



**Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit
Umgehungsgerinne an der Ilse („Ilsetunnel“)**

Vorplanung

**ERLÄUTERUNGEN
(AUSZUG VARIANTENUNTERSUCHUNG)**

Inhaltsverzeichnis

1.	Maßnahmen zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit	3
1.1	Planungsvariante 1: Umverlegung der Ilse	3
1.2	Planungsvariante 2: Umgehungsgerinne des Ilsetunnels	9
1.3	Planungsvariante 3: Großräumige Verlegung der Ilse	11
1.4	Planungsvariante 4: Öffnung des Ilsetunnels	12
1.5	Planungsvariante 5: Wasserkraftnutzung	12
1.6	Kostenschätzung.....	13
1.7	Variantendiskussion und Vorzugsvariante.....	16

Anlagenverzeichnis

Anlage

Variante I

1.10 Lageplan

Variante II

2.10 Lageplan

Variante III

3.10 Lageplan

Variante IV

4.10 Lageplan

1. Maßnahmen zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit

1.1 Planungsvariante 1: Umverlegung der Ilse

Die Planungsvariante 1 sieht folgende Maßnahmen vor:

- Umverlegung der Ilse an die Trasse der K1355, Veckenstedter Straße, Bemessung der Ilse sowohl für die ökologische Durchgängigkeit als auch für den Hochwasserabfluss
- Gewährleistung des Wasserrechts der Ilsenburger Grobblech GmbH zur Wasserentnahme
- Außerbetriebsetzung des Ilsetunnels für den Ilseabfluss, Aufrechterhaltung der Entwässerungsfunktion nach Erfordernis durch die Ilsenburger Grobblech GmbH
- Rückbau der Wehranlage der Ilsenburger Grobblech GmbH und Verfüllung des Ilseabschnitts zwischen Umverlegungstrasse und Ilsetunnel.
- Rückbau des Ölhavariewehrs
- Rückbau des Pulvermühlenwehrs

Bei dieser Variante soll die Ilse analog einer flachen Sohlgleite auf einer Länge von ca. 990 m ein Sohlgefälle von ca. 13,90 m mit einer Neigung von 1 : 70 in einem neuen Gewässerlauf entlang der Kreisstraße 1355 in gestreckter Linienführung geführt werden. Die Sohlgleite reicht dabei etwa von dem Einlauf des Kühl- und Löschwasserteichs bis zum Pulvermühlenwehr. An der Pulvermühle werden dann die verbleibenden Höhenmeter mit einer etwas steileren Sohlgleite mit Störsteinen und Niedrigwasserrinne (Länge ca. 65 m, Gefälle 1: 30) abgebaut. Unterhalb der Kühl- und Löschwasserentnahmestelle wird eine sohlgleiche Sohlbefestigung eingebaut, damit die entsprechenden Wasserspiegellagen wie im Bestand erzeugt werden können und somit auch weiterhin eine Speisung des Teichs möglich ist.

Der Ilsetunnel wird außer Betrieb gesetzt und vom Ilselauf abgekoppelt. Da auch weiterhin damit zu rechnen ist, dass die Anlage für die Entwässerung der Ilsenburger Grobblech GmbH genutzt wird, kann zu deren Aufrechterhaltung ein Kanal ins Ilsetunnelprofil eingezogen werden. Der Rest wird verfüllt. Der Anschluss des Ilsetunnels oberhalb des Ölhavariewehr bleibt erhalten. Die Prozesswässer der Ilsenburg Grobblech GmbH sind gegenüber der natürlichen Situation erwärmt. Zur Verlangsamung des Zulaufs und der Schaffung von Abkühlungsmöglichkeiten wird in den Zulauf eine Schwelle eingebaut, mit der der Zufluss aufgestaut werden kann und durch die geringeren Fließgeschwindigkeiten mehr Zeit zur Abkühlung bekommt.

Die Ausbildung der des Umgehungswasserlaufs kann bei der örtliche Situation als Kolk-Furt-abfolge mit initialisierter Niedrigwasserrinne vorgesehen werden. Natürliche Gewässerläufe sind durch ein eng verwobenes Netzwerk von Rinnen, Furten, Kolken und Flachwasserbereichen charakterisiert, die in den vielfältigsten Ausprägungen vorliegen. Dieses entspricht der örtlichen Ausbildung der Ilse im Ober- und Unterlauf des Planungsabschnitts.

Es ist daher vorgesehen, den Gewässerlauf in geschütteter Bauweise herzustellen. Die geschütteten Gleiten imitieren Rauschen, Schnellen und Furte, die als morphologische Strukturen typisch für die Ilse sind.

Hierbei bilden sich über die Sohlrauheit heterogene Strömungsmuster mit Zonen geringer und höherer Fließgeschwindigkeiten aus. Durch die Profilierung mit Furten und Kolkstrukturen entstehen verschiedene Wassertiefen auch bei Niedrigwasser auf der geschütteten Sohlgleite.

Zur Gewährleistung von ausreichenden Wassertiefen für die Fischwanderungen wird eine Niedrigwasserrinne in der Sohle eingerichtet, um auch hier die Wasserstände bei Trockenwetterphasen zu halten.

Eine typische Abfolge von Kolk-Furt-Bereichen ist im nachfolgenden Bild dargestellt.



Bild 4.1.1: Typische Abfolge von Kolk-Furt-Bereichen (GEBLER 2005)

Wegen der besonderen Bodenbelastungen im Planungsgebiet ist die Erosion von anstehenden Bodenmaterial sowie die Infiltration von Wasser in den Untergrund zu vermeiden. Aus diesem

Grund werden auch die Stabilitätsbetrachtungen der Sohl- und Böschungssicherungen analog dem Sohlgleitenbau angewandt. Das Abflussprofil wird gegen den Untergrund abgedichtet.

Zur Gewährleistung der erforderlichen Freibordhöhen entlang des Gewässerlaufs, die mit dem Wasserstand HQ_{100} mit zusätzlich 0,50 m Aufschlag definiert werden, wird in Teilbereichen ein Hochwasserschutzdeich angeordnet, der den Anforderungen der DIN 19761 sowie den einschlägigen Merkblätter und Richtlinien entspricht. In den Bereichen, in denen für den Deichbau nicht ausreichend Flächen zur Verfügung stehen, geht der Deich in eine Hochwasserschutzmauer über, die z.B. als Spundwand mit Drahtschottergabione auf der einen und Anschüttung auf der anderen Seite ökologisch überwindbar hergestellt werden kann. Die Haldenböschungen, die vom Gewässerlauf angeschnitten werden, werden mittels einer Schwergewichtswand abgefangen. Diese Abfangungen sind zunächst als Drahtschottergabionen vorgesehen, können aber auch in Spundwandbauweise hergestellt werden.

Für die Herstellung des Umgehungswasserlaufs können die Wasserspiegellagen nach Manning-Strickler im Rahmen dieses Vorentwurfs wie folgt abgeschätzt werden:

Wasserspiegellage nach Manning-Strickler

Bezeichnung	Zeichen	Q30T	MQ	Q330T	HQ100	Einheit
Wasserspiegel ü. Sohle	h	: 0,07	0,18	0,29	1,99	[m]
Rauhigkeitsbeiwert	ks	: 20	20	20	20	[m ^{0,33} /s]
Sohlgefälle	I	: 0,01	0,01	0,01	0,01	[m/m]
Sohlbreite	b	: 5,00	5,00	5,00	5,00	[m]
Böschungsneigung links	nl	: 1,50	1,50	1,50	1,50	[1/m]
Böschungsneigung rechts	nr	: 1,50	1,50	1,50	1,50	[1/m]
Umfang des Gewässers	U	= 5,254	5,651	6,035	12,170	[m]
Fläche des Gewässers	A	= 0,360	0,951	1,558	15,874	[m ²]
Hydraulischer Radius	R	= 0,068	0,168	0,258	1,304	[m]
Fließgeschwindigkeit	V	= 0,335	0,610	0,811	2,388	[m/s]
Abfluss	Q	= 0,120	0,580	1,264	37,900	[m ³ /s]
Energiehöhe ü. Sohle	He	= 0,08	0,20	0,32	2,28	[m]

Tab. 4.1.1: Wasserstände auf der Sohlgleite (Umgehungsgewässerlauf)

Dabei wurde für die Sohle ein Rauhigkeitsbeiwert von $k_{St} = 20^{m^{0,33}}/s$ angesetzt. Als rechnerisches Sohlgefälle wurde 1: 100 angesetzt, um die Varianz in der Sohle gegenüber einer durchgehenden schiefen Ebene im Rahmen dieser Vorplanung zu berücksichtigen.

Die erforderlichen Wassertiefen für die Fischpassage werden durch die zusätzliche Anlage einer Niedrigwasserrinne gewährleistet, die zusätzlich etwa 20 cm in die Sohle einschneidet. Zusammen mit den Kolk-/ Furtstrukturen können damit rechnerisch durchgehende Wasserstände zwischen ca. 30 und 50 cm bei mittleren Abflussgeschwindigkeiten von 0,34 bis 0,81 m/s gewährleistet werden.

Für den Hochwasserbemessungsfall HQ₁₀₀ ergibt sich damit ein Wasserstand von 1,99 m ü. Sohle. Damit einher geht bei Ansatz eines Freibords von 0,50 m eine erforderliche Uferhöhe bzw. Deichhöhe von 2,50 m beidseits des Umgehungsgewässers.

Die Stabilitätsbetrachtung der Sohlbefestigung wird im Rahmen des Vorentwurfs über die DIN 19661 T2 für den Lastfall HQ₁₀₀ geführt.

Bemessung der Sohlbefestigung analog DIN 19661 T2

Bezeichnung	Zeichen	Wert	Einheit
Berechnung der Schleppspannung nach DIN 19661 T2			
Wasserspiegel	HW	= 2,00	[mNN]
Sohlhöhe	HS	= 0,00	[mNN]
Wasserstand	hw	: 2,00	[m]
hydrauli. Gradient	I	= 0,0100	[m/m]
Schleppspannung	tau	= 196,20	[N/m ²]
Verstärkungsfaktor	e	: 1,0000	[-]
Sicherheitsbeiwert	f	: 1,2000	[-]
Schleppspannung, Bemess.	tau.bem	= 235,44	[N/m ²]
Erforderliche Steingröße	d0	= 0,1900	[m]
Erforderliche Steingröße	d50	= 0,3100	[m]
Erforderliche Steingröße	d100	= 0,5000	[m]
Schichtdicke der Steinlage	ds	= 0,5000	[m]
Bemessung der Steinschüttung nach ACHTEN (1999)			
Wasserstand	hw	: 2,00	[m]
hydrauli. Gradient	I	= 0,0100	[m/m]
Sohlbreite	b	: 5,00	[m]
Böschungsneigung links	nl	: 1,50	[1/m]
Böschungsneigung rechts	nr	: 1,50	[1/m]
Umfang des Gewässers	U	= 12,211	[m]
Fläche des Gewässers	A	= 16,000	[m ²]
Hydraulischer Radius	R	= 1,310	[m]
Erforderliche Steingröße	d0	= 0,1200	[m]
Erforderliche Steingröße	d50	= 0,200	[m]
Erforderliche Steingröße	d100	= 0,3200	[m]
Schichtdicke der Steinlage	ds	= 0,3200	[m]

Quelle: DWA (2007), Flussbau, Kap. 2.8

Tab. 4.1.2: Stabilitätsbetrachtung auf der Sohlgleite (Umgehungsgewässerlauf)

Nachdem die Höhendifferenz bis zum Pulvermühlenwehr abgebaut worden ist, wird für die restliche Strecke eine Sohlgleite mit einer Sohlneigung von 1: 30 angeordnet. Die Sohlgleite wird als Blocksteingleite in gesetzter Bauweise hergestellt. Die Oberfläche entspricht dabei einer geschütteten Bauweise und damit der örtlich vorhandenen Sohlstruktur. Zur Gewährleistung der

erforderlichen Wasserstände und damit der ökologischen Durchgängigkeit wird in Gleitenmitte ein mäandrierender Wanderkorridor angeordnet.

Die Sohlgleite an der Pulvermühle kann dabei folgende geometrische Kenngrößen haben. Die Bemessung entspricht dabei in Analogie dem Blochhauer Wehr oberhalb von Ilseburg.

Gesamtbreite:	B	= 9,75 m
Wanderungskorridor:	B _{wk}	= 1,60 m
Sohlhöhendifferenz	dh	= 2,45 m
Längsgefälle:	Is	= 1: 30
Länge:	L	= 73,50 m
Rauhigkeitsbeiwert	k _{st}	= 20 m ^{0,33/s}
Sohlrauhigkeit:		> 0.15 m (±0.10 bis 0.20 m)
Korridor mit Störsteinen:	d _{sm}	= 0.40 m (Höhe ca. 1.20 m)
Lichter Abstand (quer):	A _q	= 0.80 m
Lichter Abstand (längs):	Al	= 1.20 m
Lückenbreite (min):	b _L	= 0.40 m
Sohlrauhigkeit:		0.15 m (±0.10 bis 0.20 m)

Bei einer Gesamtbreite der Sohlgleite von 9,75 m wurde der Wanderkorridor durch EDV-Berechnungen mit einer Breite von 1,60 m und einer Neigung von 1:30, die übrige Sohlgleite mit 8,15 m.

Es ergeben sich nach EDV-Berechnungen nach DWA – Merkblatt M 232 für den Wanderkorridor folgende hydraulische Bemessungsgrößen:

	Abfluss	Wasserstand	v.m.C	v.m.B	v.m.St
	[m³/s]	[m ü. So.]	[m/s]	[m/s] 40%	[m/s]
Q_{30T}	0,121	0,20	0,377	0,151	0,754
MQ	0,580	0,43	0,812	0,328	1,54*
Q_{330T}	1,264	0,48	0,887	0,362	1,52*
Richtwert		≥0,40	≤1,20–1,50	≤0,35–0,50	≤1,20–1,50

*Die leicht erhöhten Werte für die Abflussgeschwindigkeit zwischen den Störsteinen kann hier akzeptiert werden, da die Niedrigwasserrinne durch die Mäandrierung flacher als 1:30 geneigt ist.

v.m.C: mittlere Fließgeschwindigkeit Wanderkorridor C nach DWA M 232

v.m.B: mittlere Fließgeschwindigkeit Wanderkorridor B = 0,40 * v.m.C

v.m.St: mittlere Fließgeschwindigkeit Wanderkorridor C zwischen den Störsteinen

Tab. 4.1.3: Abflussgeschwindigkeiten auf der Sohlgleite (Pulvermühle)

Die hydraulischen Anforderungen sind damit für die erforderliche Abflusslamelle erfüllt. Bedingt durch die Steinform sind die Wassertiefen auf der Sohlgleite stark differierend. Insgesamt kann konstruktiv davon ausgegangen werden, dass sich auch im Bereich zwischen Q_{30T} und MQ Wasserstände im Bereich von 0,40 m, einstellen. Zusätzlich werden Kolkstrukturen angeordnet, um definierte Bereiche mit Wassertiefen von $t \geq 0,40$ m auch bei Q_{30T} zu schaffen. Die gewählte Bauform erzeugt ein ausreichendes Lückensystem zwischen den Steinen, um auch am Boden wandernden Kleinstlebewesen die Passage der Sohlgleite zu ermöglichen.

Für den Nachweis der Steingrößen des Sohlaufbaus wurden abschätzende Stabilitätsberechnungen durchgeführt. Es ergeben sich Steingrößen mit Steinlängen $\geq 1,00$ bis 1,20 m und Steinbreiten $\geq 0,60$ m. Die Sohlbefestigung aus natürlichen Block- und Bruchsteinen harztypischen Materials wird mit einer Sohlhöhenvarianz von 0,15 m eingebaut. Zwischenräume zwischen den Steinen werden mit örtlichem Sohlsubstrat verfüllt.

Die dargestellte Sohlgleitenkonstruktion entspricht damit in konstruktiver, ökologischer sowie wasserwirtschaftlicher Sicht den derzeit gültigen Anforderungen.

Das Ölhavariwehr sowie das Pulvermühlenwehr müssen zurückgebaut werden. Das Abbruchmaterial ist ordnungsgemäß zu entsorgen. Wie weiterhin mit den Anlagen der Ilsenburger Grobblech GmbH (Wehr und Ilsetunnel) umgegangen wird, ist zu klären. Beide Anlagen werden in dieser Variante für die Abflussführung der Ilse nicht mehr benötigt.

Die neue Trasse der Ilse verläuft in weiten Bereichen durch Bodenmaterial, dass belastet ist. Es ist noch zu prüfen, ob dieses Material vor Ort wieder eingebaut oder entsorgt werden muss. Dieses hat entschieden Einfluss auf die Kosten für die Umsetzung.

Ein die neue Umgehungsstrasse querender Schmutzwasserkanal DN 150 muss an die neue Situation angepasst und auf kurzer Strecke verlegt werden.

Die querenden Leitungen im Bereich der Pulvermühle werden neu geordnet und unter der geplanten Sohle gedükert.

Parallel zum neuen Gewässerlauf erfolgt eine Anpflanzung von Gehölzen, um sowohl eine ausreichende Beschattung der Ilse zu gewährleisten als auch die angrenzenden Flächen ökologisch aufzuwerten.

1.2 Planungsvariante 2: Umgehungsgerinne des Ilsetunnels

Die Planungsvariante 2 orientiert sich an der Variante 1. Hier soll jedoch nur ein Umgehungsgerinne des Ilsetunnels zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit hergestellt. Der Abflussanteil bis Q_{330T} wird über das Umgehungsgerinne geleitet. Darüber hinaus gehenden Abflüsse werden zwischen Umgehungsgerinne und Ilsetunnel aufgeteilt. Der Maximalabfluss im Umgehungsgerinne soll auf etwa $Q_{\max} = 5,0 \text{ m}^3/\text{s}$ begrenzt werden.

Die Planungsvariante 2 sieht folgende Maßnahmen vor:

- Herstellung eines Umgehungsgerinnes des Ilsetunnels an die Trasse der K1355, Veckenstedter Straße, Bemessung des Umgehungsgerinnes für die ökologische Durchgängigkeit.
- Herstellung eines Drosselbauwerks im Umgehungsgerinne in Verbindung mit einer Sohlschwelle im Hauptlauf zur Abflussaufteilung.
- Gewährleistung des Wasserrechts der Ilsenburger Grobblech GmbH zur Wasserentnahme.
- Weiterbetrieb des Ilsetunnels für den Hochwasserabfluss der Ilse, Durchführung von der erforderlichen Sicherungs- und Sanierungsmaßnahmen sowohl am Wehr als auch am Tunnel.
- Rückbau des Ölhavariewehrs (Eigentümer Ilsenburger Grobblech GmbH).
- Rückbau des Pulvermühlenwehrs (Eigentümer Land Sachsen-Anhalt).

Die Ausbildung und Gestaltung des Umgehungsgerinnes als Kolk-Furtabfolge mit initialisierter Niedrigwasserrinne entspricht prinzipiell den Ausführungen zu Planungsvariante 1. Die Sohle ist im Mittel jedoch nur 2,00 m breit.

An der oberwasserseitigen Aufteilung wird in den Hauptlauf der Ilse eine Sohlschwelle eingebaut, deren Schwellenhöhe sich auf dem Wasserspiegel des Q_{330T} befindet. Damit wird gewährleistet, dass niedrigere Abflüsse in das Umgehungsgerinne geleitet werden. Die Breite der Sohlschwelle wird so bemessen, dass es zu keiner Erhöhung der Hochwasserspiegellagen kommt.

Gleichzeitig wird in den Zulauf des Umgehungsgerinnes ein Drosselbauwerk angeordnet, mit dem der Zulauf gesteuert werden kann. Damit kann einerseits die hydraulische Belastung begrenzt und andererseits verhindert werden, dass Wasserspiegellagen entstehen, die die Anordnung von Hochwasserschutzanlagen in diesem Bereich bedingen.

Für die Herstellung des Umgehungsberinnes können die Wasserspiegellagen nach Manning-Strickler im Rahmen dieses Vorentwurfs wie folgt abgeschätzt werden:

Wasserspiegellage nach Manning-Strickler

Bezeichnung	Zeichen	Q30T	MQ	Q330T	HQ100	Einheit
Wasserspiegel ü. Sohle	H	: 0,12	0,29	0,45	1,00	[m]
Rauhigkeitsbeiwert	Ks	: 20	20	20	20	[m ^{0,33} /s]
Sohlgefälle	I	: 0,01	0,01	0,01	0,01	[m/m]
Sohlbreite	B	: 2,00	2,00	2,00	2,00	[m]
Böschungsneigung links	Nl	: 1,50	1,50	1,50	1,50	[1/m]
Böschungsneigung rechts	Nr	: 1,50	1,50	1,50	1,50	[1/m]
Umfang des Gewässers	U	= 2,417	3,045	3,626	5,606	[m]
Fläche des Gewässers	A	= 0,251	0,706	1,207	3,500	[m ²]
Hydraulischer Radius	R	= 0,104	0,232	0,333	0,624	[m]
Fließgeschwindigkeit	V	= 0,442	0,755	0,961	1,461	[m/s]
Abfluss	Q	= 0,111	0,533	1,160	5,114	[m ³ /s]
Energiehöhe ü. Sohle	He	= 0,13	0,32	0,50	1,11	[m]

Tab. 4.2.1: Wasserstände auf der Sohlgleite (Umgebungsgewässerlauf)

Dabei wurde für die Sohle ein Rauhigkeitsbeiwert von $k_{St} = 20^{m^{0,33}}/s$ angesetzt. Als rechnerisches Sohlgefälle wurde 1: 100 angesetzt, um die Varianz in der Sohle gegenüber einer durchgehenden schiefen Ebene zu berücksichtigen.

Die erforderlichen Wassertiefen für die Fischpassage werden durch die zusätzliche Anlage einer Niedrigwasserrinne gewährleistet, die zusätzlich etwa 10 bis 20 cm in die Sohle einschneidet. Zusammen mit den Kolk-/ Furtstrukturen können damit rechnerisch durchgehende Wasserstände zwischen ca. 30 und 60 cm bei mittleren Abflussgeschwindigkeiten von 0,44 bis 0,96 m/s gewährleistet werden.

Für den Hochwasserbemessungsfall HQ₁₀₀ mit einem Teilabfluss von etwa 5,00 m³/s ergibt sich damit ein Wasserstand von 1,00 m ü. Sohle.

Die Stabilitätsbetrachtung der Sohlbefestigung wird im Rahmen des Vorentwurfs über die DIN 19661 T2 für den Lastfall HQ₁₀₀ geführt.

Bemessung der Sohlbefestigung analog DIN 19661 T2

Bezeichnung	Zeichen	Wert	Einheit
Berechnung der Schleppspannung nach DIN 19661 T2			
Wasserspiegel	HW	= 1,00	[mNN]
Sohlhöhe	HS	= 0,00	[mNN]
Wasserstand	hw	: 1,00	[m]
hydrauli. Gradient	I	= 0,0100	[m/m]
Schleppspannung	tau	= 98,10	[N/m ²]
Verstärkungsfaktor	e	: 1,0000	[-]
Sicherheitsbeiwert	f	: 1,2000	[-]
Schleppspannung, Bemess.	tau.bem	= 117,72	[N/m ²]
Erforderliche Steingröße	d0	= 0,0900	[m]
Erforderliche Steingröße	d50	= 0,1500	[m]
Erforderliche Steingröße	d100	= 0,2400	[m]
Schichtdicke der Steinlage	ds	= 0,2400	[m]

Bemessung der Steinschüttung nach ACHTEN (1999)

Wasserstand	hw	: 1,00	[m]
hydrauli. Gradient	I	= 0,0100	[m/m]
Sohlbreite	b	: 2,00	[m]
Böschungsneigung links	nl	: 1,50	[1/m]
Böschungsneigung rechts	nr	: 1,50	[1/m]
Umfang des Gewässers	U	= 5,606	[m]
Fläche des Gewässers	A	= 3,500	[m ²]
Hydraulischer Radius	R	= 0,624	[m]
Erforderliche Steingröße	d0	= 0,0500	[m]
Erforderliche Steingröße	d50	= 0,090	[m]
Erforderliche Steingröße	d100	= 0,1400	[m]
Schichtdicke der Steinlage	ds	= 0,1400	[m]

Quelle: DWA (2007), Flussbau, Kap. 2.8

Tab. 4.2.2: Stabilitätsbetrachtung auf der Sohlgleite (Umgebungsgewässerlauf)

Unterhalb des Ilsetunnels mündet das Umgehungsgerinne wieder in den Hauptarm ein. Entsprechend der Planungsvariante 1 wird der weitere Verlauf der Ilse mit dem Rückbau der Wehranlagen Ölhavariewehr und Pulvermühlenwehr ökologisch durchgängig gestaltet.

1.3 Planungsvariante 3: Großräumige Verlegung der Ilse

Die Planungsvariante 3 sieht vor, den Lauf der Ilse zwischen den beiden Brückenbauwerken der K 1355 vollständig aufzugeben und die Ilse neu in Verbindung mit dem Ellerbach in dessen Trasse zu führen. Durch die Ausweisung des Gewerbegebiets Ellerbach und den dort befindlichen Gewerbebauwerken ist eine Flächenverfügbarkeit nicht mehr gegeben. Eine weitere Betrachtung dieser Variante erfolgt daher nicht. Die theoretische Trasse der Planungsvariante 3 ist in Anlage 3.10 dargestellt.

1.4 Planungsvariante 4: Öffnung des Ilsetunnels

Zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit der Ilse ist theoretisch auch eine Profilöffnung des Ilsetunnels in bestehender Trasse grundsätzlich denkbar. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass der Ilsetunnel in weiten Bereichen durch die Betriebsanlagen der Ilsenburger Grobblech GmbH überbaut ist. Nach Auswertung der Flächenverfügbarkeit lassen sich prinzipiell etwa 115 m des insgesamt 360 m langen Tunnels öffnen. Da der Tunnel relativ tief liegt (Sohle bis etwa 7,0 m u. GOK) und der Baugrund keine standsicheren Böschungen zulässt, die zudem aus Platzgründen nicht ausführbar wären, wäre das offene Ilseprofil in Trogbauwerken zu führen.

Die ökologische Durchgängigkeit lässt sich mit der teilweisen Öffnung und dem naturfernen Ausbau nicht realisieren.

1.5 Planungsvariante 5: Wasserkraftnutzung

Die Stadtwerke Wernigerode GmbH beabsichtigen die Errichtung einer Wasserkraftanlage am Wehr der Ilsenburger Grobblech GmbH.

Wie bereits oben erläutert, haben die vorliegenden Planungen sowohl im Hinblick auf die Gewährleistung der ökologischen Durchgängigkeit mit der damit einhergehenden Konformität zur EU-Wasserrahmenrichtlinie erhebliche Defizite. Eine Weiterverfolgung der Planung in der vorliegenden Form gem. Kap. 3.10 sollte daher nicht verfolgen.

Sofern jedoch am Standort Wasserkraft erzeugt werden soll, sind die Anforderungen der EU-Wasserrahmenrichtlinie zwingend einzuhalten. Dieses ist zunächst grundsätzlich in Verbindung mit den Planungsvariante 1 und 2 bei Erhalt des Wehrs der Ilsenburger Grobblech GmbH und des Ilsetunnels denkbar.

Eine stromaufwärts gerichtete Fischwanderung über den Ilsetunnel scheint ausgeschlossen. Denkbar ist jedoch, dass stromabwärts wandernde Fische mit der Strömung den Ilsetunnel passieren.

Nach den überschlägig ermittelten Wasserspiegellagen werden Wasserstände von mehr als 0,40 m ü. Sohle, die den Anforderungen des Fischeaufstiegs entsprechen, bei Mittelwasserabflüssen $MQ = 0,533 \text{ m}^3/\text{s}$ sicher erreicht. Dabei ist bereits die Funktion einer durchgehenden Niedrigwasserrinne berücksichtigt. Dies bedeutet, dass erst bei Abflussverhältnissen, die die mittleren Abflussverhältnisse von gerundet $Q = 0,55 \text{ m}^3/\text{s}$ überschreiten, mit der Ableitung und Nutzung von Abflussanteilen zur Wasserkrafterzeugung begonnen werden kann.

Bei der Ableitung zum zur Wasserkraftanlage können Fische in den Zulaufkanal einwandern, die dann an der Wasserkraftanlage stehen und diese nicht flussabwärts passieren können. An dieser

Stelle ist daher eine Fischabstiegsanlage an zu ordnen. Für die Funktion einer Fischabstiegsanlage werden etwa $Q = 200 \text{ l/s}$ benötigt (*Vortrag BWK-Kongress 2011, Dipl. Hydrol. Gluch: Fischabstiegsanlagen WRRL-gerecht*). Damit addiert sich die Wassermenge für die ökologische Durchgängigkeit am Standort auf $Q = 0,75 \text{ m}^3/\text{s}$. Bei Einordnung in die Dauerlinie bedeutet dies, dass dieser Abfluss im Mittel an 283 Tagen unterschritten wird. Es verbleiben also theoretisch 82 Tage für die Wasserkraftnutzung. Hiervon sind jedoch noch mal die Hochwasserzeiten zu subtrahieren.

Aus den vorher gegangenen Betrachtungen lässt sich erkennen, dass am Standort Wehr Ilsenburger Grobblech GmbH kein ausreichendes Wasserdargebot für den Betrieb einer Wasserkraftanlage vorhanden ist. Auf die Dimensionierung einer entsprechenden Anlage wird hier daher verzichtet.

Zudem müssten erhebliche finanzielle Mittel aufgewendet werden, um eine Wasserkraftanlage in das System der dargestellten Planungsvarianten einzubinden.

- Ausrüstung der Wehranlage Ilsenburger Grobblech GmbH mit einer automatischen Steuerung zur Gewährleistung der Abflussaufteilung (Kosten etwa 50.000 €)
- Installierung einer Fischabstiegsanlage an der Wehranlage Ilsenburger Grobblech GmbH mit 15 mm Horizontalrechen vor den Einläufen der WKA (Kosten ca. 100.000 €)
- Umgestaltung des unteren Anschlusses zur sicheren Gewährleistung der Lockströmung in Richtung Umgehungsgerinne (Kosten ca. 15.000 €)

Insgesamt ist mit 155.000 € zzgl. der gesetzlichen Mehrwertsteuer für zusätzliche Maßnahmen zu kalkulieren, die sich aus der Gewährleistung der ökologischen Durchgängigkeit ergeben.

1.6 Kostenschätzung

Die Kosten für die beschriebenen Planungsvarianten I und II wurden auf der Grundlage der beigefügten Untersuchungsergebnisse und Planunterlagen wie folgt abgeschätzt. Nicht berücksichtigt dabei sind die Grunderwerbskosten sowie die Verwaltungs- und Ingenieurgebühren.

Die Kosten werden dabei jeweils aufgeteilt in reine Baukosten sowie die erforderlichen Entsorgungskosten für das vorhandene belastete Bodenmaterial. Hier sind noch Abstimmungen mit den Genehmigungsbehörden erforderlich, ob der belastete Bodenaushub nicht vor Ort wieder zur Verfüllung eingebaut werden kann oder entsorgt werden muss.

Für beide Varianten wird kostenmäßig neben den in den Planungsunterlagen dargestellte eine zweite Ausbauvariante abgeschätzt. Dabei wird die erforderliche Stützwand zur Abfangung der

Haldenböschungen nicht mittels Drahtschottergabionen (Variante a) sondern als freistehende Spundwand (Variante b) ausgeführt. Zur Verdeutlichung sind in Abb. 4.6.1 beide Varianten a und b für die Planungsvariante I skizziert. Zu den jeweiligen Baukosten sind jeweils 10 % für Unvorhergesehenes addiert worden. Die detaillierte Kostenschätzung ist im Anhang beigefügt.

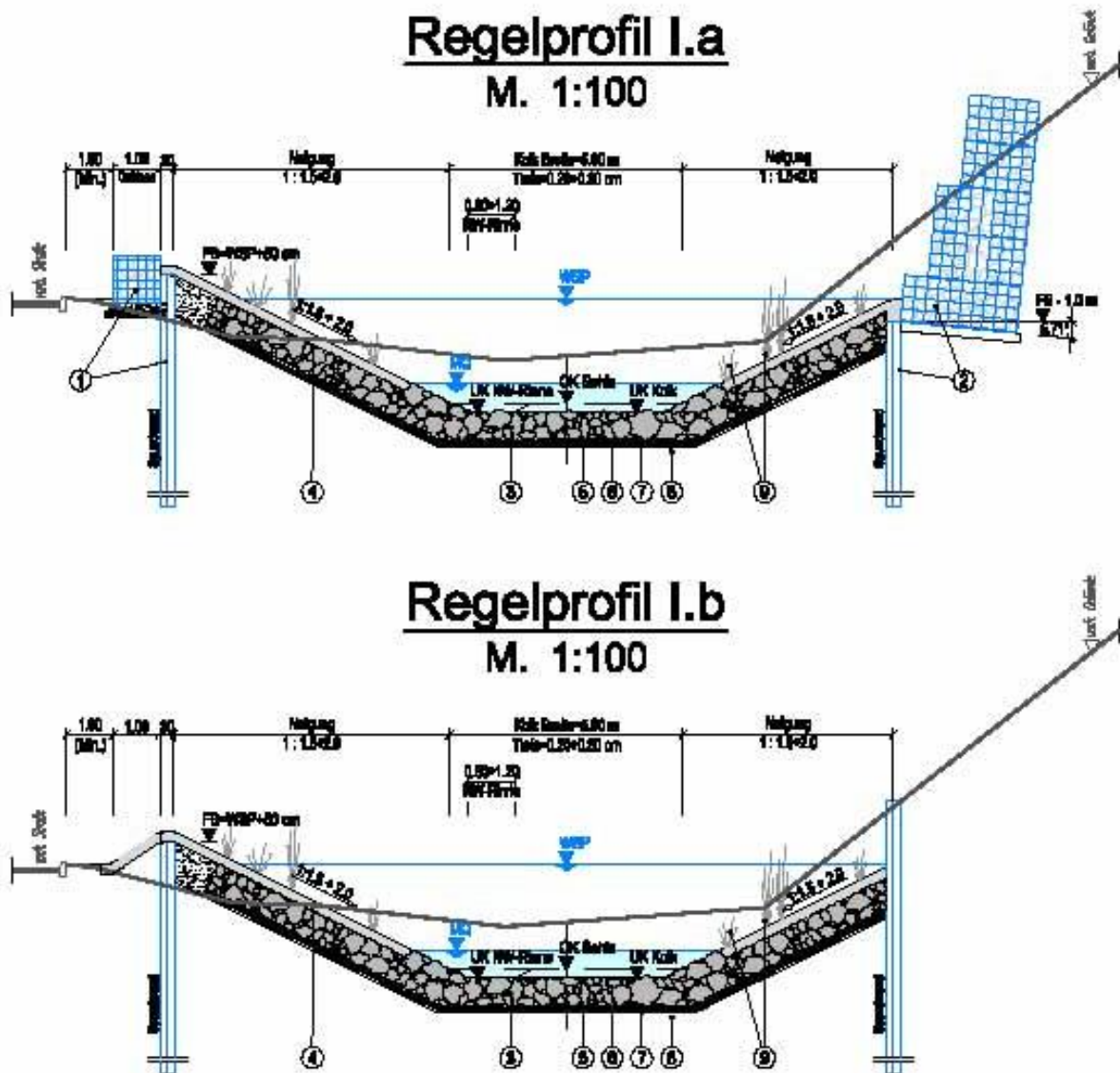


Abb. 4.6.1: Regelprofile Planungsvariante I.a und I.b

Es ergibt sich für Variante I folgende Kostensituation:

Variante 1.a	Netto €	Brutto €
Baukosten	2.643.851,60	3.146.183,40
Entsorgungskosten Boden	1.389.937,50	1.654.025,63
Summe	4.033.789,10	4.800.209,03
<u>Summe gerundet</u>		4.800.000,00

Tab. 4.6.1: Kostenzusammenstellung Variante 1.a

Variante 1.b	Netto €	Brutto €
Baukosten	2.325.042,72	2.766.800,84
Entsorgungskosten Boden	1.169.437,50	1.391.630,63
Summe	3.492.480,22	4.158.431,47
<u>Summe gerundet</u>		4.200.000,00

Tab. 4.6.2: Kostenzusammenstellung Variante 1.b

Die vereinfachte Herstellung bei Variante 1.b lässt einen Kostenvorteil von ca. 600.000 € brutto erwarten und sollte daher bei Genehmigungsfähigkeit weiter verfolgt werden.

Für die Variante II ergibt sich mit der Sanierung des Ilsetunnels folgende Kostensituation.

Variante 2.a	Netto €	Brutto €
Baukosten Gerinne	1.349.567,84	1.605.985,72
Baukosten Ilsetunnel	3.890.507,50	4.629.703,93
Entsorgungskosten Boden	944.437,50	1.123.880,63
Summe	6.184.512,84	7.359.570,28
<u>Summe gerundet</u>		7.400.000,00

Tab. 4.6.3: Kostenzusammenstellung Variante 2.a

Variante 2.b	Netto €	Brutto €
Baukosten Gerinne	1.266.537,77	1.507.179,95
Baukosten Ilsetunnel	3.890.507,50	4.629.703,93
Entsorgungskosten Boden	723.937,50	861.485,63
Summe	5.880.982,77	6.998.369,51
<u>Summe gerundet</u>		7.000.000,00

Tab. 4.6.4: Kostenzusammenstellung Variante 2.b

Die Kosten der Variante II überschreiten die der Variante I um mehr als 50 %. Auch in diesem Kostenvergleich ergeben sich die Vorteile der Variante I, die als Vorzugsvariante weiter verfolgt werden sollte. Die Grunderwerbskosten können für beide Varianten als gleich hoch angesetzt werden.

1.7 Variantendiskussion und Vorzugsvariante

Das Ziel die ökologische Durchgängigkeit im Bereich des Ilsetunnels herzustellen kann mit den Planungsvarianten 1 (Umverlegung der Ilse) und 2 (Umgehungsgerinne) erreicht werden.

Die Planungsvariante 3 zur großräumigen Umverlegung der Ilse ist aus Gründen der Flächenverfügbarkeit nicht gegeben und scheidet daher aus der Variantendiskussion aus.

Die Planungsvariante 4 zur Öffnung des Ilsetunnels führt nicht zum Ziel, da durch den teilweisen Überbau des Ilsetunnels dieser nur abschnittsweise geöffnet werden kann und Restabschnitte des Tunnels erhalten bleiben müssen. Das sich ergebene offene Gewässerprofil ist mit seiner Führung in einem tiefen Trogbauwerk extrem naturfern. Für die Tunnelsanierung ergeben sich erhebliche Aufwendungen. Die Variante sollte daher nicht weiterverfolgt werden und scheidet aus der Variantendiskussion aus.

Die Planungsvariante 5 zur Wasserkraftnutzung wird mangels ausreichendem Wasserdargebot und damit einhergehender Unwirtschaftlichkeit verworfen und scheidet aus der Variantendiskussion aus.

Im Vergleich der Planungsvarianten 1 und 2 zeigt die erste Variante den Vorteil der Herstellung der Offenlegung für den gesamten Ilseabfluss. Gleichzeitig kann das in die Jahre gekommene mit erheblichen Sanierungsaufwand behaftete Bauwerk Ilsetunnel aufgegeben werden. Der

Ilseburger Grobblech GmbH werden durch die Außerbetriebnahme außerdem Entwicklungsmöglichkeiten auf dem Werksgelände gegeben. Bei gleichzeitig geringeren Kosten muss die Planungsvariante 1 als Vorzugsvariante ausgewiesen werden und sollte in den weiteren Planungsschritten weiterverfolgt werden.