Einer Einstafläche von	A= 83.000 m ²

Wegen der flachen Gefälleverhältnisse im Einstaubereich und Anordnung des Dammes an der engsten Flußtalstelle bei Stat. 15+240, ergibt sich eine lange Einstaulänge, verbunden mit einer geringen Dammhöhe und Länge (geringerer Kostenaufwand).

Das HRB 1 erhält eine Drosseleinrichtung, die den weiteren Zufluß auf die Stadt Hainichen auf ein HQ20 (entspricht einem Ablauf von Q=12,75 m³/s) verringert. Empfohlen wird auch die Möglichkeit einer manuellen Abflußsteuerung in Auswertung der Hochwasserereignisse. Der planmäßige Einstau vor dem Damm beginnt erst bei HW- Ereignissen >HQ20, wobei auch bei Ereignissen >= HQ10 bereits geringe Überflutungen der Wiesenflächen eintreten (siehe auch Intensitätskarten im Planzustand Anlage 12 Blatt 2).

Die Vorteile der Standortwahl für die Maßnahme M8 HW – Rückhaltebecken mit einem großem Stauvolumen wurden bereits auf Seite 92/ 93 des Erläuterungsberichtes hervorgehoben. Aus technischer Sicht bietet sich dieser Bereich an weil:

- Die flache Topographie (Flußgefälle I ca. 0,542 %) mit breiten nutzbaren Wiesen ein enormes Rückhaltepotential generiert, bei relative geringen Wasserständen .
- Die Verkehrswegeführung vom Standort des HRB nicht beeinträchtigt wird.
- Der Standort des Dammes in einem kurzen Taleinschnitt einen kurzen Damm zur Folge hat. Die Dammlänge ist entscheidend für die Kosten.
- Das Kosten – Nutzenverhältnis $NKV = 1,0421 > 1$ mit dieser Vorzugsvariante eingehalten ist (siehe Anhang 5- Kostenbetrachtung) und somit auch die Förderfähigkeit der Maßnahmen durch das Land Sachsen gewahrt bleibt.
- Die Höhe der Kosten für den Hochwasserschutzdamm sind mit einem Anteil von 82% an den Gesamtkosten entscheidend für die Förderfähigkeit der technischen Maßnahmen.

3 Alternative Standortsuche zum HRB 1

3.1 Allgemeine Bemerkung

Die Frage nach alternativen Standorten der Hochwasserrückhaltebecken wurde während der Bearbeitung im Gespräch mit der Genehmigungsbehörde diskutiert.

Einerseits bestand Einvernehmen darüber, dass die größeren technischen Retentionsmaßnahmen (HRB) mit einer Drosselung auf ein rechnerisches HQ20 bereits vor der Stadt Hainichen (oberhalb Stat.14+250 Obermühle) wirksam sein müssen, um einen schadlosen Durchfluß im Hochwasserfall zu garantieren, andererseits kollidieren gerade die Standortoptionen für HRB (flussaufwärts von Hainichen/ Berthelsdorf) mit den in großer Dichte vorliegenden Schutzgebieten bzw. Biotopen.

Auf die, im Rahmen der Niederschlags- Abflussmodellierung von WASY vorgenommenen Variantenuntersuchungen wurde bereits kurz eingegangen. Die Optimierung der Varianten ergab als Vorzugsvariante HRB 1 bei Stat. 15+240, eine Lösung, die den Anforderungen aus technischer Sicht und aus Sicht der Baukosten, sowie Förderkriterien für Hochwasser-schutzanlagen des Freistaates Sachsen, entsprach.

In der HWSK Studie sind in Mappe 3 Anhang 5 die zu erwartenden Kosten der Hochwasser-schutzmaßnahmen aufgeführt.

Auch der Nachweis auf Förderfähigkeit gemäß Förderrichtlinie Gewässer / Hochwasser-schutz (RL GH 2007) ist in Form einer Kosten/ Nutzen Analyse (KANN) durchgeführt wor-

den. Das Kosten / Nutzen Verhältnis wird durch ein kompliziertes Berechnungsverfahren ermittelt, indem der zu erwartenden Nutzen aus den realisierten Maßnahmen, der zu erwartenden Schädigung ins Verhältnis gesetzt wird. Daraus ergibt sich ein Faktor NKV , der größer > 1 sein sollte, wenn ein Antrag auf Förderung durch den Freistaat Sachsen gestellt wird. Mit der Vorzugsvariante HRB 1 und anderen aufgeführten Maßnahmen liegt der Faktor derzeit bei $NKV = 1,0421$.

Jegliche Kostenerhöhung in den Maßnahmen wirkt sich negativ auf das NKV aus. Sollte das Verhältnis durch zu hohe Kosten auf einen Wert < 1 sinken, besteht die Gefahr der Fördermittelablehnung, bzw. es muß verhandelt werden.

3.2 Alternativstandort HRB 1a - Stat. 14+500

Zwischen dem Standort HRB 1- Vorzugsvariante Stat. 15+240 und Ortseingang Hainichen bietet sich ein möglicher zweiter Standort an, der zwar nicht mit Biotopflächen kollidiert, allerdings auch Nachteile aufweist.

Unter der Voraussetzung , dass ein Standort für ein gleich großes Rückhaltebecken (als Trockenbecken) mit gleicher Drosselwirkung auf HQ20 wie bei der Vorzugsvariante , errichtet werden soll, bietet sich die Station 14+500 im Flußlauf an.

In der beigefügten Zeichnung Anlage 8 Blatt 4 ist der Standort des HW Schutzdammes in erforderlicher Breite und mit der grob ermittelten Überflutungsfläche dargestellt.

Vorteile zum Standort:

- Im Bereich des Dammes und Einstaufläche ist kein Biotop betroffen.

Nachteile zum Standort:

- Im rückwärtigen Einstaubereich des Dammes liegt ein höheres Flußgefälle mit ca. $0,78\%$ vor (im Vergleich zum Vorzugsstandort ca. $0,54\%$).
- An der zwingenden Stelle des Schutzdammes ist der Flußtaleinschnitt größer und weiter flußaufwärts gesehen etwas schmaler. Diese Topographie führt dazu, dass es eine größere Einstauhöhe des Wasserspiegels (5 m) und damit verbunden, einen längeren Damm geben muß.
- Weiterhin muß es zur Aufrechterhaltung des Verkehrs im Hochwasserfall, eine Umverlegung der Wegebeziehungen geben. Damit fallen zusätzliche Kosten an.
- Die Kosten insgesamt werden höher ausfallen, weil der Damm länger und höher gegenüber der Vorzugsvariante ist.

- Die grob geschätzten Kosten belaufen sich auf :
 - Damm 1700€/m * 210 ca. = 357.000 €
 - Rampen ca. = 40.000 €
 - Stahlbeton Einbauten/ Steuerung ca. = 500.000 €
 - Flächenerwerb u. Ökologie ca. = 250.000 €
 - Planungskosten ca. = 110.000 €
 - Wegeersatzbau 910 m ca. = 300.000 €
- Gesamt netto = **1.557.000 €**

Damit sind die Investitionskosten im Vergleich mit der Vorzugsvariante mehr als doppelt so hoch (HRB 1 =760.000 €). Es ist davon auszugehen, dass der Nutzen/Kosten Faktor <1 ausfällt, und somit die Förderrichtlinie nicht greift.

Technische Daten der Variante HRB 1a:

Damm	Länge	L= 210 m;
	Höhe über Gelände	H=5,5 m
Rückhaltevolumen	Volumen	V= 120.600 m ³
Wasserspiegel	Höhe ü. OKG	5 m (332,3m)

3.3 Alternativvariante 2d- Kombination aus HRB1 + HRB 2

Die Untersuchung zu diese Alternativvariante wurde bereits von WASY vorgenommen, ohne allerdings auf Kosten einzugehen. Die zeichnerische Darstellung ist dem Plan Anlage 8 Blatt 5 zu entnehmen.

Die Kombination besteht aus etwas kleineren Becken als die Vorzugsvariante selbst.:

HRB 1 bei Stat. 15+240 (Kleine Striegis) mit einem Volumen von 97.500 m³

HRB 2 im Verlauf des Eulenbaches mit einem Volumen von 19.028 m³.

Das Becken HRB 1 wird geringfügig kleiner, weil die Einstauhöhe um lediglich 30 cm geringer als die Vorzugsvariante ausfällt.

Beide HRB liegen im Bereich von Biotopflächen, nur dass die einzelne Betroffenheitsfläche jeweils kleiner ist. In der Summe ergibt sich allerdings ein höherer Wert :

Einstauflächen (Betroffenheit im Biotop)	A=	7,1 ha + 1,76 ha=	8,86 ha
Kostenabschätzung	HRB 1	ca.	700.000€
	HRB 2	ca.	550.000€
Gesamt	netto	ca.	1.250.000 €

Auch in diesem Fall ist davon auszugehen, dass die Faktorisierung zum NKV ein Ergebnis <1 aufweisen wird und deshalb förderkritisch zu sehen ist.

Weitere Untersuchungen zu technischen Alternativstandorten sind nicht zielführend und erübrigen sich. Solange der Schutzstatus einer Trinkwasserschutzzone oberhalb Langenstriegis bestehen bleibt, wird es keine Genehmigung zu dieser technisch vorgeschlagenen Maßnahme HRB 3 geben, obwohl diese ein großes Schutzpotential aufweist.

Unabhängig von den technischen Maßnahmen ist jede in Anlage 8.1 des HWSK aufgeführte präventive und ökologische Maßnahmenempfehlung mit einer Abflussminderung verbunden, die zwar nicht meßbar aber dennoch wirksam ist.

Auf technische Einzelheiten bei diesen Empfehlungen ist der Planer bewußt nicht eingegangen um ökologisch verträgliche Ausführungsoptionen offen zu halten.

Aufgestellt:

Jenke

Anlage 1

Auszug aus HWS Konzept Anhang 2.1
NA- Modell mit Variantenuntersuchung (WASY)