Ausbau- und Neubaustrecke Stuttgart - Augsburg Bereich Wendlingen - Ulm

Planfeststellungsunterlagen

- Teil A -

Ergänzungsverfahren zur Hochwasserentlastung

Abschnitt 2.1 c,
von km 34,252 bis km 39,270
im Bereich der Gemeinden

Kirchheim-Weilheim-Aichelberg

Technische Planung

Ergänzungen zu
Band 1 bis 5

DB Projekt GmbH
Stuttgart 21
im Auftrag der

DB

Ausbau- und Neubaustrecke

Stuttgart - Augsburg

Bereich Wendlingen - Ulm

Planfeststellungsunterlagen

- Teil A -

-Ergänzungsverfahren zur Hochwasserentlastung-

Abschnitt 2.1 c, von km 34,252 bis km 39,270, im Bereich der Gemeinden

Kirchheim-Weilheim-Aichelberg

Technische Planung

- Ergänzungen zu Band 1 bis 5 -

13.08.1999

1015 Rep-NBS 2.1c

geändert gem. § 76(2) VwVfG

5516c Rep-NBS 2.1c L.A

DB Projekt GmbH
Stuttgart 21
Deutsche Bahn Gruppe
Am Hauptbahnhof 7
70173 Stuttgart

im Auftrag der

DB

Inhaltsübersicht

Gesamtinhaltsverzeichnis
Erläuterungsbericht zum Ergänzungsverfahren
Ergänzungsblätter zum Bauwerksverzeichnis
Ergänzungsblätter zu Wasserrechtliche Tatbestände
Ergänzungsblätter zum Erläuterungsbericht Landschaftspflegerischer Begleitplan
Ergänzungsblätter zum Grunderwerbsverzeichnis

Anlagen des Ergänzungsverfahren:		Ergänzte Anlagen des Planfeststellungsverfahren:
Anlage A1	Übersichtslageplan Bereich Ergänzungsverfahren PFA 2.1 c	Anlage A3-A Blatt 1
Anlage A2	Lageplan	Anlage A5-A Blätter 4 und 5
Anlage A3	Höhenplan	Anlage A6-A Blätter 4 und 5
Anlage A4	Querschnitt der Bahnanlage	Anlage A7-A Blatt 8
Anlage A5	Seebachdurchlass und Hochwasserentlastungsanlage	Anlage A15-A Blätter 8, 9, 10
Anlage A6	Bauwerksskizzen	Anlage A9-A Blätter 9, 10, 11, 12, 13, 14
Anlage A7	Zu ändernde Straßen und Wege	Anlage A8-A Blatt 10, Anlage A8 Blatt 11
Anlage A8	Entwässerungslageplan	Anlage A11-A Blätter 4 und 5
Anlage A9	Entwässerungshöhenpläne	Anlage A12-A Blätter 4, 5, 15, 16, 34
Anlage A10	Drainagelageplan	Anlage A13-A Blätter 4 und 5
Anlage A11	Entwässerungsquerschnitt	Anlage A14-A Blatt 8
Anlage A12	LBP Maßnahmenlageplan	Anlage A17 Blatt 4 Anlage A17-A Blatt 5
Anlage A13	Grunderwerbsplan (Flächenbedarf)	Anlage A19a-A Blätter 4 und 5
Anlage A14	Grunderwerbsplan (künftige Eigentümer)	Anlage A19b-A Blätter 4 und 5

Ausbau- und Neubaustrecke

Stuttgart - Augsburg

Bereich Wendlingen - Ulm

Planfeststellungsunterlagen

- Teil A -

-Ergänzungsverfahren zur Hochwasserentlastung-

Abschnitt 2.1 c, von km 34,252 bis km 39,270, im Bereich der Gemeinden

Kirchheim-Weilheim-Aichelberg

Gesamtinhaltsverzeichnis

DB Projekt GmbH
Stuttgart 21
Deutsche Bahn Gruppe
Wolframstraße 20
70191 Stuttgart

im Auftrag der

ABS/NBS Stuttgart – Augsburg
Bereich Wendlingen-Ulm

Planfeststellungsunterlagen

- Teil A -
Technische Planung

Abschnitt 2.1c, von km 34,252 bis km 39,270, im Bereich der Gemeinden Kirchheim – Weilheim - Aichelberg

-Ergänzungsverfahren zur Hochwasserentlastung-

Gesamtinhaltsverzeichnis

Vorhabensträger: **DB Netz AG**

Vertreten durch

DB Projekt GmbH
Stuttgart 21

Wolframstraße 20
70191 Stuttgart

Bearbeitung : **OBERMEYER**
PLANEN + BERATEN

Hasenbergstraße 31
70178 Stuttgart

Plan zur Information

Stuttgart, Juni 2001

Teil A Technische Planung
-Ergänzungsverfahren zum Hochwasserentlastung-

Erläuterungsbericht

Vorwort

Verzeichnis der verwendeten Quellen

Verzeichnis der Anlagen zum Ergänzungsverfahren

1 Grundlagen / Ausgangslage

1.1 Planungfeststellungsbeschluß für die NBS Wendlingen – Ulm im Planfeststellungsabschnitt 2.1 c / Ergänzungsverfahren
1.2 Inhalt des Planfeststellungsverfahrens
1.3 Zuständigkeiten
1.4 Änderungen am Seebach / Variantenuntersuchungen

2 Hochwasserschutz am Seebach

2.1 Allgemeine Beschreibung der Anlage
2.2 Grundablassbauwerk mit Drossel/Seebachableitung
2.3 Hochwasserentlastungsanlage (HWEA)
2.4 Tosbecken
2.5 Seebachaufweitung
2.6 Optimierung der Hochwasserentlastung entsprechend den Ergebnissen des Modellversuches
2.6.1 Hochwasserentlastungsanlage
2.6.2. Tosbecken

3 Hydrologische Berechnung

4 Hydraulische Bemessung

4.1 Abflussverhältnisse im Seebach nördlich der BAB
4.2 Abflussverhältnisse im Grundablass zur Seebachableitung
4.2.1 Lastfall HQ100
4.2.2 Lastfall HQ_{10}
4.2.3 Krümmungsausbildung
4.3 Abflussverhältnisse der Hochwasserentlastungsanlage
4.3.1 Hydraulische Berechnung zum Einlaufbauwerk der HWEA
4.3.2 Hydraulische Berechnung zum Ablaufstollen der HWEA
4.3.3 Belüftung des Ablaufstollens
4.4 Tosbeckenbemessung

5 Auswirkungen der Seebachänderungen

ANHÄNGE

Anhang 1 Längsschnitt Grundablass zur Hydraulischen Bemessung
Anhang 2 Profil Grundablass
Anhang 3 Drosselcharakteristik DN 1500 bei HQ_{100} (Grundablass)
Anhang 4 Längsschnitt HWEA zur Hydraulischen Bemessung
Anhang 5 Einlaufbauwerk der HWEA (entsprechend den Ergebnissen des Modellversuchs angepasst)
Anhang 6 Ergebnisse der Hydraulischen Berechnungen für den Ablaufstollen der HWEA

Anlagen und Planunterlagen Teil A

-Ergänzungsverfahren zum Hochwasserentlastung-

Gesamtinhaltsverzeichnis

Erläuterungsbericht zum Ergänzungsverfahren

Ergänzungsblätter zum Bauwerksverzeichnis

Ergänzungsblätter zu Wasserrechtliche Tatbestände

Ergänzungsblätter zum Erläuterungsbericht Landschaftspflegerischer Begleitplan

Ergänzungsblätter zum Grunderwerbsverzeichnis

Anlagen Nr.	Inhalt	Ergänzte Anlagen des Planfeststellungsverfahren	Maßstab	Anzahl
Anlage A1	**Übersichtslageplan Bereich Ergänzungsverfahren PFA 2.1 c**	**Anlage A3-A Blatt 1**	**1:10.000**	**1**
Anlage A2	**Lageplan**	**Anlage A5-A Blätter 4 und 5**	**1:1.000**	**1**
Anlage A3	**Höhenplan**	**Anlage A6-A Blätter 4 und 5**	**1:1.1000/2500**	**1**
Anlage A4	**Querschnitt der Bahnanlage**	**Anlage A7-A Blatt 8**	**1:200**	**1**
Anlage A5	**Seebachdurchlass und Hochwasser-entlastungsanlage**	**Anlage A15-A Blätter 8, 9, 10**	**div.**	**5**
Anlage A6	**Bauwerksskizzen**	**Anlage A9-A Blätter 9, 10, 11, 12, 13, 14**	**div.**	**7**
Anlage A7	**Zu ändernde Straßen und Wege**	**Anlage A8-A Blatt 10, Anlage A8 Blatt 11**	**div.**	**2**
Anlage A8	**Entwässerungslage-plan**	**Anlage A11-A Blätter 4 und 5**	**1:1.000**	**1**
Anlage A9	**Entwässerungshöhen-pläne**	**Anlage A12-A Blätter 4, 5, 15, 16, 34**	**1:1.1000/2500**	**4**
Anlage A10	**Drainagelageplan**	**Anlage A13-A Blätter 4 und 5**	**1:1.000**	**1**
Anlage A11	**Entwässerungs-querschnitt**	**Anlage A14-A Blatt 8**	**1:200**	**1**
Anlage A12	**LBP Maßnahmenlageplan**	**Anlage A17 Blatt 4 Anlage A17-A Blatt 5**	**1:1.000**	**1**
Anlage A13	**Grunderwerbsplan (Flächenbedarf)**	**Anlage A19a-A Blätter 4 und 5**	**1:1.000**	**1**
Anlage A14	**Grunderwerbsplan (künftige Eigentümer)**	**Anlage A19b-A Blätter 4 und 5**	**1:1.000**	**1**

Ausbau- und Neubaustrecke
Stuttgart - Augsburg

Bereich Wendlingen - Ulm

Planfeststellungsunterlagen

- Teil A -

-Ergänzungsverfahren zur Hochwasserentlastung-

Abschnitt 2.1 c, von km 34,252 bis km 39,270, im Bereich der Gemeinden

Kirchheim-Weilheim-Aichelberg

Grunderwerbsverzeichnis
Ergänzungsblätter
Privateigentümer unverschlüsselt

Planfeststellungsbeschluss
vom 13.08.1999
Az.: 1015 Pap-NBS 2.1c
geändert gem. § 76 (2) Verwaltungsverfahrensgesetz (VwVfG)
vom 20. März 2006
Az.: 59160 Pap-NBS 2.1c, 1. PA
Eisenbahn-Bundesamt
Abt. Karlsruhe/Stuttgart
Im Auftrag

EISENBAHN-BUNDESAMT AUSSENSTELLE KARLSRUHE

DB Projekt GmbH
Stuttgart 21
Deutsche Bahn Gruppe
Wolframstraße 20
70191 Stuttgart

im Auftrag der

DB

ABS/NBS Stuttgart – Augsburg
Bereich Wendlingen-Ulm

Planfeststellungsunterlagen

- Teil A -
Technische Planung

Abschnitt 2.1c, von km 34,252 bis km 39,270, im Bereich der Gemeinden Kirchheim – Weilheim - Aichelberg

-Ergänzungsverfahren zur Hochwasserentlastung-

Ergänzungsblätter zum

Grunderwerbsverzeichnis

Planfeststellungsbeschluss
vom 13.08.1999
Az.: 1015 Pap-NBS 2.1c
geändert gem.§ 76 (2) Verwaltungsverfahrensgesetz (VwVfG)
vom 20. März 2006
Az.: 59160 Pap-NBS-2.1c, 1. PA
Eisenbahn-Bundesamt
Abt. Karlsruhe/Stuttgart
Im Auftrag
Kaufmann

Vorhabensträger:

DB Netz AG
Vertreten durch
DB Projekt GmbH
Stuttgart 21
Wolframstraße 20
70191 Stuttgart

Bearbeitung :

OBERMEYER
PLANEN + BERATEN
Hasenbergstraße 31
70178 Stuttgart

Stuttgart, Juni 2001

Vorwort

Das vorliegende Ergänzungsverfahren beinhaltet bauliche Veränderungen im Bereich des Grundablasses und der Hochwasserentlastungsanlage des Seebaches. Die Anpassungen und Neuplanungen werden im Grunderwerbsverzeichnis wie folgt behandelt:

In den dargestellten Ergänzungsblättern ist nicht das gesamte Grunderwerbsverzeichnis des Planfeststellungsabschnittes aufgelistet. Es werden nur Flurstücke behandelt, die durch das Ergänzungsverfahren verändert betroffen bzw. neu hinzugekommen sind. Die geänderten Textteile sind grau hinterlegt, nicht mehr gültige Textteile sind durchgestrichen dargestellt. Die Nummerierung der Flurstücke orientiert sich an den Planfeststellungsunterlagen (Stand Dezember 1998).Somit ist die Zuordenbarkeit zu den bereits planfestgestellten Grunderwerbsverzeichnis gegeben. Die Seitenzahlen entsprechen dem Grunderwerbsverzeichnis der Planfeststellungsunterlagen zum Planfeststellungsbeschluss; zusätzliche Seiten erhalten einen Index. Die Ergänzungsblätter sind demnach wie Austauschseiten zu betrachten.

Folgende Seiten des Grunderwerbsverzeichnisses wurden ergänzt:

53, 64, 67, 69, 70, 71, 73, 74, 75, 80, 90, 90a

EISENBAHN - BUNDESAMT
AUSSENSTELLE KARLSRUHE/STUTTGART

lfd. Nr.	Plan Nr.	Grundbuch Blatt	Grundbuch BvNr.	Flurstück Nr.	Nutzungsart*	Größe des Flurstücks m²	Schlüsselnummer	Eigentümer Name Straße PLZ Ort	Voraussichtlicher Flächenbedarf: Bahnbetriebsgelände m²	sonstige technische Maßnahmen m²	zusäzliche Maßnahmen für LBP m²	vorübergehende Inanspruchnahme m²	Bemerkungen
164	4	5080	5	4280	A	1560	3.164a	Hilde Virnich Hofstraße 8 73235 Weilheim a.d.Teck	713	70		150	
		5080	5				3.164b	Irmgard Blümlein Alte Weilheimer Straße 15 73230 Kirchheim/Teck-Jesingen					
		5080	5				3.164c	Wilhelm Einselen Schulstraße 21 73235 Weilheim a.d.Teck					
165	4	101	596	4184/1	Weg	66	3.165	Stadt Weilheim a.d.Teck Postfach 1154 73231 Weilheim a.d.Teck		66			
166	10	4743	27	4247	S	99367	3.166	Verkehrsministerium, Baden-Württemberg Hauptstätter Straße 67 70178 Stuttgart	464	~~42682~~ 42826	322		Änderung in A13 Bl. 1 und in A14 Bl. 1 des Ergänzungsverfahrens

* A = Ackerland; Bgl = Bahngelände; Bpl = Bauplatz; G = Garten; Geh = Gehölz; GFEs = Gebäude- und Freifläche zu Entsorgungsanlagen; GFV = Gebäude- und Freifläche zu Versorgungsanlagen; GFW = Gebäude- und Freifläche, Wohnen; Gr = Grünland; LH = Laubwald; LNH = Mischwald; S = Straße; U = Unland; WaG = Wassergraben

lfd. Nr.	Plan Nr.	Grundbuch Blatt	Grundbuch BvNr.	Flurstück Nr.	Nutzungsart*	Größe des Flurstücks m²	Schlüsselnummer	Eigentümer Name Straße PLZ Ort	Voraussichtlicher Flächenbedarf: Bahnbetriebsgelände m²	sonstige technische Maßnahmen m²	zusäzliche Maßnahmen für LBP m²	vorübergehende Inanspruchnahme m²	Bemerkungen
219	4	101	601	4192/1	Weg	109	3.219	Stadt Weilheim a.d.Teck Postfach 1154 73231 Weilheim a.d.Teck		101	8		
220	4	101	602	4202	Weg	960	3.220	Stadt Weilheim a.d.Teck Postfach 1154 73231 Weilheim a.d.Teck		~~1~~ 7			Änderung in A13 Bl. 1 und in A14 Bl. 1 des Ergänzungsverfahrens
221	4	5525	2	4249	A	4488	3.221	Anna Holl Schulstraße 20 73235 Weilheim a.d.Teck	3884	571		33	
222	4	5525	10	4248	A	839	3.222	Anna Holl Schulstraße 20 73235 Weilheim a.d.Teck	795	44			
223	4	4820	7	4250	A	1290	3.223	Pauline Rühle Schmiedgasse 4 73235 Weilheim a.d.Teck		14		1114	
224	4	7335	2	4253	A	1496	3.224	Eva Lamparter Teckstraße 1 73235 Weilheim a.d.Teck		2			
225	4	7277	5	4254	A	3117	3.225	Frida Bauer Obere Rainstraße 26 73235 Weilheim a.d.Teck		719	2388		

*A = Ackerland; Bgl = Bahngelände; Bpl = Bauplatz; G = Garten; Geh = Gehölz; GFEs = Gebäude- und Freifläche zu Entsorgungsanlagen; GFV = Gebäude- und Freifläche zu Versorgungsanlagen; GFW = Gebäude- und Freifläche, Wohnen; Gr = Grünland; LH = Laubwald; LNH = Mischwald; S = Straße; U = Unland; WaG = Wassergraben

EISENBAHN-BUNDESAMT 6 STUTTGART 6 AUSSENSTELLE

lfd. Nr.	Plan Nr.	Grundbuch Blatt	Grundbuch BvNr.	Flurstück Nr.	Nutzungsart*	Größe des Flurstücks m²	Schlüsselnummer	Eigentümer Name Straße PLZ Ort	Voraussichtlicher Flächenbedarf: Bahnbetriebsgelände m²	sonstige technische Maßnahmen m²	zusätzliche Maßnahmen für LBP m²	vorübergehende Inanspruchnahme m²	Bemerkungen
236	4	4558	45	5479	A	2358	3.236	Frida Mühlhäuser Kirchheimer Straße 54 73235 Weilheim a.d.Teck	1078	1060	220		
237	23	5376	1	4225	A	2541	3.237	Hans Haible Holzmadener Straße 15 73275 Ohmden			942		
238	23	4369	3	4226	A	968	3.238	Anna Sigel Scholderplatz 19 73235 Weilheim a.d.Teck			228		
239	19	4925	3	5468	Gr	1417	3.239	Ernst Neugebauer Neidlinger Straße 68 73235 Weilheim a.d.Teck			532		
240	19	101	709	5471	WaG	260	3.240	Stadt Weilheim a.d.Teck Postfach 1154 73231 Weilheim a.d.Teck			260		
241	4	101	605	4195	Weg	2907	3.241	Stadt Weilheim a.d.Teck Postfach 1154 73231 Weilheim a.d.Teck	~~570~~ 1068			5	Änderung in A13 Bl. 1 und in A14 Bl. 1 des Ergänzungsverfahrens
242	19	5084	2	5467	Gr	1548	3.242	Alois Stadler Wühlestraße 7 73105 Dürnau			604		

* A = Ackerland; Bgl = Bahngelände; Bpl = Bauplatz; G = Garten; Geh = Gehölz; GFEs = Gebäude- und Freifläche zu Entsorgungsanlagen; GFV = Gebäude- und Freifläche zu Versorgungsanlagen; GFW = Gebäude- und Freifläche, Wohnen; Gr = Grünland; LH = Laubwald; LNH = Mischwald; S = Straße; U = Unland; WaG = Wassergraben

lfd. Nr.	Plan Nr.	Grundbuch Blatt	Grundbuch BvNr.	Flurstück Nr.	Nutzungsart*	Größe des Flurstücks m²	Schlüsselnummer	Eigentümer Name Straße PLZ Ort	Voraussichtlicher Flächenbedarf: Bahnbetriebsgelände m²	sonstige technische Maßnahmen m²	zusätzliche Maßnahmen für LBP m²	vorübergehende Inanspruchnahme m²	Bemerkungen
248	4	4558	46	5480	A	3701	3.248	Frida Mühlhäuser Kirchheimer Straße 54 73235 Weilheim a.d.Teck	1903	1158	640		
249	4	6812	1	4244	Gr	1118	3.249	Ursula Burkhardt Brahmsweg 9 70195 Stuttgart		~~986~~ 1118			Änderung in A13 Bl. 1 und in A14 Bl. 1 des Ergänzungsverfahrens
250	4	4743	21	4245/1	A	1084	3.250	Verkehrsministerium, Baden-Württemberg Hauptstätter Straße 67 70178 Stuttgart		~~1065~~ 1084			Änderung in A13 Bl. 1 und in A14 Bl. 1 des Ergänzungsverfahrens
251	4	4743	21	4245/2	A	795	3.251	Verkehrsministerium, Baden-Württemberg Hauptstätter Straße 67 70178 Stuttgart		~~763~~ 795			Änderung in A13 Bl. 1 und in A14 Bl. 1 des Ergänzungsverfahrens
252	4	101	520	4243	U	248	3.252	Stadt Weilheim a.d.Teck Postfach 1154 73231 Weilheim a.d.Teck		~~7~~ 238			Änderung in A13 Bl. 1 und in A14 Bl. 1 des Ergänzungsverfahrens
253	19	5953	10	5462	Gr	2946	3.253	Alfred Cless Neidlinger Straße 59 73235 Weilheim a.d.Teck			463		
254	19	4391	22	5464	A	2648	3.254	Heinrich Mack Malistraße 11 73235 Weilheim a.d.Teck			1130		

* A = Ackerland; Bgl = Bahngelände; Bpl = Bauplatz; G = Garten; Geh = Gehölz; GFEs = Gebäude- und Freifläche zu Entsorgungsanlagen; GFV = Gebäude- und Freifläche zu Versorgungsanlagen; GFW = Gebäude- und Freifläche, Wohnen; Gr = Grünland; LH = Laubwald; LNH = Mischwald; S = Straße; U = Unland; WaG = Wassergraben

lfd. Nr.	Plan Nr.	Grundbuch Blatt	Grundbuch BvNr.	Flurstück Nr.	Nutzungsart*	Größe des Flurstücks m²	Schlüsselnummer	Eigentümer Name Straße PLZ Ort	Voraussichtlicher Flächenbedarf: Bahnbetriebsgelände m²	sonstige technische Maßnahmen m²	zusätzliche Maßnahmen für LBP m²	vorübergehende Inanspruchnahme m²	Bemerkungen
255	4	4584	1	4240	Gr	2460	3.255a	Liselotte Geyer Beuthener Straße 8 70374 Stuttgart		~~218~~ 603	~~145~~	118	Änderung in A13 Bl. 1 und in A14 Bl. 1 des Ergänzungsverfahrens
		4584	1				3.255b	Margot Ilse Jonas Wiesneckstraße 10 79256 Buchenbach					
		4584	1				3.255c	Otto Häberle Seestraße 26 73271 Holzmaden					
256	4	5139	3	5481	A	1399	3.256	Maria Berta Cless Neidlinger Straße 59 73235 Weilheim a.d.Teck	508	763	128		
257	4	101	520	4242	U	238	3.257	Stadt Weilheim a.d.Teck Postfach 1154 73231 Weilheim a.d.Teck		~~49~~ 125	~~1~~	18	Änderung in A13 Bl. 1 und in A14 Bl. 1 des Ergänzungsverfahrens
258	4	7182	1	5476	A	1374	3.258	Karl Moll Vordere Bergstraße 23 73101 Aichelberg			406		

* A = Ackerland; Bgl = Bahngelände; Bpl = Bauplatz; G = Garten; Geh = Gehölz; GFEs = Gebäude- und Freifläche zu Entsorgungsanlagen; GFV = Gebäude- und Freifläche zu Versorgungsanlagen; GFW = Gebäude- und Freifläche, Wohnen; Gr = Grünland; LH = Laubwald; LNH = Mischwald; S = Straße; U = Unland; WaG = Wassergraben

lfd. Nr.	Plan Nr.	Grundbuch Blatt	Grundbuch BvNr.	Flurstück Nr.	Nutzungsart*	Größe des Flurstücks m²	Schlüsselnummer	Eigentümer Name Straße PLZ Ort	Voraussichtlicher Flächenbedarf: Bahnbetriebsgelände m²	sonstige technische Maßnahmen m²	zusäzliche Maßnahmen für LBP m²	vorübergehende Inanspruchnahme m²	Bemerkungen
259	4	5229	12	5482	A	1266	3.259a	Frida Weber Kelterstraße 15 73235 Weilheim a.d.Teck	217	331	718		
		5229	12				3.259b	Heinrich Weber Kelterstraße 15 73235 Weilheim a.d.Teck					
260	4	4584	1	4240/1	U	26	3.260a	Liselotte Geyer Beuthener Straße 8 70374 Stuttgart		~~25~~ 26	~~1~~		Änderung in A13 Bl. 1 und in A14 Bl. 1 des Ergänzungsverfahrens
		4584	1				3.260b	Margot Ilse Jonas Wiesneckstraße 10 79256 Buchenbach					
		4584	1				3.260c	Otto Häberle Seestraße 26 73271 Holzmaden					
261	4	4445	66	5483	A	1292	3.261	Karl Entenmann Gründen 1 73235 Weilheim a.d.Teck	225	440	627		
262	19	4678	9	5487	A	3062	3.262	Sigrid Frasch Forststraße 20 73235 Weilheim a.d.Teck			1570		

AUSSENSTELLE KARLSRUHE/STUTTGART © EISENBAHN-BUNDESAMT

* A = Ackerland; Bgl = Bahngelände; Bpl = Bauplatz; G = Garten; Geh = Gehölz; GFEs = Gebäude- und Freifläche zu Entsorgungsanlagen; GFV = Gebäude- und Freifläche zu Versorgungsanlagen; GFW = Gebäude- und Freifläche, Wohnen; Gr = Grünland; LH = Laubwald; LNH = Mischwald; S = Straße; U = Unland; WaG = Wassergraben

lfd. Nr.	Plan Nr.	Grundbuch Blatt	Grundbuch BvNr.	Flurstück Nr.	Nutzungsart*	Größe des Flurstücks m²	Schlüsselnummer	Eigentümer Name Straße PLZ Ort	Voraussichtlicher Flächenbedarf: Bahnbetriebsgelände m²	sonstige technische Maßnahmen m²	zusäzliche Maßnahmen für LBP m²	vorübergehende Inanspruchnahme m²	Bemerkungen
267	19	4417	29	5490	A	2628	3.267	Maria Kucher Engelhof 1 73235 Weilheim a.d.Teck			183		
268	19	5116	22	5491	A	1360	3.268	Irma Haubensak Keplerstraße 9 73235 Weilheim a.d.Teck			93		
269	19	5116	12	5492	A	1556	3.269	Irma Haubensak Keplerstraße 9 73235 Weilheim a.d.Teck			106		
270	4	4743	27	4246	S	2140	3.270	Verkehrsministerium, Baden-Württemberg Hauptstätter Straße 67 70178 Stuttgart		~~797~~ 802			Änderung in A13 Bl. 1 und in A14 Bl. 1 des Ergänzungsverfahrens
271	4	101	608	5525/1	Weg	244	3.271	Stadt Weilheim a.d.Teck Postfach 1154 73231 Weilheim a.d.Teck		218	26		
272	4	4361	14	5528	A	451	3.272	Karl Holl Untere Rainstraße 20 73235 Weilheim a.d.Teck	9	442			
273	4	4361	15	5529	A	694	3.273	Karl Holl Untere Rainstraße 20 73235 Weilheim a.d.Teck	522	172			

* A = Ackerland; Bgl = Bahngelände; Bpl = Bauplatz; G = Garten; Geh = Gehölz; GFEs = Gebäude- und Freifläche zu Entsorgungsanlagen; GFV = Gebäude- und Freifläche zu Versorgungsanlagen; GFW = Gebäude- und Freifläche, Wohnen; Gr = Grünland; LH = Laubwald; LNH = Mischwald; S = Straße; U = Unland; WaG = Wassergraben

EISENBAHN-BAUAMT KARLSRUHE AUSSENSTELLE STUTTGART

lfd. Nr.	Plan Nr.	Grundbuch Blatt	Grundbuch BvNr.	Flurstück Nr.	Nutzungsart*	Größe des Flurstücks m²	Schlüsselnummer	Eigentümer Name Straße PLZ Ort	Voraussichtlicher Flächenbedarf: Bahnbetriebsgelände m²	sonstige technische Maßnahmen m²	zusätzliche Maßnahmen für LBP m²	vorübergehende Inanspruchnahme m²	Bemerkungen
274	20	101	655	5494	Weg	1459	3.274	Stadt Weilheim a.d.Teck Postfach 1154 73231 Weilheim a.d.Teck	82	181			
275	4	101	656	5525/2	Weg	55	3.275	Stadt Weilheim a.d.Teck Postfach 1154 73231 Weilheim a.d.Teck			55		
276	5	4361	13	5527	A	2002	3.276	Karl Holl Untere Rainstraße 20 73235 Weilheim a.d.Teck	69	~~1521~~ 1541	~~372~~ 363		Änderung in A13 Bl. 1 und in A14 Bl. 1 des Ergänzungsverfahrens
277	19	4703	14	5524	A	2785	3.277	Fritz Bazlen Kirchheimer Straße 38 73235 Weilheim a.d.Teck			2785		
278	20	4361	16	5525	A	5483	3.278	Karl Holl Untere Rainstraße 20 73235 Weilheim a.d.Teck		651	4832		
279	20	5525	3	5526	A	7541	3.279	Anna Holl Schulstraße 20 73235 Weilheim a.d.Teck		~~177~~ 182	~~6711~~ 6706		Änderung in A13 Bl. 1 und in A14 Bl. 1 des Ergänzungsverfahrens

AUSSENSTELLE KARLSRUHE EISENBAHN-BUNDESAMT

* A = Ackerland; Bgl = Bahngelände; Bpl = Bauplatz; G = Garten; Geh = Gehölz; GFEs = Gebäude- und Freifläche zu Entsorgungsanlagen; GFV = Gebäude- und Freifläche zu Versorgungsanlagen; GFW = Gebäude- und Freifläche, Wohnen; Gr = Grünland; LH = Laubwald; LNH = Mischwald; S = Straße; U = Unland; WaG = Wassergraben

lfd. Nr.	Plan Nr.	Grundbuch Blatt	Grundbuch BvNr.	Flurstück Nr.	Nutzungsart*	Größe des Flurstücks m²	Schlüsselnummer	Eigentümer Name Straße PLZ Ort	Voraussichtlicher Flächenbedarf: Bahnbetriebsgelände m²	sonstige technische Maßnahmen m²	zusätzliche Maßnahmen für LBP m²	vorübergehende Inanspruchnahme m²	Bemerkungen
280	5	4518	40	5531	Gr	2531	3.280a	Karl Bauer Wühlestraße 15 73235 Weilheim a.d.Teck	487	~~896~~ 918	684		Änderung in A13 Bl. 1 und in A14 Bl. 1 des Ergänzungsverfahrens Flurstück wurde zwischenzeitlich von DB Netz AG erworben
		4518	40				3.280b	Rosemarie Bauer Wühlestraße 15 73235 Weilheim a.d.Teck					
281	20	4608	7	5523	A	1322	3.281	Dieter Ulmer Lerchenstraße 12 73235 Weilheim a.d.Teck			430		
282	20	6408	20	5522	A	1401	3.282a	Hans Maurer Baintstraße 22 73235 Weilheim a.d.Teck			500		
		6408	20				3.282b	Rosa Maurer Baintstraße 30 73235 Weilheim a.d.Teck					
283	20	7000	19	5567	A	7086	3.283	Verkehrsministerium, Baden-Württemberg Hauptstätter Straße 67 70178 Stuttgart			6145		
284	20	4361	17	5521	Gr	3440	3.284	Karl Holl Untere Rainstraße 20 73235 Weilheim a.d.Teck			963		

A = Ackerland; Bgl = Bahngelände; Bpl = Bauplatz; G = Garten; Geh = Gehölz; GFEs = Gebäude- und Freifläche zu Entsorgungsanlagen; GFV = Gebäude- und Freifläche zu Versorgungsanlagen; GFW = Gebäude- und Freifläche, Wohnen; Gr = Grünland; LH = Laubwald; LNH = Mischwald; S = Straße; U = Unland; WaG = Wassergraben

lfd. Nr.	Plan Nr.	Grundbuch Blatt	Grundbuch BvNr.	Flurstück Nr.	Nutzungsart*	Größe des Flurstücks m²	Schlüsselnummer	Eigentümer Name Straße PLZ Ort	Voraussichtlicher Flächenbedarf: Bahnbetriebsgelände m²	sonstige technische Maßnahmen m²	zusäzliche Maßnahmen für LBP m²	vorübergehende Inanspruchnahme m²	Bemerkungen
307	21	6537	1	5821	A	1579	3.307a	Karl Bauer Amselweg 6 73275 Weilheim a.d.Teck			341		
		6537	1				3.307b	Katharina Bauer Amselweg 6 73235 Weilheim a.d.Teck					
308	21	6537	1	5821/1	Geh	338	3.308a	Karl Bauer Amselweg 6 73275 Weilheim a.d.Teck			338		
		6537	1				3.308b	Katharina Bauer Amselweg 6 73235 Weilheim a.d.Teck					
309	5	101	1567	5538/1	Bach	3854	3.309	Stadt Weilheim a.d.Teck Postfach 1154 73231 Weilheim a.d.Teck	86	~~191~~ 506	29		Änderung in A13 Bl. 1 und in A14 Bl. 1 des Ergänzungsverfahrens
310	20	7378	5	5820	A	1679	3.310a	Karl Etzel Amselweg 18 73235 Weilheim a.d.Teck			566		
		7378	5				3.310b	Paula Etzel Amselweg 18 73235 Weilheim a.d.Teck					

* A = Ackerland; Bgl = Bahngelände; Bpl = Bauplatz; G = Garten; Geh = Gehölz; GFEs = Gebäude- und Freifläche zu Entsorgungsanlagen; GFV = Gebäude- und Freifläche zu Versorgungsanlagen; GFW = Gebäude- und Freifläche, Wohnen; Gr = Grünland; LH = Laubwald; LNH = Mischwald; S = Straße; U = Unland; WaG = Wassergraben

lfd. Nr.	Plan Nr.	Grundbuch Blatt	Grundbuch BvNr.	Flurstück Nr.	Nutzungsart*	Größe des Flurstücks m²	Schlüsselnummer	Eigentümer Name Straße PLZ Ort	Voraussichtlicher Flächenbedarf: Bahnbetriebsgelände m²	sonstige technische Maßnahmen m²	zusäzliche Maßnahmen für LBP m²	vorübergehende Inanspruchnahme m²	Bemerkungen
360	32	101	1163	8880/1	Gr	2099	3.360	Stadt Weilheim a.d.Teck Postfach 1154 73231 Weilheim a.d.Teck			1124		
361	32	5101	16	8880/2	Gr	2335	3.361	Richard Kirsamer Veitstraße 4 73272 Neidlingen			680		
362	30	101	82	8941	LNH	455615	3.362	Stadt Weilheim a.d.Teck Postfach 1154 73231 Weilheim a.d.Teck			8143		
363	33	6300	64	9377/2	LNH	5740	3.363	Stadt Weilheim a.d.Teck Postfach 1154 73231 Weilheim a.d.Teck			353		
364	33	6300	65	9378	LNH	11374	3.364	Stadt Weilheim a.d.Teck Postfach 1154 73231 Weilheim a.d.Teck			1179		
365	35	101	12	1751	Gr	131105	3.365	Stadt Weilheim a.d.Teck Postfach 1154 73231 Weilheim a.d.Teck			131105		
366	4	4859		8227	Gr	2338	3.366	Ruth Schmierer Hirtenstraße 25 73271 Holzmaden		82		108	Änderung in A13 Bl. 1 und in A14 Bl. 1 des Ergänzungsverfahrens

AUSGENSTELLE KARLSRUHE/STUTTGART EISENBAHN-BUNDESAMT

* A = Ackerland; Bgl = Bahngelände; Bpl = Bauplatz; G = Garten; Geh = Gehölz; GFEs = Gebäude- und Freifläche zu Entsorgungsanlagen; GFV = Gebäude- und Freifläche zu Versorgungsanlagen; GFW = Gebäude- und Freifläche, Wohnen; Gr = Grünland; LH = Laubwald; LNH = Mischwald; S = Straße; U = Unland; WaG = Wassergraben

lfd. Nr.	Plan Nr.	Grundbuch		Flurstück Nr.	Nutzungsart*	Größe des Flurstücks	Schlüsselnummer	Eigentümer	Voraussichtlicher Flächenbedarf				Bemerkungen
		Blatt	BvNr.					Name Straße PLZ Ort	Bahnbetriebsgelände	sonstige technische Maßnahmen	zusäzliche Maßnahmen für LBP	vorübergehende Inanspruchnahme	
						m²			m²	m²	m²	m²	
367	4	4859	3	4228	Gr	1391	3.367	Ruth Schmierer Hirtenstraße 25 73271 Holzmaden		114		99	Änderung in A13 Bl. 1 und in A14 Bl. 1 des Ergänzungsverfahrens
368	4	101	606	4234/1	Weg	870	3.368	Stadt Weilheim a.d.Teck Postfach 1154 73231 Weilheim a.d.Teck		77		2	Änderung in A13 Bl. 1 und in A14 Bl. 1 des Ergänzungsverfahrens

A = Ackerland; Bgl = Bahngelände; Bpl = Bauplatz; G = Garten; Geh = Gehölz; GFEs = Gebäude- und Freifläche zu Entsorgungsanlagen; GFV = Gebäude- und Freifläche zu Versorgungsanlagen; GFW = Gebäude- und Freifläche, Wohnen; Gr = Grünland; LH = Laubwald; LNH = Mischwald; S = Straße; U = Unland; WaG = Wassergraben

Ausbau- und Neubaustrecke
Stuttgart - Augsburg

Bereich Wendlingen - Ulm

Planfeststellungsunterlagen

- Teil A -

-Ergänzungsverfahren zur Hochwasserentlastung-

Abschnitt 2.1 c, von km 34,252 bis km 39,270, im Bereich der Gemeinden

Kirchheim-Weilheim-Aichelberg

Grunderwerbsverzeichnis
Ergänzungsblätter

Planfeststellungsbeschluss
vom 13. 08. 1999
Az.: 1015 Pap-NBS 2.1c
geändert gem. § 76 (2) Verwaltungsverfahrensgesetz (VwVfG)
vom 20. März 2006
Az.: 59160 Pap-NBS-2.1c, 1. PÄ
Eisenbahn-Bundesamt
Außenstelle Stuttgart
Im Auftrag

EISENBAHN-BUNDESAMT 9 STUTTGART

DB Projekt GmbH
Stuttgart 21
Deutsche Bahn Gruppe
Wolframstraße 20
70191 Stuttgart

im Auftrag der

DB

ABS/NBS Stuttgart – Augsburg
Bereich Wendlingen-Ulm

Planfeststellungsunterlagen

- Teil A -
Technische Planung

Abschnitt 2.1c, von km 34,252 bis km 39,270, im Bereich der Gemeinden Kirchheim – Weilheim - Aichelberg

-Ergänzungsverfahren zur Hochwasserentlastung-

Ergänzungsblätter zum

Grunderwerbsverzeichnis

Planfeststellungsbeschluss
vom 13.08.1999
Az.: 1015 Pap-NBS-2.1c
geändert gem. § 76 (2) Verwaltungsverfahrensgesetz (VwVfG)
vom 20. März 2006
Az.: 59160 Pap-NBS 2.1c, 1. PÄ
Eisenbahn-Bundesamt
Abt. Karlsruhe/Stuttgart
Im Auftrag

EISENBAHN - BUNDESAMT 9 STUTTGART

Vorhabensträger: **DB Netz AG**
Vertreten durch
DB Projekt GmbH
Stuttgart 21
Wolframstraße 20
70191 Stuttgart

Bearbeitung : **OBERMEYER**
PLANEN + BERATEN
Hasenbergstraße 31
70178 Stuttgart

Stuttgart, Juni 2001

Ausbau- und Neubaustrecke
Stuttgart - Augsburg

Bereich Wendlingen - Ulm

Planfeststellungsunterlagen

- Teil A -

-Ergänzungsverfahren zur Hochwasserentlastung-

Abschnitt 2.1 c, von km 34,252 bis km 39,270, im Bereich der Gemeinden

Kirchheim-Weilheim-Aichelberg

Erläuterungsbericht zum Ergänzungsverfahren

Planfeststellungsbeschluss
vom 13.08.1999
Az.: 1015 Pap - NBS 2.1c
geändert gem. § 76 ( ) Verwaltungsverfahrensgesetz (VwVfG)
vom 20. März 2006
Az.: 59160 Pap - NBS 2.1c, 1. PÄ
Eisenbahn-Bundesamt
Ast. Karlsruhe/Stuttgart
Im Auftrag

EISENBAHN-BUNDESAMT AUSSTELLE KARLSRUHE/STUTTGART 9

DB Projekt GmbH
Stuttgart 21
Deutsche Bahn Gruppe
Wolframstraße 20
70191 Stuttgart

im Auftrag der

DB

ABS/NBS Stuttgart – Augsburg
Bereich Wendlingen-Ulm

Planfeststellungsunterlagen

- Teil A -
Technische Planung

Abschnitt 2.1c, von km 34,252 bis km 39,270, im Bereich der Gemeinden Kirchheim – Weilheim - Aichelberg

-Ergänzungsverfahren zur Hochwasserentlastung-

Erläuterungsbericht zum Ergänzungsverfahren

Vorhabensträger: **DB Netz AG**

Vertreten durch

~~DB Projekt GmbH~~ ~~Stuttgart 21~~ — **DB** ProjektBau GmbH, Niederlassung Südwest, Projektzentrum Stuttgart 1

~~Wolframstraße 20~~ — Mönchstraße 29, 70191 Stuttgart

Bearbeitung : **OBERMEYER** PLANEN + BERATEN

Hasenbergstraße 31
70178 Stuttgart

Planfeststellungsbeschluss
vom 13. 08. 1999
Az.: 1015 Pap-NBS 2.1c
geändert gem. § 76 (2) Verwaltungsverfahrensgesetz (VwVfG)
vom 20. März 2006
Az.: 59160 Pap-NBS 2.1c, 1. PA
Eisenbahn-Bundesamt
Abt. Karlsruhe/Stuttgart
Im Auftrag

EISENBAHN-BUNDESAMT 9 AUSSENSTELLE KARLSRUHE/STUTTGART

Stuttgart, Juni 2001

Vorwort

Der Planfeststellungsbeschluss zum Planfeststellungsabschnitt 2.1c (Kirchheim–Weilheim–Aichelberg) [1] erfolgte unter dem Vorbehalt, ein Ergänzungsverfahren zur Technischen Ausführung der Hochwasserentlastungsanlage und des Grundablasses des Hochwasserrückhaltebeckens am Seebach durchzuführen.

Die Änderungen gegenüber der ursprünglichen Planung wurden in Ergänzungsblättern dargestellt. Bereits planfestgestellte Bauteile, die sich durch die Ergänzungsplanung nicht ändern, werden hier nachrichtlich dargestellt.

Im Rahmen des Ergänzungsverfahrens wurden die Stellungnahmen der Träger Öffentlicher Belange (TÖB) eingeholt. In den Stellungnahmen wird ein Modellversuch zur weiteren Optimierung der Hochwasserentlastungsanlage gefordert. Dieser wurde zwischenzeitlich durch die Universität Stuttgart am Institut für Wasserbau durchgeführt und mit dem Abschlussbericht vom 21.11.2004 [6] beendet. Die Ergebnisse des Modellversuches wurden in die Unterlagen eingearbeitet.

Pläne

Zur besseren Übersicht wurde im Gegensatz zu den Planfeststellungsunterlagen ein umfassender Blattschnitt gewählt, der den Bereich des Grundablasses des Seebaches sowie die Hochwasserentlastung auf einem Blatt darstellt. Um die Zuordnung zu den planfestgestellten Unterlagen zu gewährleisten, gibt es im Stempelfeld einen Querverweis (z. B. Anlage A2 Blatt 1: Ergänzungsblatt zu Anlage A5A Blatt 4 und 5). Der Planbereich ist in Anlage A2 Blatt 1 blau umrandet dargestellt.
Änderungen die aus dem Modellversuch resultieren sind in Magenta dargestellt. Nicht mehr gültige Planungen wurden ausgekreuzt.

Texte

Änderungen gegenüber den planfestgestellten Unterlagen werden in Ergänzungsblättern zum Bauwerks- und Grunderwerbsverzeichnis und Wasserrechtlichen Tatbeständen dokumentiert. Änderungen im Landschaftspflegerischen Begleitplan werden in den Ergänzungsblättern zum Erläuterungsbericht des Landschaftspflegerischen Begleitplanes dargestellt.

EISENBAHN - BUNDESAMT STUTTGART
AUSSENSTELLE KARLSRUHE

Die Nummerierung im Bauwerks- und Grunderwerbsverzeichnis sowie der Maßnahmen des LBP aus dem Planfeststellungsverfahren wurde beibehalten und entsprechend ergänzt. Somit bleibt die Zuordnung zu den planfestgestellten Unterlagen erhalten.

Die geänderten Textteile sind grau hinterlegt, nicht mehr gültige Teile sind durchgestrichen dargestellt. Textliche Änderungen die aus dem Modelversuch resultieren sind mit einer Änderungsmarkierung am rechten Blattrand gekennzeichnet.

Aufgestellt: Stuttgart, im Juni 2001

DB Projekt GmbH
Stuttgart 21
Wolframstraße 20
70191 Stuttgart

im Auftrag der
DB Netz AG

Dipl.-Ing. R. Baur

Inhaltsverzeichnis

Verzeichnis der verwendeten Quellen I

Verzeichnis der Anlagen zum Ergänzungsverfahren II

1 Grundlagen/Ausgangslage ..... 1~~1~~

1.1 Vorbehalt im Planfeststellungsbeschluss ..... 1~~1~~

1.2 Gegenstand des Planergänzungsverfahrens ..... 1~~1~~

1.3 Verfahren ..... 3~~3~~

1.4 Zuständigkeiten ..... 3~~3~~

2 Hochwasserschutz am Seebach ..... 4~~4~~

2.1 Allgemeine Beschreibung der Anlage ..... 4~~4~~

2.2 Grundablassbauwerk mit Drossel/Seebachableitung ..... 5~~5~~

2.3 Hochwasserentlastungsanlage (HWEA) ..... 6~~6~~

2.4 Tosbecken ..... 7~~7~~

2.5 Seebachaufweitung ..... 7~~7~~

2.6. Optimierung der Hochwasserentlastung entsprechend den Ergebnissen des Modellversuchs 7

2.6.1 Hochwasserentlastungsanlage 8

2.6.2. Tosbecken 8

3 Hydrologische Berechnung 9

4 Hydraulische Bemessung ..... 9 ~~10~~

4.1 Abflussverhältnisse im Seebach nördlich der BAB ..... 9 ~~10~~

4.2 Abflussverhältnisse im Grundablass zur Seebachableitung ..... 11~~10~~

4.2.1 Lastfall HQ100 ..... 12~~11~~

4.2.2 Lastfall HQ_{10} ..... 17~~16~~

4.2.3 Krümmungsausbildung ..... 22~~21~~

4.3 Abflussverhältnisse der Hochwasserentlastungsanlage ..... 24~~23~~

4.3.1 Hydraulische Berechnung zum Einlaufbauwerk der HWEA ..... 26~~24~~

4.3.2 Hydraulische Berechnung zum Ablaufstollen der HWEA ..... 27~~25~~

4.3.3 Belüftung des Ablaufstollens ..... 28~~26~~

4.4 Tosbeckenbemessung ..... 30~~27~~

ANHÄNGE

Anhang 1 Längsschnitt Grundablass zur Hydraulischen Bemessung

Anhang 2 Profil Grundablass

Anhang 3 Drosselcharakteristik DN 1500 bei HQ_{100} (Grundablass)

Anhang 4 Längsschnitt HWEA zur Hydraulischen Bemessung

Anhang 5 Einlaufbauwerk der HWEA (entsprechend den Ergebnissen des Modellversuchs angepasst)

Anhang 6 Ergebnisse der Hydraulischen Berechnungen für den Ablaufstollen der HWEA

I Verzeichnis der verwendeten Quellen

[1] EISENBAHN-BUNDESAMT, Außenstelle Stuttgart
Planfeststellungsbeschluss nach § 18 Abs. 1 Allgemeines Eisenbahngesetzt (AEG) für die Aus- und Neubaustrecke Stuttgart – Augsburg, Abschnitt Stuttgart – Ulm, Bereich Wendlingen – Ulm, Planfeststellungsabschnitt 2.1 c Kirchheim – Weilheim-Aichelberg, Bahn-km 34,252 bis Bahn-km 39.270, 13. August 1999

[2] OBERMEYER PLANEN + BERATEN
Unterlagen zum Planfeststellungsverfahren der Ausbau- und Neubaustrecke Stuttgart - Augsburg, Bereich Wendlingen – Ulm, Abschnitt 2.1 c; 1. Oktober 1998

[3] OBERMEYER PLANEN + BERATEN, Neu-Ulm
Hydrotechnische Begründung zur hydraulischen Berechnung des Grundablasses beim Hochwasserrückhaltebecken am Seebach – Variante mit zwei Drosselöffnungen; 26. Oktober 1999

[4] OBERMEYER PLANEN + BERATEN, Neu-Ulm
Hydrotechnische Begründung zur hydraulischen Berechnung des Grundablasses beim Hochwasserrückhaltebecken am Seebach – Variante mit einer Drosselöffnung; 26. Oktober 1999

[5] Ingenieurgesellschaft Prof. Kobus und Partner GmbH (kup)
Hydraulische Vordimensionierung einer Hochwasserentlastungsanlage für das Rückhaltebecken am Seebach; November 1998

[6] Universität Stuttgart, Institut für Wasserbau
Wasserbaulicher Modellversuch Hochwasserrückhaltung am Seebach: Hochwasserentlastungsanlage und Tosbecken, November 2004

EISENBAHN - BUND
9 AUSSEN

II Verzeichnis der Anlagen zum Ergänzungsverfahren

Gesamtinhaltsverzeichnis

Erläuterungsbericht zum Ergänzungsverfahren

Ergänzungsblätter zum Bauwerksverzeichnis

Ergänzungsblätter zu Wasserrechtliche Tatbestände

Ergänzungsblätter zum Erläuterungsbericht Landschaftspflegerischer Begleitplan

Ergänzungsblätter zum Grunderwerbsverzeichnis

Anlagen Nr.	Inhalt	Ergänzte Anlagen des Planfeststellungsverfahren	Maßstab	Anzahl
Anlage A1	**Übersichtslageplan Bereich Ergänzungsverfahren PFA 2.1 c**	**Anlage A3-A Blatt 1**	**1:10.000**	**1**
Anlage A2	**Lageplan**	**Anlage A5-A Blätter 4 und 5**	**1:1.000**	**1**
Anlage A3	**Höhenplan**	**Anlage A6-A Blätter 4 und 5**	**1:1.1000/2500**	**1**
Anlage A4	**Querschnitt der Bahnanlage**	**Anlage A7-A Blatt 8**	**1:200**	**1**
Anlage A5	**Seebachdurchlass und Hochwasser-entlastungsanlage**	**Anlage A15-A Blätter 8, 9, 10**	**div.**	**5**
Anlage A6	**Bauwerksskizzen**	**Anlage A9-A Blätter 9, 10, 11, 12, 13, 14**	**div.**	**7**
Anlage A7	**Zu ändernde Straßen und Wege**	**Anlage A8-A Blatt 10, Anlage A8 Blatt 11**	**div.**	**2**
Anlage A8	**Entwässerungslage-plan**	**Anlage A11-A Blätter 4 und 5**	**1:1.000**	**1**
Anlage A9	**Entwässerungshöhen-pläne**	**Anlage A12-A Blätter 4, 5, 15, 16, 34**	**1:1.1000/2500**	**4**
Anlage A10	**Drainagelageplan**	**Anlage A13-A Blätter 4 und 5**	**1:1.000**	**1**
Anlage A11	**Entwässerungs-querschnitt**	**Anlage A14-A Blatt 8**	**1:200**	**1**
Anlage A12	**LBP Maßnahmenlageplan**	**Anlage A17 Blatt 4 Anlage A17-A Blatt 5**	**1:1.000**	**1**
Anlage A13	**Grunderwerbsplan (Flächenbedarf)**	**Anlage A19a-A Blätter 4 und 5**	**1:1.000**	**1**
Anlage A14	**Grunderwerbsplan (künftige Eigentümer)**	**Anlage A19b-A Blätter 4 und 5**	**1:1.000**	**1**

EISENBAHN - BUNDESAMT © AUSSENSTELLE KARLSRUHE/STUTTGART

1 Grundlagen/Ausgangslage

1.1 Vorbehalt im Planfeststellungsbeschluss

Für den Planfeststellungsabschnitt 2.1 c (Kirchheim - Weilheim - Aichelberg) der Ausbau- und Neubaustrecke Stuttgart–Augsburg, wurde gemäß § 18 Abs. 1 Allgemeines Eisenbahngesetz ein Planfeststellungsverfahren durchgeführt.
Das Verfahren endete am 13.08.1999 mit einem Planfeststellungsbeschluss (AZ.: 1015 Pap-NBS-2.1 c) [1].
Die eisenbahnrechtliche Planfeststellung wurde jedoch unter dem Vorbehalt erteilt, dass die Genehmigung für die technische Ausführung der Hochwasserentlastungsanlage und des Grundablasses des Hochwasserrückhaltebeckens am Seebach einschließlich der damit verbundenen Anpassungsmaßnahmen am Seebach nördlich der BAB A8 einem Ergänzungsverfahren gem. § 74 Absatz 3 VwVfG vorbehalten bleibt. Der Vorhabenträgerin wurde aufgegeben, die Einleitung dieses Ergänzungsverfahrens möglichst schnell, spätestens innerhalb eines Jahres nach Erlass des Planfeststellungsbeschlusses unter Vorlage der hierzu erforderlichen Planunterlagen zu beantragen.
Im Verlauf des Planfeststellungsverfahrens wurden zur Hochwasserschutzoptimierung zwei aus hydraulischer Sicht denkbare und sicher funktionierende Alternativen zur Hochwasserentlastung entwickelt und hydraulisch vordimensioniert. Gleichzeitig erfolgte eine Einschätzung der Leistungsfähigkeit des Seebachs nördlich der BAB A8, um die für die hydraulische Vordimensionierung der Hochwasserentlastungsanlage erforderliche unterstromige Wassertiefe einzugrenzen. Beide Alternativen hatten keine Veränderung der Gradiente der Neubaustrecke oder sonstige Auswirkungen auf den Inhalt der Planung zur Folge, so dass die bauliche Ausgestaltung einer der beiden Alternativen einem Ergänzungsverfahren vorbehalten werden konnte, wobei die ausgewählte Variante durch einen Modellversuch zu überprüfen und ggf. zu optimieren ist.

Folgende Alternativen waren Gegenstand des Planfeststellungsverfahrens:

Alternative 1
Bei Alternative 1 wird der vorhandene Durchlass unter der BAB A8 für die Hochwasserentlastung genutzt. Für den Grundablass ist ein neuer Durchlass unter der NBS und der BAB (Rohr mit Durchmesser 2,00m) zu erstellen. Die Hochwasserentlastung wird nördlich der BAB über ein Tosbecken an den Seebach angeschlossen.

EISENBAHN - BUNDESAMT 9 AUSSENSTELLE KARLSRUHE/STUTTGART

Alternative 2
Bei Alternative 2 wird der vorhandene Grundablass unter der BAB A8 als Grundablass genutzt. Für die Hochwasserentlastung ist ein neues Bauwerk unter der BAB A8 mit integrierter Energieumwandlung (Rohr mit Durchmesser 5,00m) erforderlich.

Im Ergebnis der weiteren Planungen hat sich die DB Netz AG aus folgenden Gründen für die Alternative 1 entschieden:

- Die neue Querung der BAB für den Grundablass, lässt sich im Rohrvertrieb erstellen. Die Alternative 1 ist leichter herstellbar in Bezug auf die Querung der BAB
- Alternative 2 ist aus Herstellungsgründen nur mit halbseitiger Sperrung der BAB möglich.

1.2 Gegenstand des Planergänzungsverfahrens

Die Alternative 1 der HWEA und die damit verbundenen Veränderungen am Seebach beziehen sich nur auf einen sehr begrenzten Bereich parallel zum Seebach. Die aufgrund

der ergänzten Planung erforderlich werdenden neuen Eingriffe sind eng begrenzt, betreffen insbesondere die wasserwirtschaftlichen Fachbehörden, die Stadt Weilheim, die Gemeinde Holzmaden, das Landesamt für Straßenwesen sowie eine begrenzte Zahl privater Grundstückseigentümer. Die neuen bzw. geänderten Betroffenheiten sind in den Ergänzungsblättern zum Grunderwerbsverzeichnis dargestellt.
Gegenüber der in den Unterlagen zum Planfeststellungsbeschluss vom 13.08.1999 dargestellten Lösung, ergeben sich entsprechend der vorliegenden Ergänzung nach der gewählten Alternative 1 (siehe Nr. 1.1) folgende wesentlichen Änderungen.

- Grundablass und Hochwasserentlastung werden getrennt in separaten Bauwerken unter BAB und NBS durchgeführt.
- Das Tosbecken zwischen NBS und BAB wird auf die Nordseite der BAB verlegt.
- Der Seebach wird nördlich des Tosbeckens bis in den Bereich der neuen Wirtschaftswegüberführung über den Seebach einseitig aufgeweitet, um einen Rückstau in die HWEA zu verhindern.
- Das Einlaufbauwerk für die Hochwasserentlastung verschiebt sich durch die Belüftung nach Süden.

Die sich dabei ergebenden Veränderungen und Anpassungen an tangierenden Bauwerken sind in den Planunterlagen dargestellt.

Bei der vorliegenden Lösung wird das Hochwasser in einem als Trog ausgebildeten Einlaufbauwerk aufgenommen und über eine anschließende Beschleunigungsstrecke sowie einen Ablaufstollen abgeleitet. Der Ablaufstollen unterquert die NBS und schließt in gerader Achse an den vorhandenen Durchlass unter der BAB A 8 an.
Die Hochwasserentlastungsanlage wird durchgängig getrennt vom Grundablass geführt.

Der Grundablass für das Hochwasserrückhaltebecken bildet gleichzeitig die Ableitung des Seebaches. Das Einlaufbauwerk des Grundablasses ist durch Flügelwände in die Anschüttung vor der Stauwand eingebunden. An der Frontseite des Einlaufbauwerks erfolgt der Wasserzutritt über eine Einlauföffnung auf der Sohle des Seebaches (mit zusätzlicher Öffnung als Redundanz). Der Grundablassstollen unterquert die NBS und die BAB A 8 in einem neuen Durchlass, der unter der BAB parallel zum Seebachdurchlass geführt wird. Ein Belichtungsschacht zwischen der NBS und der BAB sorgt für eine ausreichende Belichtung des Durchlasses.

EISENBAHN - BUNDESAMT 9 ... ABNAHMEBEHÖRDE KARLSRUHE/STUTTGART

Nördlich der BAB A 8 werden die beiden Durchlässe der Hochwasserentlastungsanlage und des Grundablasses in einem gemeinsamen Tosbecken zusammengeführt.

Zur sicheren Abführung der Hochwasserabflüsse wird der Seebach nördlich der BAB A 8 bis zur Querung des vorhandenen Wirtschaftsweges einseitig aufgeweitet.

Mit der gewählten Konstruktion des Grundablass-Einlaufbauwerkes ist die nachträgliche Herstellung einer weiteren höhenversetzten Einlauföffnung am Einlaufbauwerk zusätzlich zur geplanten Einlauföffnung auf der Seebachsohle und der Redundanzöffnung möglich. Mit einer zusätzlichen höhenversetzten Einlauföffnung können die Abflussspitzen häufiger auftretender „kleiner" Hochwasserabflüsse im Seebach weiter reduziert werden. Dadurch würde der Hochwasserschutz in Holzmaden bei Hochwasserereignissen geringerer Jährlichkeit weiter verbessert. Um auch bei höhenversetzten Einlauföffnungen weiterhin geeignete hydraulische Verhältnisse für den Abfluss aus dem Einlaufbauwerk und die Funktionsfähigkeit des Grundablasses sicher zu stellen, wird im Einlaufbauwerk eine innere Kammer für die höhenversetzte Einlauföffnung vorgesehen.

Der eventuelle Einbau einer zusätzlichen oberen Einlauföffnung kommt erst in Betracht, wenn die Planungen in Holzmaden bezüglich der erzielbaren Leistungssteigerung des

Seebachabflusses abgeschlossen sind. Der Einbau einer zusätzlichen oberen Einlauföffnung im Einlaufbauwerk des Grundablasses ist nicht Bestandteil der Planergänzung. Diese Maßnahme ist vom Betreiber der Hochwasserschutzanlagen gesondert zu veranlassen.

Für den sicheren und ordnungsgemäßen Betrieb der Hochwasserschutzanlagen, sind die in den Plänen nachrichtlich dargestellte obere Einlauföffnung und die vorbereitend, berücksichtigte innere Kammer nicht erforderlich. Um die Option einer späteren oberen Einlauföffnung zu ermöglichen, ist es aus bautechnischen Zwängen erforderlich, die innere Kammer zusammen mit dem Einlaufbauwerk zu erstellen.

Die Hochwasserentlastungsanlage wurde auf der Grundlage der hydraulischen Vordimensionierung nach [5] ausgearbeitet. Durch die beiliegenden rechnerischen Nachweise, die im Rahmen der Planergänzung aufgestellt wurden, ist die hydraulische Funktion sichergestellt. Im Ergebnis der weitergeführten Berechnungsnachweise und Planungen ist der im Planfeststellungsbeschluss [1] genannte Modellversuch für die im Ergänzungsantrag ausgearbeitete Alternative nicht mehr notwendig.

1.3 Verfahren

Das Verfahren bei Planänderungen/-ergänzungen nach Abschluss des Planfeststellungsverfahrens, aber noch vor Fertigstellung des Vorhabens regelt § 76 Verwaltungsverfahrensgesetz (VwvfG). Dabei sieht § 76 VwVfG in Abs. 2 und 3 für Planänderungen von unwesentlicher Bedeutung ein vereinfachtes Verfahren vor.

Bei Planänderungen von unwesentlicher Bedeutung kann von einem neuen Planfeststellungsverfahren abgesehen werden, wenn Belange anderer nicht berührt werden oder wenn die Betroffenen (Grundstückseigentümer) der Änderung zugestimmt haben.

Die erforderlichen schriftlichen Einverständniserklärungen zu den Grundstücksinanspruchnahmen von Dritten wurden von der Vorhabenträgerin eingeholt, so dass die Voraussetzungen für ein Verfahren gem. § 76 Abs. 2 VwfG gegeben sind.

1.4 Zuständigkeiten

EISENBAHN - BUNDESAMT AUSSENSTELLE

Vorhabenträger für den Ausbau der Strecke Wendlingen - Ulm - Augsburg ist die DB Netz AG, die im Abschnitt Wendlingen - Ulm, Neu-Ulm von der

~~DB Projekt GmbH~~	DB ProjektBau GmbH
~~Stuttgart 21~~	Niederlassung Südwest
~~Wolframstraße 20~~	Projektzentrum Stuttgart 1
~~70191 Stuttgart~~	Mönchstraße 29
	70191 Stuttgart

vertreten wird.

Planfeststellungsbehörde ist für Schienenwege der Eisenbahnen des Bundes, gemäß Artikel 3 des Eisenbahnneuordnungsgesetzes (ENeuOG) vom 27.12.1993, das Eisenbahn-Bundesamt (EBA), hier vertreten durch das

Eisenbahn-Bundesamt
Außenstelle Karlsruhe/Stuttgart
Olgastraße 13
70182 Stuttgart

2 Hochwasserschutz am Seebach

2.1 Allgemeine Beschreibung der Anlage

Die gesamte Hochwasserschutzanlage am Seebach beinhaltet:

- die Hochwasserrückhaltung mit Stauwand, Erddamm und Hochwasserrückhaltebecken
- den Grundablass mit Einlaufbauwerk, Drossel und Ablaufstollen (Durchlass)
- die Hochwasserentlastungsanlage mit Einlauftrog, Ablaufstollen (Beschleunigungsstrecke und Durchlass) und Tosbecken

Durch die Stauwand entlang der NBS und den anschließenden Hochwasserschutzdamm wird Hochwasser aus dem Einzugsgebiet des Seebaches und seinen Seitengräben vor der NBS zurückgehalten und aufgestaut.

Der Seebach wird künftig über den Durchlass des Grundablasses bis hinter die BAB A 8 abgeleitet. Der zwischen der NBS und der BAB A 8 vorgesehene Schacht dient der Belichtung der Dunkelstrecken in den Querungsbereichen.

Der Einlauf des Grundablasses ist mit einem festeingestellten Drosselschieber ausgerüstet, durch den der Abfluss im Seebach mit Beginn des Beckeneinstaues gedrosselt wird. Bei Trockenwetterabfluss ist noch ein nahezu ungedrosselter Abfluss möglich. Mit zunehmendem Abfluss im Seebach beginnt sich das Hochwasserrückhaltebecken durch die Drosselung am Einlaufbauwerk des Grundablasses zu füllen.

Der Drosselschieber des Grundablasses ist so eingestellt, dass beim Stauziel HQ_{100} der Abfluss über den Grundablass auf rd. 4,16 m^3/s begrenzt wird.

Bei weiter ansteigendem Stauspiegel im Hochwasserrückhaltebecken ab dem HQ_{100}-Stauziel tritt die Hochwasserentlastung in Funktion. Das als Trog gestaltete Einlaufbauwerk der Hochwasserentlastungsanlage wird dreiseitig angeströmt. Ein vorgehängter Rechen verringert die Verklausungsgefahr in der Hochwasserentlastungsanlage. Über die Schwellen des Einlaufbauwerkes fällt das Wasser in den Trog. Am Trogende schließt eine Beschleunigungsstrecke an. Der Übergang vom Einlauftrog zur Beschleunigungsstrecke ist so gestaltet, dass ein Fließwechsel (Übergang zum schießenden Abfluss) erzwungen wird. Dadurch sind berechenbare hydraulische Randbedingungen gegeben, mit denen die Funktionssicherheit der Anlage gegeben ist [5]. Über die steile Beschleunigungsstrecke (geschlossener Ablaufstollen) und einen Durchlass unter der NBS sowie den bestehenden Durchlass unter der BAB A 8 wird der Hochwasserabfluss schadlos bis auf die nördliche Seite der BAB abgeführt.

Über den im Anschluss an den Einlauftrog angeordneten offenen Schacht (über der Beschleunigungsstrecke) wird der schießende Abfluss belüftet. Beim Übergang des Durchlasses unter der NBS auf den vorhandenen Seebachdurchlass ist eine zusätzliche Zwischenbelüftung vorgesehen.

Am Übergang der Hochwasserentlastung zum Seebach ist nördlich der BAB A 8 ein Tosbecken angeordnet. Die Ablaufstollen der Hochwasserentlastung und des Grundablasses werden in dieses Tosbecken eingeleitet. Im Tosbecken wird die überschüssige Energie aus der Hochwasserentlastung abgebaut, so dass der Seebachabfluss im weiteren Verlauf strömend erfolgt. Die Einleitung des Grundablasses in das Tosbecken wird mit einem kleinen Absturz ausgeführt. Der Absturz trägt zu einer zusätzlichen Stabilisierung des Wechselsprunges im Tosbecken bei.

Im Anschluss an das Tosbecken wird der Abflussquerschnitt des Seebach einseitig aufgeweitet und der bestehende Durchlass unter einem querenden Wirtschaftsweg durch eine kleine Brücke ersetzt. Diese Seebachaufweitung stellt die Rückstaufreiheit für die Hochwasserentlastungsanlage sicher.

2.2 Grundablassbauwerk mit Drossel/Seebachableitung

Die Seebachableitung wird als Grundablass der Hochwasserrückhaltung ausgebildet. Hierzu wird direkt vor der Stauwand ein Einlaufbauwerk hergestellt.
Der Grundablass kreuzt die BAB A 8 und die geplante NBS in einem neuen Rohr DN 2000. Nördlich der BAB wird der Durchlass in einem offenen Tosbecken mit der HWEA zusammengeführt und anschließend wieder im vorhandenen Seebach abgeleitet.

Zwischen der NBS und der BAB A 8 ist ein Belichtungsschacht für den neuen Durchlass vorgesehen. Dadurch werden die Längen der Dunkelstrecken begrenzt und eine ökologische Durchgängigkeit ermöglicht.

Die Durchlasssohle wird mit einer 30 cm starken Substratsohle (zwischen Stützriegeln) ausgeführt.

Der Anschüttkeil vor der Stauwand wird durch zwei Flügelwände vor dem Einlaufbauwerk des Grundablasses zurückgenommen. Dadurch kann der vorhandene Seebachverlauf auf möglichst langer Strecke als offener Graben erhalten bleiben.

Für den Grundablass ist an der Sohle des Einlaufbauwerks eine Einlauföffnung (Drosselöffnung) Durchmesser 1,50 m) vorgesehen. Eine zweite Einlauföffnung in gleicher Größe dient als Redundanz und ist im Normalfall geschlossen. Sämtliche Einlauföffnungen sind mit Schiebern für den vollen gewählten Öffnungsquerschnitt ausgerüstet, die manuell über Stellantriebe eingestellt werden können. Der Abfluss über die Drosselöffnung wird über eine festeingestellte Schieberstellung bestimmt. Schräggestellte Grobrechen vor den Einlauföffnungen und vor der ca. 50 m oberstrom befindlichen Wirtschaftswegbrücke über den Seebach verringern die Verklausungsgefahr der Einlauföffnungen (einschließlich Redundanz). Die beiden Einläufe werden im Einlaufbauwerk zusammengeführt.

BUNDESAMT F. WASSERBAU KARLSRUHE

Durch die bauliche Ausführung des Einlaufbauwerks für den Grundablass mit einer inneren Kammer und innerer Drosselöffnung, ist die technische Voraussetzung für eine später nachrüstbare höhenversetzte Einlauföffnung über den vorgenannten Einlauföffnungen gegeben. Die innere Kammer bewirkt die Zusammenführung der Abflüsse aus der unteren und der höhenversetzten Einlauföffnung mit annähernd gleicher Fließtiefe und Fließgeschwindigkeit.

Das Einlaufbauwerk ist über einen Unterhaltungsweg auf der Krone der Stauwandanschüttung und Einstiege am Schachtbauwerk sowie über den begehbaren Grundablass zugänglich. Durch die, auch bei Einstau befahrbare Anschüttung der Stauwand, ist eine Bedienung der Absperrorgane jederzeit möglich.

Der Grundablass dient sowohl der Ableitung des Seebachs als auch der gedrosselten Entleerung des Hochwasserrückhaltebeckens .

Für die Stauziele bei HQ_{50} und HQ_{100} ergeben sich bei der gewählten Drosseleinstellung folgende Abflüsse [2]:

Drosselabflüsse	**3,97 m³/s**	**(HQ_{50})**
	4,16 m³/s	**(HQ_{100})**

Der Abfluss erfolgt bei Normalabflüssen strömend. Aufgrund der Stauspiegeldruckhöhen vor der Einlauföffnung beim Aufstau im Hochwasserrückhaltebecken, erfolgt der Abfluss im Anfangsbereich (Querung NBS) schießend. Im Durchlass stellt sich ein Fließwechsel ein und der Austritt in das Tosbecken erfolgt strömend.

Entsprechend dem Vorschlag der Gewässerdirektion Neckar ist zur Durchführung von Unterhaltungsarbeiten zwischen dem Seebach und dem Entlastungsstollen der HWEA eine Verbindungsleitung DN 500 vorgesehen. Durch diese im Normalfall geschlossene Verbindungsleitung ist eine Umleitung des Seebachs bei Arbeiten im Seebachdurchlass möglich.

2.3 Hochwasserentlastungsanlage (HWEA)

Das Einlaufbauwerk der HWEA wird als Trog mit anschließender Beschleunigungsstrecke ausgebildet. Das Einlaufbauwerk ist so angeordnet, dass der Ablaufstollen der Hochwasserentlastung in gerader Verlängerung zum vorhandenen Seebachdurchlass unter der BAB A 8 ausgerichtet ist. Die Hochwasserentlastungsanlage wird durchgängig getrennt vom Grundablass geführt.

Der Einlauftrog wird dreiseitig angeströmt und misst ~~12,50 m~~ 10,00 m x 5,00 m (Außenabmessungen) –siehe auch Zff. 2.6.1. Er wird so weit mit Erdreich angeschüttet, dass noch sichere Zuströmverhältnisse gegeben sind. Die Verklausungssicherheit ist durch einen vorgehängten Rechen verbessert.

Die an den Trog anschließende Beschleunigungsstrecke wird als geschlossenes Rechteckprofil mit einem Sohlgefälle von 19 % erstellt. Die Länge beträgt ca. 20 m. Mit dieser Ausbildung ist sichergestellt, dass vor dem eingeengten Querungsbereich unter der NBS schießender Abfluss mit geringer Abflusstiefe erreicht wird. Durch diese hydraulischen Parameter ist die Position des Einlaufbauwerks der Hochwasserentlastung begründet.

Die Beschleunigungsstrecke wird über eine Deckenöffnung (~~5,00 m~~ 2,50 m x 4,00 m i. L.) – siehe auch Zff. 2.6.1 – belüftet, die zusätzlich als Redundanz für die HWEA genutzt wird. Die Beschleunigungsstrecke endet ca. 5 m vor der Stauwand und schließt an den Ablaufstollen unter der NBS an.

Der Ablaufstollen schließt an den bestehenden bisherigen Seebachdurchlass unter der BAB A 8 an und wird mit einem Sohlgefälle von 1,3 % hergestellt.
Die NBS wird in einem ca. 27 m langen Ablaufstollen mit Rechteckprofil (Breite/Höhe: 4,00 m / 1,50 m) gequert. Der Bereich zwischen NBS und dem vorhandenen Durchlass wird als Verziehungsstrecke ausgebildet. Damit wird ein allmählicher Übergang vom Rechteckprofil auf das „Gewölbe-Profil" des ca. 75 m langen vorhandenen Durchlasses ermöglicht. Die Länge der Verziehungsstrecke beträgt ca. 25 m. Das von der DB Netz AG geforderte Abstandsmaß zwischen Schienenoberkante und Deckenunterkante des Ablaufstollens von ≥ 1,50 m wird eingehalten.

Der Ablauf der Hochwasserentlastung mündet in das offene Tosbecken.

Die Dimensionierung der Hochwasserentlastungsanlage (Einlauftrog und Ablaufstollen) ermöglicht Freispiegelabfluss für den Bemessungslastfall (HQ_{1000} = 16,5 m³/s) [5].

Der Abfluss der Entlastungswassermengen erfolgt durchgehend schießend.

Die Hochwasserentlastung wird ohne bewegliche Teile (Verschlüsse o. dgl.) hergestellt, wodurch die Betriebsicherheit erhöht wird.

EISENBAHN-BUNDESAMT 9 AUSSENSTELLE KARLSRUHE/STUTTGART

2.4 Tosbecken

Zum Energieabbau des schießenden Abflusses aus der Hochwasserentlastung wird nördlich der BAB am Übergang zum natürlichen Seebach, ein Tosbecken mit einer Länge von ca. ~~15 m~~ 32 m – siehe auch Zff. 2.6.2 – hergestellt. Im Bereich des Tosbeckens erfolgt die Zusammenführung der HWEA mit dem Grundablass.

Durch die Ausbildung des Tosbeckens mit „Absturz" bei der Einleitung des Grundablasses und gezahnter Endschwelle (ca. 20 - 40 cm), wird der Wechselsprung stabilisiert.

Das Tosbecken wird in fester Bauweise hergestellt. Hierzu wird die Tosbeckensohle mit einem rauh ausgeführten Steinsatz aus Natursteinen mit Kantenlängen von ca. 30 - 60 cm (z.B. Muschelkalk) in Betonsplitt gesichert. Der „Absturz" bei der Einleitung des Grundablasses in das Tosbecken wird als kurze Rampe ausgeführt. Im Tosbecken werden aus der Sohle überstehende Störkörper aus Natursteinblöcken eingebaut. Beide Seiten des Tosbeckens werden mit treppenartig aufgestapelten Quadersteinblöcken (Kantenlänge mind. 1 m) mit einer Neigung ca. 1:0,5 - 1:1 bis auf ca. 2,00 m Höhe hergestellt.

~~Die Gewässersohle und der Böschungsfuß im Anschluss an das Tosbecken werden auf einer Länge von ca. 15 m mit Steinwurf gesichert (Nachkolksicherung).~~

Die gewählten Abmessungen und die Ausbildung des Tosbeckens stellen eine ausreichende Energieumwandlung des schießenden Hochwasserabflusses bis zum HQ_{1000} – Abfluss sicher und verhindern ein Zurückstauen der Deckwalze in die Durchlässe des Grundablasses und der HWEA.

2.5 Seebachaufweitung

Zur Gewährleistung der Rückstaufreiheit der HWEA wird der Seebach nördlich der BAB auf einer Länge von ca. 100 m bis in den Bereich eines querenden Wirtschaftsweges einseitig aufgeweitet. Der vorhandene Durchlass (DN 1400) unter diesem Wirtschaftsweg wird durch eine kleine Brücke ersetzt.

EISENBAHN - BUNDESAMT

Bei der Querschnittserweiterung bleibt die Bachsohle und die nordöstliche Böschung mit entsprechendem Gehölzsaum nahezu vollständig erhalten. Die südwestliche Böschung wird über dem Mittelwasserbett (ca. 20 bis 40 cm über Gewässersohle) abgegraben, so dass der Bach im aufgeweiteten Bereich eine Sohlbreite von ca. 5 m aufweist.

2.6 Optimierung der Hochwasserentlastung entsprechend den Ergebnissen des Modellversuchs

In einem wasserbaulichen Modellversuch [6] wurden die Strömungsverhältnisse in der geplanten Hochwasserentlastungsanlage und im Tosbecken des Hochwasserrückhaltebeckens (HRB) am Seebach untersucht, um deren zuverlässige Funktion nachzuweisen und die Anlagen zu optimieren.
Der Modellversuch wurde sowohl nach der bisher gültigen DIN 19700-12 (Stauanlagen, Teil 12: Hochwasserrückhaltebecken) und den Bemessungsvorschriften des neuen Entwurfs E DIN 19700-12 vom August 2001 durchgeführt, die seit Juli 2004 in Kraft getreten ist.

2.6.1 Hochwasserentlastungsanlage (HWEA)

Einlauftrog mit Belüftungsschacht

Entsprechend den Änderungsvorschlägen aus dem Technischen Bericht des Modellversuchs [6] wurde die Länge des Einlauftrogs der HWEA auf 10 m (Außenabmessung) verkürzt und die Einlaufgeometrie der HWEA optimiert. Die Stirnseite der HWEA wird als Halbkreis abgerundet und die Pfeiler zwischen den Überlauffeldern erhalten eine trapezförmige Form und verjüngen sich zum inneren des Trogbauwerks hin. Der Wehrrücken wird halbkreisförmig abgerundet und dadurch die Abflussleistung der HWEA erhöht. Die Öffnung des Belüftungsschachtes wird auf die Hälfte, 2,50 m x 4,00 m i. L., reduziert. Insgesamt wird die HWEA inklusive Belüftungsschacht von 18 m auf 13 m verkürzt. Der vorgehängte Rechen wird der Geometrie der HWEA angepasst.
Alle Änderungen können den Darstellungen des Anhang 5 entnommen werden.
Die verkleinerte HWEA ist so dimensioniert, dass sie die geforderte Abflussleistung bei gleichzeitiger Einhaltung der Stauziele erfüllt.

Um die HWEA noch besser optisch in die Landschaft zu integrieren, wird der Fuß der HWEA bis ca. 3 m unterhalb der Überlaufschwelle angeböscht. Dabei wird ein Sicherheitsabstand zwischen Rechen und Böschungsoberfläche von 2,5 m eingehalten.

2.6.2 Tosbecken

Um ein bei allen Abflusszuständen und auch bei extremen Hochwassern funktionssicheres Tosbecken zu gewährleisten, wird das Tosbecken mit einer Länge von ca. 32 m hergestellt. Die Uferböschungen des Tosbeckens werden wie in Zff. 2.4 beschrieben durch treppenförmig gestapelte Natursteinquadern befestigt. Die Sohle des Tosbeckens wird ebenfalls mit einem Steinsatz in Betonsplitt gegen Erosion befestigt. Das Ende des Tosbeckens wird mit einer rechtwinklig zu den Uferböschungen angeordneten Endschwelle aus Natursteinen ausgebildet.
Die Störkörper im Tosbecken haben die Aufgabe, das im Hochwasserfall aus dem HWEA-Stollen schießende Wasser abzubremsen und möglichst gleichmäßig über den Querschnitt zu verteilen. Dazu werden die Störkörper symmetrisch zur Mittelachse des HWEA-Stollens angeordnet. Als Störkörper sind Findlinge (Maße: ca. 1m x 1m x 1,5m) vorgesehen.

EISENBAHN-BUNDESAMT STUTTGART

3 Hydrologische Berechnung

Die Dimensionierung des Hochwasserrückhaltebeckens am Seebach wurde im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens mit einem hydrologischen Niederschlag-/Abfluss -Modell durchgeführt. Die detaillierten Berechnungsschritte und -ergebnisse sind in der Hydrologischen Berechnung zum Planfeststellungsverfahren [2] ausführlich dokumentiert.

Das eingesetzte Berechnungsprogramm ist Teil des „Softwarepaketes für Hydrologie und Wasserwirtschaft" der Universität Karlsruhe (IHW). Zur Absicherung der Berechnungsergebnisse ist als Fachgutachter das IHW Karlsruhe hinzugezogen worden, da bereits weitreichende Erfahrungen (und Messergebnisse) aus einem angrenzenden Gebiet (Fils) vorlagen.

Die Modellansätze und Berechnungsergebnisse wurden im Zuge der Bearbeitung wiederholt mit den beteiligten Fachgutachtern, dem RP Stuttgart, der Gewässerdirektion Kirchheim und der Gemeinde Holzmaden abgestimmt.

Die Optimierung der Anlage hat keine Auswirkungen auf die Berechnungsergebnisse der hydrologischen Berechnungen im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens.

Mit der durchgeführten Berechnung des IST-Zustandes wurden folgende Spitzenabflüsse ermittelt (Auszug) [2]:

Knoten 16 (Querung Autobahn)	=	**9,5 m³/s**	**(HQ_{50})**
Knoten 21 (Brücke in Holzmaden)	=	**14,0 m³/s**	**(HQ_{50})**

Die in Abstimmung mit den Beteiligten gewählte Lösung sieht vor, das im Seebachtal maximal realisierbare Volumen als HRB zu nutzen. Durch die Reduzierung des Abflusses beim HRB auf 4,16 m^3/s bei HQ_{100}, wird für die Gemeinde Holzmaden eine deutliche Verbesserung der Situation erreicht.

Bei den Berechnungen wurde bei einer Drosselwassermenge von 3,97 m^3/s aus dem HRB nachgewiesen, dass der Maximalabfluss beim HQ_{50} in Holzmaden (Knoten 21) rd. 8 m^3/s nicht überschreitet.

Zusammenstellung der Ergebnisse [2]:

erforderliches Volumen	=	**84.060 m³**	
Stauziel	=	**370,50 m+NN**	
Drosselabfluss	=	**3,97 m³/s**	**(HQ_{50})**
		4,16 m³/s	**(HQ_{100})**
Abfluss in Holzmaden	=	**8,04 m³/s**	**(HQ_{50})**
(Knoten 21)		**9,15 m³/s**	**(HQ_{100})**

Zum Nachweis der Leistungsfähigkeit der Hochwasserentlastungsanlage sind die maximalen Abflussmengen eines 100-jährlichen Niederschlagereignisses (Normallastfall) und eines 1000-jährlichen Niederschlagereignisses (außergewöhnlicher Lastfall) maßgebend.

Die hierzu ermittelten Maximalabflüsse mit Berücksichtigung der Seeretention betragen [2]:

Knoten 16 (HRB Seebach)	=	**9,8 m³/s**	**(HQ_{100})**
	=	**16,5 m³/s**	**(HQ_{1000})**

Aufgrund der Neuberechnungen vom Januar 2003 nach dem Entwurf zur DIN 19700 Teil 12 (im Juli 2004 in Kraft getreten) sind folgende Abflüsse für den Hochwasserbemessungsfall anzusetzten:

Fall 1: Zufluss in volles Regenrückhaltebecken: Abfluss HWEA HQ_{500} = **14,28 m^3/s**
Fall 2: Zufluss in leeres Regenrückhaltebecken: Abfluss HWEA HQ_{5000} = **13,42 m^3/s**

Im Rahmen des Modellversuchs [6] wurden die hydraulischen Untersuchungen der HWEA und des Tosbeckens für die maßgebenden Lastfälle der bisherigen und der aktuellen DIN 19700-12 durchgeführt und die hydraulische Leistungsfähigkeit nachgewiesen.

4 Hydraulische Bemessung

Die Hydraulischen Nachweise beschränken sich auf Anlagenteile, die in Zusammenhang mit der Planergänzung und der Seebachquerung mit der NBS und der BAB A 8, gegenüber den Darstellungen in den Planfeststellungsunterlagen neu gestaltet bzw. verändert wurden.

Die im Ergänzungsantrag dargestellte Lösung wurde in Abstimmung mit den betroffenen Fachbehörden, den betroffenen Gemeinden, dem Vorhabensträger und den Planungen der NBS entwickelt.

4.1 Abflussverhältnisse im Seebach nördlich der BAB

In Verbindung mit der Vordimensionierung der Hochwasserentlastungsanlage wurde eine fundierte Berechnung der Abflussverhältnisse und der Wasserspiegellagen im Seebach nördlich der BAB A 8 durchgeführt. Hierzu wurde von der Ingenieurgesellschaft Prof. Kobus und Partner GmbH (kup) ein zweidimensionales Berechnungsmodell aufgebaut, das den nördlichen Teil des Seebaches auf einer Länge von insgesamt 300 m erfasst. Der Aufbau des Strömungsmodells und die durchgeführten Berechnungen sind in [5] dokumentiert.

Zur Eingrenzung der Stricklerwerte wurden mehrere Modelläufe mit systematisch variierten Stricklerwerten durchgeführt und mit gemessenen Vergleichsabflusswerten verglichen. Aufgrund der Ergebnisse wurden für die Abfluss- und Spiegellinienberechnungen im Seebach folgende Stricklerwerte angesetzt:

für das Bachbett	10	$m^{1/3}/s$
für die Böschung	2,5	$m^{1/3}/s$

Um sowohl den Ist-Zustand beurteilen zu können, als auch die Auswirkungen der Beseitigung des Durchlasses DN 1400 und einer Querschnittserweiterung auf die Wasserstände prognostizieren zu können wurden folgende Szenarien betrachtet:

EISENBAHN - BUNDESAMT 9 AUSSENSTELLE STUTTGART

- **A:** Ist-Zustand des Seebaches (mit Durchlass DN 1400, ohne Querschnittserweiterung)
- **B:** Seebach nach Beseitigung des Durchlasses DN 1400 (ohne Querschnittserweiterung)
- **C:** Seebach nach Beseitigung des Durchlasses DN 1400 und mit Querschnittserweiterung auf einer Länge von ca. 100 m

Aus den durchgeführten Berechnungen ergibt sich, dass beim derzeitigen Zustand des Seebaches der Durchlass DN 1400, der sich unter einem querenden Feldweg unterstrom der BAB A 8 befindet, einen erheblichen Rückstau verursachen kann, was sich nachteilig auf die Funktionssicherheit der Hochwasserentlastungsanlage auswirkt. Ferner weist das Vorland zwischen BAB und dem querenden Feldweg eine stark eingeschränkte Leistungsfähigkeit auf, so dass eine Verbesserung der Abflussverhältnisse in diesem Bereich durch eine Querschnittserweiterung des Seebaches erforderlich wird (siehe Anlage A 5 Blatt 5).

Ergebnis:
Berechnete Wasserspiegel im Seebach nördlich der BAB A 8:

Szenario	Abfluss [m^3/s]	Wasserspiegel [m. ü. NN]		
		Unterstrom Durchlass DN 1400	Oberstrom Durchlass DN 1400	Unterstrom Durchlass BAB A 8
A:	9,8	361,71	362,80	363,20
B:		361,71	361,90	363,00
C:		361,89	361,97	362,30
A:	16,5	361,99	363,15	363,60
B:		361,99	362,19	363,30
C:		362,20	362,35	362,75

4.2 Abflussverhältnisse im Grundablass zur Seebachableitung

Die im Zuge der Optimierung des Hochwasserschutzes am Seebach veränderte Seebachableitung, mit der auf ganzer Länge bis nördlich der BAB A 8 von der HWEA getrennten Linienführung, wurde in zwei verschiedenen Varianten hydraulisch untersucht:

Optionale Lösung A: Variante mit zwei höhenversetzten Drosselöffnungen [3]
Antragslösung B: Variante mit einer Drosselöffnung [4]

Die im Kapitel 2.2 als Einlauföffnungen bezeichneten Öffnungen im Grundablassbauwerk haben gleichzeitig die Funktion der Abflussdrosselung und sind deshalb hier und nachfolgend als Drosselöffnung bezeichnet.

Im Rahmen der Projektplanung wurden hydraulische Berechnungen durchgeführt, durch die die Funktionsfähigkeit der beantragten Planung zu beiden Varianten nachgewiesen wurde. Der hydraulische Nachweis nach Variante B bedarf keiner weiteren Verbesserung. Variante A wird nur nachrichtlich, im Hinblick auf eine eventuelle Nachrüstung der Anlage mit einer zusätzlichen höhenversetzten oberen Drosselöffnung behandelt.

Nachfolgend werden die wesentlichen Ergebnisse der hydraulischen Berechnung für die beantragte Planung (Variante B) zusammengefasst.

Die ausführlichen Nachweise für die beiden Varianten A und B sind in den Hydrotechnischen Begründungen zur Grundablassbemessung [3, 4] dokumentiert.

Die Berechnungen berücksichtigen die Energieverhältnisse unmittelbar hinter der unteren Einlauföffnung im Einlaufbauwerk des Grundablasses, die sich bei

HQ_{100}-Stauhöhe mit einem Drosselabfluss von rd. **4,2 m^3/s**, bzw. bei
HQ_{10}-Stauhöhe mit **3,4 m^3/s** (= berechneter Abflussanteil aus der unteren Drossel)

als Anfangsrandbedingung für den Ablaufstollen ergeben [2].

Rahmenbedingungen

(1) Seebach nördlich der BAB A 8

Vorgegebene Wasserspiegel am Auslauf in das Tosbecken:

HQ_{1000} =	16,5 m³/s	-	Wasserspiegelhöhe	362,75 m ü N.N.
HQ_{100} =	9,8 m³/s	-	Wasserspiegelhöhe	362,30 m ü N.N.

(vgl. Nr. 3 Hydrologische Berechnung)

(2) Grundablass (siehe Anhang 1)

- Kreisprofil (Rohr) DN 2000 mit einer 30 cm starken Substratsohle
- untersuchter Rauhigkeitsbeiwert $k_{st,m}$ = 50 $m^{1/3}/s$ bzw. 40 $m^{1/3}/s$
- maximaler Drosselabfluss Q_{ab} = ca. 4,2 m³/s

Für die hydraulischen Berechnungen des Grundablasses wurden die Stricklerwerte zwischen 40 $m^{1/3}/s$ und 50 $m^{1/3}/s$ variiert. Damit sind die Verhältnisse für die Bandbreite der wahrscheinlichen Rauhigkeiten nachgewiesen.

Beim HQ_{10}-Stauziel beträgt der Drosselabfluss über die untere Drosselöffnung ca. 3,4 m³/s (Hydrologischen Berechnung 1999) [2].

4.2.1 Lastfall HQ100

Normalabfluss

Für das Durchlassprofil DN 2000 (siehe Anhang 2) mit Substratsohle berechnet sich bei einem Sohlgefälle von 0,5 % eine Normalabflusstiefe

	y_N	= 0,99 m	(k_{st} = 50)
		= 1,19 m	(k_{st} = 40)
Die Grenztiefe liegt bei	y_{grenz}	= 0,83 m	

EISENB... 9 AUSSENSTELLE KARLSRUHE/STUTTGART

Ergebnis:
Der Abfluss im Grundablass erfolgt bei Normalabflüssen strömend.

Anfangsrandbedingung für den Grundablass

Zur Berücksichtigung des Energiepotentials aus dem Schussstrahl der Einlauföffnung (Drosselöffnung) wird die Energiehöhe zwischen der Drossel und dem Auslauf in den Grundablass (Station 0+129,80) als gleichbleibend betrachtet.

Abfluss	Q	=	4,2 m³/s	
Drosselöffnung	A	=	ca. 0,56 m²	
	H	=	ca. 0,53 m	(siehe Anhang 3)
	B	=	ca. 1,23 m	(Bereich des Flächenschwerpunktes)
Einschnürungsgrad		=	0,6	

Die Energiehöhe bei der Einlauföffnung (Drosselöffnung) berechnet sich mit

$y_D = 0{,}6 \cdot H = 0{,}6 \cdot 0{,}53 = 0{,}318$ m

$v_D^2/2g = [Q / (0{,}6 \cdot H \cdot B)]^2 / 2g = [4{,}2 / (0{,}6 \cdot 0{,}53 \cdot 1{,}23)]^2 / 19{,}62$
$= 5{,}88$ m

$H_D = y_D + (v_D^2/2g)$
$= 0{,}318 + 5{,}88$
$= 6{,}20$ m

Bei HQ_{100} und HQ_{1000} mit $Q = 4{,}2$ m³/s gilt die Energiehöhe bei der Einlauföffnung (Drosselöffnung) auch am Anfang des Grundablasses (Station 0+129,80) für die Abflusstiefe von y_A.

<u>Lastfall $k_{st} = 50$ m$^{1/3}$/s</u>

gewählt: $y_A = 0{,}24$ m → $v_A = 10{,}81$ m/s

$H_A = y_A + (v_A^2/2g)$
$= 0{,}24 + 5{,}96$
$= 6{,}2$ m
entspricht H_D

Ergebnis:

Die Tiefe des Startwasserspiegels für die schießende Abflussberechnung beträgt 0,24 m

<u>Lastfall $k_{st} = 40$ m$^{1/3}$/s</u>

gewählt: $y_A = 0{,}24$ m → $v_A = 10{,}815$ m/s

$H_A = y_A + (v_A^2/2g)$
$= 0{,}24 + 5{,}96$
$= 6{,}2$ m
entspricht H_D

EISENBAHN - BUNDES
9 AUSSENSTEL

Ergebnis:

Die Tiefe des Startwasserspiegels für die schießende Abflussberechnung beträgt 0,24 m

<u>Energiebetrachtung für den Grundablass</u>

Ab Station 0+129,80 wird „schießend verzögerter" Abfluss bis zum Fließwechsel angenommen.

Energiegleichung:

$v_o^2/2g + y_o + h_s = v_u^2/2g + y_u + \text{Delta } h$

$hs = z_o - z_u$ (Sohlhöhendifferenz)

$\text{Delta } h = L \cdot I_{Em} = L \cdot v_m^2 / [k_{st,m}^2 \cdot R_m^{(4/3)}]$

$v_m = (v_o + v_u) / 2$ → $R_m = (R_o + R_u) / 2$

Ergebnis:

Aus der abschnittsweisen Berechnung mit der Energiegleichung ergeben sich für die Abschnitte mit schießendem Abfluss folgende Werte.

Für HQ_{100} bei $k_{st} = 50\ m^{1/3}/s$

Station	Wsp	y	z	A	U	R	v	Fr	y_{II}	Wsp_{II}
	[m+NN]	[m]	[m+NN]	[m^2]	[m]	[m]	[m/s]	[-]	[m]	[m+NN]
0+129,8	362,79	0,24	362,55	0,39	2,02	0,192	10,82	7,39		
0+115	362,75	0,35	362,40	0,59	2,26	0,261	7,11	4,04		
0+088	362,822	0,56	362,27	1,00	2,70	0,370	4,20	1,88		
0+074	362,89	0,7	362,20	1,274	2,978	0,438	3,298	1,319	1,00	363,20

Für HQ_{100} bei $k_{st} = 40\ m^{1/3}/s$

Station	Wsp	y	z	A	U	R	v	Fr	y_{II}	Wsp_{II}
	[m+NN]	[m]	[m+NN]	[m^2]	[m]	[m]	[m/s]	[-]	[m]	[m+NN]
0+129,8	362,79	0,24	362,55	0,39	2,02	0,192	10,82	7,39		
0+115	362,817	0,42	362,40	0,72	2,41	0,298	5,85	3,06		
0+100	362,937	0,62	362,33	1,11	2,81	0,395	3,79	1,62	1,14	363,47

(vgl. Einzelberechnungen [4])

⇒ Für $y < y_{grenz}$ ist die getroffene Annahme eines „schießend verzögerten" Abflusses zutreffend.

EISENBAHN - BUNDESAMT
9 AUSSENSTELLE

Spiegellinienberechnung für strömenden Abfluss

Die hydraulischen Berechnungen für den strömenden Abfluss im Grundablass wurden mit dem Programmpaket FLUSS der Fa. Rehm Software GmbH durchgeführt. Dem Programm liegt das Berechnungsverfahren vom Manning-Strickler zugrunde.

Ergebnis:
Aus den Berechnungen für strömenden Abfluss ergeben sich folgende Abflusswerte:

Für HQ_{100} bei k_{st} = 50 $m^{1/3}/s$ und Seebach-Wsp. 362,30 m. ü. NN

Station	Wsp	y	A	U	R	v	Fr
	[m+NN]	[m]	[m^2]	[m]	[m]	[m/s]	[-]
0+000	362,65	0,83	1,53	3,24	0,472	2,74	1,00
0+005	362,73	0,88	1,62	3,34	0,485	2,59	0,91
0+010	362,78	0,91	1,69	3,40	0,497	2,48	0,85
0+040	362,98	0,96	1,79	3,50	0,511	2,35	0,78
0+074	363,16	0,97	1,81	3,52	0,514	2,33	0,77
0+088	363,23	0,97	1,80	3,52	0,511	2,33	0,77
0+100	363,29	0,97	1,80	3,51	0,513	2,34	0,77

Für HQ_{100} bei k_{st} = 50 $m^{1/3}/s$ und Seebach-Wsp. 362,75 m. ü. NN

Station	Wsp	y	A	U	R	v	Fr
	[m+NN]	[m]	[m^2]	[m]	[m]	[m/s]	[-]
0+000	362,75	0,93	1,73	3,44	0,503	2,43	0,82
0+005	362,77	0,92	1,71	3,43	0,499	2,46	0,84
0+010	362,81	0,94	1,74	3,45	0,504	2,42	0,82
0+040	362,99	0,97	1,80	3,51	0,513	2,34	0,78
0+074	363,16	0,97	1,80	3,52	0,511	2,33	0,77
0+088	363,23	0,97	1,80	3,52	0,511	2,33	0,77
0+100	363,29	0,97	1,81	3,52	0,514	2,33	0,77

Für HQ_{100} bei k_{st} = 40 $m^{1/3}/s$ und Seebach-Wsp. 362,30 m. ü. NN

Station	Wsp	y	A	U	R	v	Fr
	[m+NN]	[m]	[m^2]	[m]	[m]	[m/s]	[-]
0+000	362,65	0,83	1,53	3,24	0,472	2,74	1,00
0+005	362,79	0,94	1,75	3,47	0,504	2,40	0,81
0+010	362,86	0,99	1,84	3,56	0,517	2,29	0,75
0+040	363,1	1,08	2,02	3,76	0,537	2,08	0,64
0+074	363,31	1,12	2,09	3,84	0,544	2,01	0,60
0+088	363,39	1,13	2,10	3,86	0,544	2,00	0,59
0+100	363,46	1,14	2,12	3,88	0,546	1,98	0,58

EISENBAHN-BUNDESAMT 9 AUSSENSTELLE KARLSRUHE/STUTTGART

Für HQ_{100} bei k_{st} = 40 $m^{1/3}/s$ und Seebach-Wsp. 362,75 m. ü. NN

Station	Wsp	y	A	U	R	v	Fr
	[m+NN]	[m]	[m^2]	[m]	[m]	[m/s]	[-]
0+000	362,75	0,93	1,73	3,44	0,503	2,43	0,82
0+005	362,81	0,96	1,79	3,51	0,510	2,35	0,78
0+010	362,78	1,00	1,85	3,58	0,517	2,27	0,74
0+040	363,11	1,09	2,02	3,77	0,536	2,08	0,63
0+074	363,31	1,12	2,09	3,85	0,543	2,00	0,60
0+088	363,39	1,13	2,11	3,87	0,545	1,99	0,59
0+100	363,46	1,14	2,12	3,89	0,545	1,98	0,58

(vgl. Einzelberechnungen [4])

Betrachtung zum Wechselsprung

Lastfall k_{st} = 50 $m^{1/3}/s$

Bei Station 0+074 ergibt sich schießender Abfluss mit der Fließtiefe y_I = 0,70 m

y_I = 0,70 m → Fr_I = 1,32 (siehe oben)

Die konjugierte Tiefe des Wechselsprungs zu y_I = 0,70 m beträgt:

$y_{II} = y_I \cdot 0{,}5 \cdot ((1+ 8 \cdot Fr_I^2)^{1/2}-1)$ (annähernd für Rechteckgerinne)
= 1,00 m

Beim Vergleich mit den berechneten Fließtiefen mit strömendem Abfluss bei Station 0+074 (siehe oben) ergibt sich:

a) HQ_{100} (Seebach-Wsp = 362,30 m.ü.NN)

y = 0,97 m $< \cong$ 1,00 m = y_{II}

Ergebnis:

Der Wechselsprung erfolgt kurz unterhalb Station 0+074

b) HQ_{1000} (Seebach-Wsp = 362,75 m.ü.NN)

y = 0,97 m $< \cong$ 1,00 m = y_{II}

Ergebnis:

Der Wechselsprung erfolgt kurz unterhalb Station 0+074

Hydraulische Verhältnisse:

Ergebnis:

Bei einer Durchlasshöhe von 1,70 m ergibt sich beim Wechselsprung eine Teilfüllung von
100% · 0,97 / 1,70 = ca. 57 %

Bei einer Froude-Zahl 1,32 entsteht lediglich ein kleiner Wechselsprung mit gewelltem Unterwasserabfluss (ohne Deckwalze). Ein Zuschlagen des Stollens ist als unwahrscheinlich einzustufen.

EISENBAHN - BUNDESAMT
AUSSENSTELLE KARLSRUHE/STUTTGART

Lastfall k_{st} = 40 $m^{1/3}/s$

Bei Station 0+100 ergibt sich schießender Abfluss mit der Fließtiefe y_I = 0,62 m

y_I = 0,62 m → Fr_I = 1,62 (siehe oben)

Die konjugierte Tiefe des Wechselsprungs zu y_I = 0,62 m beträgt:

$y_{II} = y_I \cdot 0{,}5 \cdot ((1+ 8 \cdot Fr_I^2)^{1/2}-1)$ (annähernd für Rechteckgerinne)
= 1,14 m

Beim Vergleich mit den berechneten Fließtiefen mit strömendem Abfluss bei Station 0+100 (siehe oben) ergibt sich:

a) HQ_{100} (Seebach-Wsp = 362,30 m.ü.NN)

y = 1,14 m = 1,14 m = y_{II}

Ergebnis:

Der Wechselsprung erfolgt bei Station 0+100

b) HQ_{1000} (Seebach-Wsp = 362,75 m.ü.NN)

y = 1,14 m = 1,14 m = y_{II}

Ergebnis:

Der Wechselsprung erfolgt bei Station 0+100

Hydraulische Verhältnisse:

Ergebnis:

Bei einer Durchlasshöhe von 1,70 m ergibt sich beim Wechselsprung eine Teilfüllung von
100% · 1,14 / 1,70 = ca. 67 %

Bei einer Froude-Zahl 1,62 entsteht lediglich ein kleiner Wechselsprung mit gewelltem Unterwasserabfluss (keine oder ziemlich kleine Deckwalze). Ein Zuschlagen des Stollens ist als unwahrscheinlich einzustufen.

EISENBAHN-BUNDESAMT AUSSENSTELLE KARLSRUHE/STUTTGART

4.2.2 Lastfall HQ_{10}

Normalabfluss

Für das Durchlassprofil mit Substratsohle berechnet sich bei einem Sohlgefälle von 0,5 % eine Normalabflusstiefe

	y_N =	0,850 m	(k_{st} = 50)
	=	0,999 m	(k_{st} = 40)
Die Grenztiefe liegt bei	y_{grenz} =	0,731 m	

Ergebnis:

Der Abfluss im Grundablass erfolgt bei Normalabflüssen strömend.

Anfangsrandbedingung für den Grundablass

Abfluss	Q = 3,4 m^3/s	
Drosselöffnung	A = ca. 0,56 m^2	
	H = ca. 0,53 m	
	B = ca. 1,23 m	(Bereich des Flächenschwerpunktes)
Einschnürungsgrad	= 0,6	

Die Energiehöhe bei der Einlauföffnung (Drosselöffnung) berechnet sich mit

$y_D = 0{,}6 \cdot H = 0{,}6 \cdot 0{,}53 = 0{,}318$ m

$v_D^2/2g = [Q / (0{,}6 \cdot H \cdot B)]^2 / 2g = [3{,}4 / (0{,}6 \cdot 0{,}53 \cdot 1{,}23)]^2 / 19{,}62$
$= 3{,}85$ m

$H_D = y_D + (v_D^2/2g)$
$= 0{,}318 + 3{,}85$
$= 4{,}17$ m

<u>Lastfall $k_{st} = 50\ m^{1/3}/s$</u>

Bei HQ_{10} mit $Q = 3{,}4\ m^3/s$ gilt die Energiehöhe bei der Einlauföffnung (Drosselöffnung) auch am Anfang des Grundablasses (Station 0+129,80) für eine Abflusstiefe von

gewählt: $y_A = 0{,}239$ m $\rightarrow$ $v_A = 8{,}777$ m/s

$H_A = y_A + (v_A^2/2g)$
$= 0{,}239 + 3{,}926$
$= 4{,}17$ m
entspricht H_D

Ergebnis:

Die Tiefe des Startwasserspiegels für die schießende Abflussberechnung beträgt rd. 0,24 m

<u>Lastfall $k_{st} = 40\ m^{1/3}/s$</u>

Bei HQ_{10} mit $Q = 3{,}4\ m^3/s$ gilt die Energiehöhe bei der Einlauföffnung (Drosselöffnung) auch am Anfang des Grundablasses (Station 0+129,80) für eine Abflusstiefe von

gewählt: $y_A = 0{,}239$ m $\rightarrow$ $v_A = 8{,}78$ m/s

$H_A = y_A + (v_A^2/2g)$
$= 0{,}239 + 3{,}929$
$= 4{,}17$ m
entspricht H_D

EISENBAHN - BUNDESAMT
9 AUSSENSTELLE KARLSRU...

Ergebnis:

Die Tiefe des Startwasserspiegels für die schießende Abflussberechnung beträgt rd. 0,24 m

Energiebetrachtung für den Grundablass

Ab Station 0+129,80 wird „schießend verzögerter" Abfluss bis zum Fließwechsel angenommen.

Energiegleichung:

$$v_o^2/2g + y_o + h_s = v_u^2/2g + y_u + \text{Delta } h$$

$hs = z_o - z_u$ (Sohlhöhendifferenz)

$\text{Delta } h = L \cdot I_{Em} = L \cdot v_m^2 / [k_{st,m}^2 \cdot R_m^{(4/3)}]$

$v_m = (v_o + v_u) / 2 \rightarrow R_m = (R_o + R_u) / 2$

Ergebnis:

Aus der abschnittsweisen Berechnung mit der Energiegleichung ergeben sich für die Abschnitte mit schießendem Abfluss folgende Werte.

Für HQ_{10} bei $k_{st} = 50\ m^{1/3}/s$

Station	Wsp [m+NN]	y [m]	z [m+NN]	A [m²]	U [m]	R [m]	v [m/s]	Fr [-]	y_{II} [m]	Wsp_{II} [m+NN]
0+129,8	362,79	0,24	362,55	0,39	2,02	0,191	8,78	6,01		
0+115	362,75	0,35	362,40	0,59	2,26	0,261	5,77	3,28		
0+088	362,84	0,57	362,27	1,02	2,72	0,375	3,40	1,48	0,95	363,22

Für HQ_{10} bei $k_{st} = 40\ m^{1/3}/s$

Station	Wsp [m+NN]	y [m]	z [m+NN]	A [m²]	U [m]	R [m]	v [m/s]	Fr [-]	y_{II} [m]	Wsp_{II} [m+NN]
0+129,8	362,79	0,24	362,55	0,39	2,02	0,191	8,78	6,01		
0+115	362,82	0,42	362,40	0,72	2,41	0,299	4,73	2,47		
0+100	362,96	0,64	362,33	1,16	2,86	0,405	2,94	1,23	0,84	363,17

(vgl. Einzelberechnungen [4])

⇒ Für $y < y_{grenz}$ ist die getroffene Annahme eines „schießend verzögerten" Abflusses zutreffend.

Spiegellinienberechnung für strömenden Abfluss

Die hydraulischen Berechnungen für den strömenden Abfluss im Grundablass wurden mit dem Programmpaket FLUSS der Fa. Rehm Software GmbH durchgeführt. Dem Programm liegt das Berechnungsverfahren vom Manning-Strickler zugrunde.

Beim Lastfall HQ_{10} braucht keine Rückstauhöhe (Unterwasserspiegel) aus dem Seebach berücksichtigt werden.

EISENBAHN - BUNDESAMT
AUSSENSTELLE KARLS

Ergebnis:

Aus den Berechnungen für strömenden Abfluss ergeben sich folgende Abflusswerte:

Für HQ_{10} bei k_{st} = 50 $m^{1/3}/s$

Station	Wsp [m+NN]	y [m]	A [m^2]	U [m]	R [m]	v [m/s]	Fr [-]
0+000	362,55	0,73	1,33	3,04	0,438	2,55	1,00
0+005	362,62	0,77	1,41	3,12	0,452	2,24	0,92
0+010	362,67	0,80	1,46	3,17	0,461	2,32	0,86
0+040	362,85	0,83	1,53	3,24	0,472	2,22	0,80
0+074	363,03	0,84	1,54	3,25	0,474	2,21	0,80
0+088	363,09	0,83	1,53	3,24	0,472	2,22	0,81
0+100	363,15	0,83	1,53	3,24	0,472	2,22	0,80

Für HQ_{10} bei k_{st} = 40 $m^{1/3}/s$

Station	Wsp [m+NN]	y [m]	A [m^2]	U [m]	R [m]	v [m/s]	Fr [-]
0+000	362,55	0,73	1,33	3,04	0,438	2,55	1,00
0+005	362,68	0,83	1,53	3,24	0,472	2,23	0,81
0+010	362,74	0,87	1,60	3,31	0,483	2,12	0,75
0+040	362,96	0,94	1,75	3,46	0,506	1,94	0,65
0+074	363,16	0,97	1,80	3,51	0,513	1,89	0,63
0+088	363,22	0,96	1,79	3,51	0,510	1,90	0,63
0+100	363,29	0,97	1,80	3,51	0,513	1,89	0,63

(vgl. Einzelberechnungen [4])

Betrachtung zum Wechselsprung

<u>Lastfall k_{st} = 50 $m^{1/3}/s$</u>

Bei Station 0+088 ergibt sich schießender Abfluss mit der Fließtiefe y_I = 0,57 m

$$y_I = 0{,}57\ m \quad \rightarrow \quad Fr_I = 1{,}48 \qquad \text{(siehe oben)}$$

Die konjugierte Tiefe des Wechselsprungs zu y_I = 0,57 m beträgt:

$$y_{II} = y_I \cdot 0{,}5 \cdot ((1 + 8 \cdot Fr_I^2)^{1/2} - 1) \qquad \text{(annähernd für Rechteckgerinne)}$$
$$= 0{,}95\ m$$

Beim Vergleich mit der berechneten Fließtiefe mit strömendem Abfluss bei Station 0+088 (siehe oben) ergibt sich:

$$y = 0{,}97m \quad > \cong \quad 0{,}95\ m = y_{II}$$

Ergebnis:

Der Wechselsprung erfolgt kurz oberhalb Station 0+088

EISENBAHN - BUNDESAMT 9
AUSSENSTELLE KARLSRUHE/STUTTGART 9

Hydraulische Verhältnisse:

Ergebnis:

Bei einer Durchlasshöhe von 1,70 m ergibt sich beim Wechselsprung eine Teilfüllung von
$100\% \cdot 0{,}97 / 1{,}70 =$ ca. 57 %

Bei einer Froude-Zahl 1,48 entsteht lediglich ein kleiner Wechselsprung mit gewelltem Unterwasserabfluss (ohne Deckwalze). Ein Zuschlagen des Stollens kann ausgeschlossen werden

<u>Lastfall $k_{st} = 40\ m^{1/3}/s$</u>

Bei Station 0+100 ergibt sich schießender Abfluss mit der Fließtiefe y_I = 0,64 m

$y_I = 0{,}64$ m → $Fr_I = 1{,}23$ (siehe oben)

Die konjugierte Tiefe des Wechselsprungs zu y_I = 0,64 m beträgt:

$y_{II} = y_I \cdot 0{,}5 \cdot ((1 + 8 \cdot Fr_I^2)^{1/2} - 1)$ (annähernd für Rechteckgerinne)
$= 0{,}84$ m

Beim Vergleich mit den berechneten Fließtiefen mit strömendem Abfluss bei Station 0+100 (siehe oben) ergibt sich:

$y = 0{,}97$ m $> \cong$ 0,84 m $= y_{II}$

Ergebnis:

Der Wechselsprung erfolgt kurz oberhalb Station 0+100

Hydraulische Verhältnisse:

Ergebnis:

Bei einer Durchlasshöhe von 1,70 m ergibt sich beim Wechselsprung eine Teilfüllung von
$100\% \cdot 0{,}97 / 1{,}70 =$ ca. 57 %

Bei einer Froude-Zahl 1,23 entsteht lediglich ein kleiner Wechselsprung mit gewelltem Unterwasserabfluss (ohne Deckwalze). Ein Zuschlagen des Stollens kann ausgeschlossen werden

EISENBAHN - BUNDESAMT AUSSENSTELLE KARLSRUHE STUTTGART

4.2.3 Krümmungsausbildung

Bei Station 0+088 und 0+010 weißt der Grundablasstollen horizontale Abwinklungen von 15 bzw. 17 Grad auf.

Die nachfolgende Bemessung der Krümmungsausbildungen erfolgt für den maßgebenden Lastfall HQ_{100}.

Station 0+088

Gemäß obiger hydraulischer Berechnung mit k_{st} = 50 $m^{1/3}/s$ besteht bei Station 0+088 schießender Abfluss

$$y_1 = 0{,}56 \text{ m}$$
$$v_1 = 4{,}20 \text{ m/s}$$
$$Fr_1 = 1{,}88$$
$$\text{Zentriwinkel} = 15°$$

gewählter Achsradius r_m = 40 m

Die Berechnungen zur Krümmungsausbildung bei schießendem Abfluss erfolgen nach E. Naudascher, „Hydraulik der Gerinne".

Ausbreitungswinkel der Störungen infolge der Richtungsänderung:

$$\beta_1 = \arcsin(1 / Fr_1) = \arcsin(1 / 1{,}88) = \text{ca. } 32°$$

Maximaler Störungswinkel:

$$\tan \delta_0 = B / ((r_m + B/2) \cdot \tan \beta_1) = 2{,}0 / ((40 + 2{,}0/2) \cdot \tan 32°) = 0{,}078$$

$$\delta_0 = 4{,}5°$$

Umlenkungswinkel:

Bei der ersten Reflektion der negativen Störwellen von der Innenwand wird die maximal mögliche Wassertiefe erreicht.

Somit gilt für den Umlenkungswinkel δ, bei dem an der Krümmeraußenwand unabhängig vom Krümmerradius die größte Wassertiefe erreicht wird

$$\delta = \delta_0 = 4{,}5°$$

Maximale Wassertiefe:

$$y_{max} = y_1 \cdot Fr_1^2 \cdot \sin^2(\beta_1 + \delta/2) = 0{,}56 \cdot 1{,}88^2 \cdot \sin^2(32° + 4{,}5°/2) = 0{,}63 \text{ m}$$

EISENBAHN - BUNDES... 9 AUSSENSTELLE KARLS... STUTTGART

Ergebnis:

Bei einer Durchlasshöhe von 1,70 m ergibt sich in der Krümmung eine Teilfüllung von

$100\% \cdot 0{,}63 / 1{,}70 = 37\ \%$

Freibord ist ausreichend!

Lösung mit kreisförmigen Übergangsbögen:

Zur Vermeidung von Kreuzwellen in der Gerinnekrümmung und im daran anschließenden geraden Gerinne werden vor und nach der Krümmung Übergangsbögen angeordnet, wodurch Gegenwellen erzeugt werden, die sich mit den im Bereich der eigentlichen Krümmung entstehenden Kreuzwellen überlagern und gegenseitig nahezu auslöschen.

Reduziert man den Krümmungsradius nach erreichen der maximalen Wassertiefe y_{max} bei $\delta = \delta_0 = 4{,}5°$ auf die Hälfte

$$r_m = 40/2 = 20\ m$$

so bleibt die Wassertiefe an der Außenwand nahezu konstant.

Schließt man am Ende der Krümmung einen zweiten Übergangsbogen an, so lassen sich stehende Wellen im anschließenden geraden Gerinne nahezu vermeiden.

Für das Mittelstück ergibt sich ein Zentriwinkel von:

$$\delta^* = 15° - 2 \cdot \delta_0$$
$$= 15° - 2 \cdot 4{,}5° = 6°$$

<u>Station 0+010</u>

Gemäß obiger hydraulischer Berechnung mit $k_{st} = 50\ m^{1/3}/s$ besteht bei Station 0+010 strömender Abfluss

$y = 0{,}91\ m$
$v = 2{,}48\ m/s$ $\qquad v^2/2g = 0{,}313\ m$
$Fr = 0{,}85$
$Q = 4{,}2\ m^3/s$

gewählter Achsradius $r_m = 40\ m$

Die Berechnung der Wassertiefe bei strömendem Abfluss erfolgt nach Bedingungen für Niveauflächen gemäß Franke, „Abriss der Hydraulik 7".

Die maximale Wassertiefe ergibt sich bei der Lösung mit kreisförmigen Übergangsbögen im Bereich des Mittelbogens mit

$$r = r_m / 2 = 20\ m$$

$r_i = 20 - 2{,}0/2 = 19\ m$ $\qquad r_a = 20 + 2{,}0/2 = 21\ m$

gesamter Spiegelunterschied:

$$h = 2 \cdot v^2/2g \cdot \ln (r_a/r_i)$$
$$= 2 \cdot 0{,}313 \cdot \ln (21/19) = 0{,}063\ m$$

EISENBAHN-BU
AUSSENSTELLE KARLSRUHE

Anstieg des Wasserspiegels gegenüber der Normallage:

$$h_a = h \cdot r_a/B - 2 \cdot v^2/2g$$
$$= 0{,}063 \cdot 21/2{,}0 - 2 \cdot 0{,}313$$
$$= 0{,}036 \text{ m} \qquad = \text{ca. } 0{,}04 \text{ m}$$

Maximale Wassertiefe:

	$y_{max} =$	$y + h_a$	
bei kst = 50	=	0,91 + 0,04 =	0,95 m
bei kst = 40	=	0,94 + 0,04 =	0,98 m

Ergebnis:

Bei einer Durchlasshöhe von 1,70 m ergibt sich in der Krümmung eine Teilfüllung von
100% · 0,98 / 1,70 = 58 %
Freibord ist ausreichend!

4.3 Abflussverhältnisse der Hochwasserentlastungsanlage

Die Anströmung auf den Einlauftrog erfolgt von den beiden Längsseiten und der Frontseite. Im Trog erfolgt ein Absturz. Der Abfluss wird im strömenden Zustand zum Trogende geführt. Die Abflusskontrolle liegt am Übergang des Trogs zur Beschleunigungsstrecke. Von dort erfolgt der Abfluss durchgängig schießend bis zum Tosbecken. Die ausführliche hydraulische Berechnung der Hochwasserentlastungsanlage ist der hydraulischen Dimensionierung [5] zu entnehmen.

Unter Berücksichtigung des erforderlichen Freibords wurden gemäß den Stauraumbemessungen im Planfeststellungsverfahren folgende Stauziele definiert [2]:

Stauziel (Überfallschwelle)	370,50 m ü. NN
Bemessungsstauziel (Normallastfall)	370,95 m ü. NN
außergewöhnliches (höchstes) Stauziel	371,14 m ü. NN

Hieraus ergeben sich für die Hochwasserentlastung folgende maßgeblichen Lastfälle, für die in [4] die hydraulischen Berechnungen dokumentiert sind:

HQ_{1000}: Q = 16,5 m^3/s
Lastfall 1.1: HWEA 16,5 m^3/s; Grundablass 0 m^3/s
Lastfall 1.2: HWEA 11,5 m^3/s; Grundablassrd. 5 m^3/s

HQ_{100}: Q = 9,8 m^3/s
Lastfall 2.1: HWEA 9,8 m^3/s; Grundablass 0 m^3/s
Lastfall 2.2: HWEA 4,8 m^3/s; Grundablassrd. 5 m^3/s

Für den Grundablass wird dabei ein höherer Abfluss, für eine eventuell später erfolgende Herstellung einer zusätzlichen höhenversetzten Drosselöffnung, berücksichtigt.

Berechnungslängsschnitt der HWEA siehe Anhang 4.

EISENBAHN - BUNDESAMT AUSSENSTELLE KARLSRUHE

Ergänzend wurden im Rahmen des Modellversuchs zur Hochwasserentlastung folgende Lastfälle nach E DIN 19700-12 (August 2001; seit Juli 2004 in Kraft getreten) untersucht:

Lastfall 1.1:	HWEA 14,28 m^3/s;	Grundablass 0 m^3/s
Lastfall 1.2:	HWEA 13,42 m^3/s;	Grundablass 4,27 m^3/s

EISENBAHN-BUNDESAMT
AUSSENSTELLE KARLSRUHE/STUTTGART

4.3.1 Hydraulische Berechnung zum Einlaufbauwerk der HWEA

Überfallberechnung für den Einlauftrog der HWEA

Die Hochwasserentlastung wird als Trogentlastung konzipiert (siehe Anhang 5) :

Die Beziehung zwischen Abfluss Q, Überfallbreite B und Überfallhöhe $h_ü$ lautet:

$$Q = B\ 2/3\ My\ (2\ g)^{1/2}\ h_ü^{3/2}$$

Überfallbeiwert: gewählt My = 0,5

Durch Pfeiler kommt es zu einer Kontraktion der Überfallbreite b zwischen zwei Pfeilern auf die Überfallbreite b_{eff}. Die Kontraktion wird abgeschätzt durch:

$$b_{eff} = b - 2\ c_{pf}\ h_ü$$

Pfeilerbeiwert: gewählt c_{pf} = 0,2

Damit ergeben sich folgende Überfallverhältnisse:

HQ_{1000}:	Q	=	16,5 m^3/s
	$h_ü$	=	371,14 – 370,50 = 0,64
	erforderliche Breite B	=	21,80 m
	b - b_{eff}	=	0,26 m (Kontraktion durch Pfeiler)
vgl. gewählte wirksame Breite B_{vorh}		=	6 · 3,5 + 1 · 4 – 7 · 0,26 = 23,18 m
HQ_{100}:	Q	=	9,8 m^3/s
	$h_ü$	=	370,95 – 370,50 = 0,45
	erforderliche Breite B	=	22,00 m
	b - b_{eff}	=	0,18 m (Kontraktion durch Pfeiler)
vgl. gewählte wirksame Breite B_{vorh}		=	6 · 3,5 + 1 · 4 – 7 · 0,18 = 23,74 m

Ergebnis:

Hieraus geht hervor, dass die gewählte konstruktive Überfallbreite von 25,00 m ausreichend dimensioniert ist.

EISENBAHN-BUNDESAMT AUSSENSTELLE KARLSRUHE/STUTTGART

Wassertiefen im Einlauftrog der HWEA

Die Beziehung zwischen Wassertiefe y_0 am Anfang des Troges und am Ende des Troges y_1 lässt sich näherungsweise beschreiben durch:

$$y_0 / y_1 = (2\ Fr_1^2 + 1)^{1/2}$$

(senkrechte Einströmung, $I_0 = I_R = 0$, Vernachlässigung der Einströmung über Frontseite)

Bei dem gewählten Bauwerk wird davon ausgegangen, dass die Abflusskontrolle am Ende des Troges liegt und y_1 der Grenztiefe entspricht.

$$y_1 = \text{Grenztiefe} = [Q / (b\ g^{1/2})]^{2/3}$$

Bei der Trogbreite b = 4,00 m ergeben sich folgende Wassertiefen:

Lastfall 1.1: y_0 = 2,08 m; y_1 = 1,20 m
Lastfall 1.2: y_0 = 1,63 m; y_1 = 0,94 m
Lastfall 2.1: y_0 = 1,45 m; y_1 = 0,84 m
Lastfall 2.2: y_0 = 0,91 m; y_1 = 0,53 m

Ergebnis:

Die gewählte Absturzhöhe von 4,00 m im Einlauftrog ist ausreichend, um bei allen Lastfällen einen rückstaufreien Überfall zu gewährleisten.

4.3.2 Hydraulische Berechnung zum Ablaufstollen der HWEA

Abflussverhältnisse im Ablaufstollen der HWEA

Zur hydraulischen Berechnung wurden folgende Gleichungen verwendet:

1) Berechnung des Wasserspiegelverlaufs zwischen zwei Querschnitten

$$v_i^2 / (2\,g) + y_i + z_i = v_{i+1}^2 / (2\,g) + y_{i+1} + z_{i+1} + \text{Delta h}$$

v = Fliessgeschwindigkeit
y = Wassertiefe
z = Sohlhöhe
Delta h = Energieverlusthöhe

2) Energieverlust Delta h infolge Wandreibung zwischen zwei Querschnitten:

$$\text{Delta h} = L\,[v_m^2 / (k_{St}^2\ r_{hy,m}^{4/3})]$$

v_m = mittlere Fliessgeschwindigkeit
$r_{hy,m}$ = mittlerer hydraulischer Radius der Querschnitte
L = Abstand zwischen den Querschnitten
k_{St} = Stricklerwert zwischen den Querschnitten (Rauhigkeitsbeiwert)

3) Charakterisierung des Fließzustandes (Strömen oder Schießen) bei einem Abfluss mit freier Oberfläche:

$$Fr = v / (g\,A / B)^{1/2}$$

Fr = Froudezahl
v = mittlere Fliessgeschwindigkeit
g = Erdbeschleunigung
A = durchflossenen Querschnittsfläche
B = Breite des Wasserspiegels

4) Konjugierte Tiefen des Wechselsprungs:

$$Q^2 / (g\,A_I) + y_{S,I}\ A_I = Q^2 / (g\,A_{II}) + y_{S,II}\ A_{II}$$

A = durchflossenen Querschnittsfläche
y_S = Abstand des Schwerpunktes der Querschnittsfläche von der Wasseroberfläche
g = Erdbeschleunigung

AUSSENSTELLE KARLSRUHE STUTTGART

Aus y_S können die konjugierten Tiefen unter Berücksichtigung der jeweiligen geometrischen Verhältnisse abgeleitet werden.

5) Kontinuitätsgleichung: $Q = A\,v$

Q = Abfluss
A = durchflossenen Querschnittsfläche
v = mittlere Fliessgeschwindigkeit

Aus Abfluss- und Wasserstandsmessungen wurde für den vorhandenen Durchlass unter der BAB ein Stricklerwert von ca. 83 $m^{1/3}/s$ abgeleitet. Für die Wasserspiegelberechnungen im Ablaufstollen der HWEA wurden die Stricklerwerte zwischen 80 $m^{1/3}/s$ und 70 $m^{1/3}/s$ variiert. Damit sind die Verhältnisse für die Bandbreite der wahrscheinlichen Rauhigkeiten nachgewiesen.

Ergebnis:

Die Ergebnisse für die betrachteten Lastfälle sind in den Anhängen 6.1 bis 6.8 dokumentiert.

Vergleicht man die konjugierten Tiefen mit den im Seebach ermittelten Wasserspiegeln, so wird deutlich, dass der Wechselsprung im Lastfall 2.2 in den vorhandenen Durchlass rückgestaut wird. Die Überprüfung (siehe Anhang 6.9) ergibt, dass sich der Wechselsprung ca. 20 m oberstrom des Profils 10 (Durchlassende) und damit deutlich in der unteren Hälfte des Durchlasses unter der BAB A 8 einstellen wird.

Die Teilfüllung des Durchlasses nach dem Wechselsprung unter der BAB A 8 beträgt 40 %. Diese Ergebnisse lassen ein Zuschlagen des Ablaufstollens der HWEA als unwahrscheinlich einstufen.

Bei den übrigen Lastfällen kann davon ausgegangen werden, dass der Wechselsprung im Tosbecken stattfindet.

Die Funktionssicherheit des HWEA-Stollens wurde durch den Modellversuch zur Hochwasserentlastung [6] bestätigt. Demzufolge weisen alle Querschnitte des HWEA-Stollens einen ausreichenden Freibord auf, so dass sich überall schießender Freispiegelabfluss einstellt. Der Freibord in allen Stollenabschnitten enthält ausreichende Sicherheitsreserven (Teilfüllungsgrade des Stollens sind immer kleiner 50 %). Selbst beim doppelten 1000-jährlichen Hochwasser ist ein Zuschlagen des Stollens nicht zu erwarten.

EISENBAHN-BUNDESAMT 9 AUSSENSTELLE KARLSRUHE

4.3.3 Belüftung des Ablaufstollens

Annahmen:
- Belüftung über Lüftungsschacht L/B = 5,00 m/4,00 m
- maximale Luftgeschwindigkeit ist gleich der Fließgeschwindigkeit im Ablaufstollen
  $v_L \approx 9{,}56$ m/s (vgl. v_{max} Lastfall 1.1 Profil 3)

$$(p_{atm} \cdot p_1)/Gamma_w = Lambda_L \cdot (v_L^2/2g) \cdot (L/4 \cdot R_{hy}) \cdot (p_L/p_w)$$

$Lambda_L$ = 0,04
L = ca. 138 m
R_{hy} = 0,35 m (vgl Lastfall 1.1 Profil 3)
p_L/p_w = 1/825

$$(p_{atm} \bullet p_1)/Gamma_w = 0{,}04 \bullet (9{,}56^2/2 \bullet 9{,}81) \bullet (138/4 \bullet 0{,}35) \bullet (1/825)$$
$$= 0{,}003 \text{ mWS}$$
$$< \text{zul} = 0{,}10 \text{ mWS}$$

EISENBAHN - BUN
AUSSENSTELLE KA

Ergebnis:

Der Unterdruck liegt unter den ungünstig getroffenen Annahmen erheblich unter dem zulässigen Grenzwert von ca. 10 cm Wassersäule, so dass keine nachteiligen Auswirkungen auf den Abfluss zu befürchten sind.

4.4 Tosbeckenbemessung

Aus den Hydraulischen Berechnungsergebnissen zum Ablaufstollen der HWEA (Anhänge 6.1 bis 6.8) ergeben sich folgende konjugierten Tiefen y_{II} beim Wechselsprung im Tosbecken:

HQ_{1000}: Q = 16,5 m^3/s → Seebach-Wsp. = 362,75 m ü. NN
Lastfall 1.1: y_{II} = 2,20 m bis 2,03 m = ca. 363,30 m ü. NN bis ca. 363,13 m ü NN
Lastfall 1.2: y_{II} = 1,70 m bis 1,57 m = ca. 362,80 m ü. NN bis ca. 362,67 m ü NN

HQ_{100}: Q = 9,8 m^3/s → Seebach-Wsp. = 362,30 m ü. NN
Lastfall 2.1: y_{II} = 1,52 m bis 1,40 m = ca. 362,62 m ü. NN bis ca. 362,50 m ü NN
Lastfall 2.2: y_{II} = 0,91 m bis 0,85 m = ca. 362,01 m ü. NN bis ca. 361,95 m ü NN

Um den vorstehenden unterschiedlichen Ergebnissen bei jeweiligen Lastfällen und der Sicherheit der HWEA vor Rückstau der Deckwalze Rechnung zu tragen, wird das Tosbecken mit Störkörpern ~~und einer gezahnten Endschwelle (ca. 20 - 40 cm)~~ ausgebildet

Die Länge des Wechselsprunges wird überschlägig berechnet mit:

für Fr_1 = 2,4: $L_W = 5\, y_{II} = 5 \cdot 2{,}20$ m
$= 11{,}0$ m

Die Länge des Tosbeckens wird mit ~~15,00 m~~ 32 m gewählt ~~und liegt damit 36 % über dem rechnerisch erforderlichen Wert~~. Damit ist mit den konstruktiven Maßnahmen die Funktionssicherheit des Tosbeckens sichergestellt.

Die Energieumwandlung wird weitgehend durch die Froude-Zahl Fr_1 am Fuß des schiessenden Abflusses charakterisiert.

Ergebnis:

Die Froudezahl-Werte bei den betrachteten Lastfällen liegen zwischen 1,9 und 4,7.

Nach Erfahrungswerten (Fachliteratur) sind der Wechselsprung und der Unterwasserabfluss folgendermaßen zu erwarten:

Froude 1,7 bis 2,5: kleine Deckwalze mit welligem Unterwasserabfluss
Froude 2,5 bis 4,5: pulsierende Deckwalze mit oszillierendem Unterwasserabfluss
Froude 4,5 bis 9,0: gut ausgebildete Deckwalze mit ruhigem Unterwasserabfluss

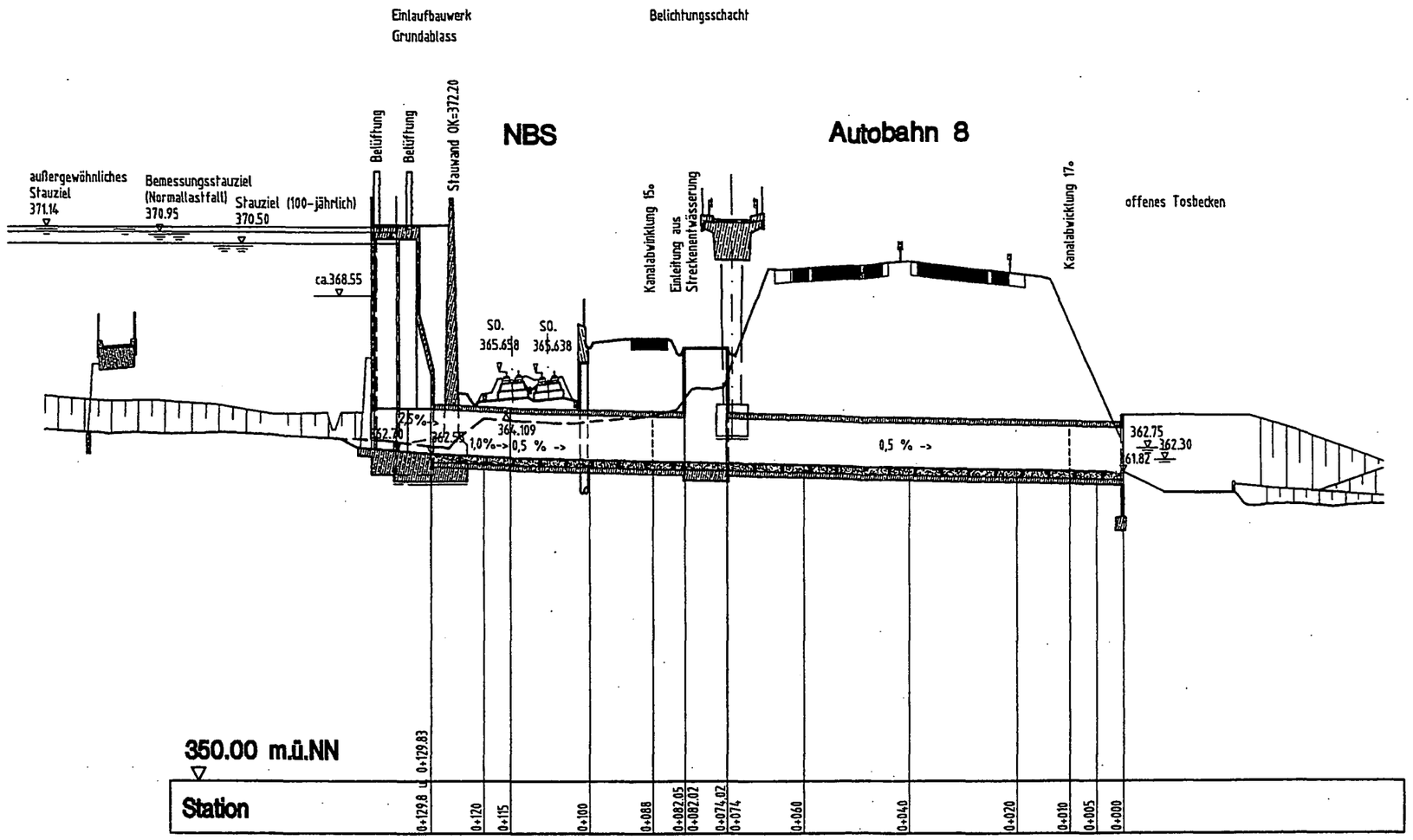
OBERMEYER
PLANEN + BERATEN

Anhang 1

Längsschnitt Grundablass zur hydraulischen Bemessung

EISENBAHN-
AUSSENSTELLE KAPL

GRUNDABLASS



EISENBA... AUSSENST...

Grundablass /
Seebachdurchlaß

Maßstab: 1:1000/200

gez. Hut/Ott

OBERMEYER
PLANEN + BERATEN

Anhang 2

Profil Grundablass

EISENBAHN - BU
AUSSENST

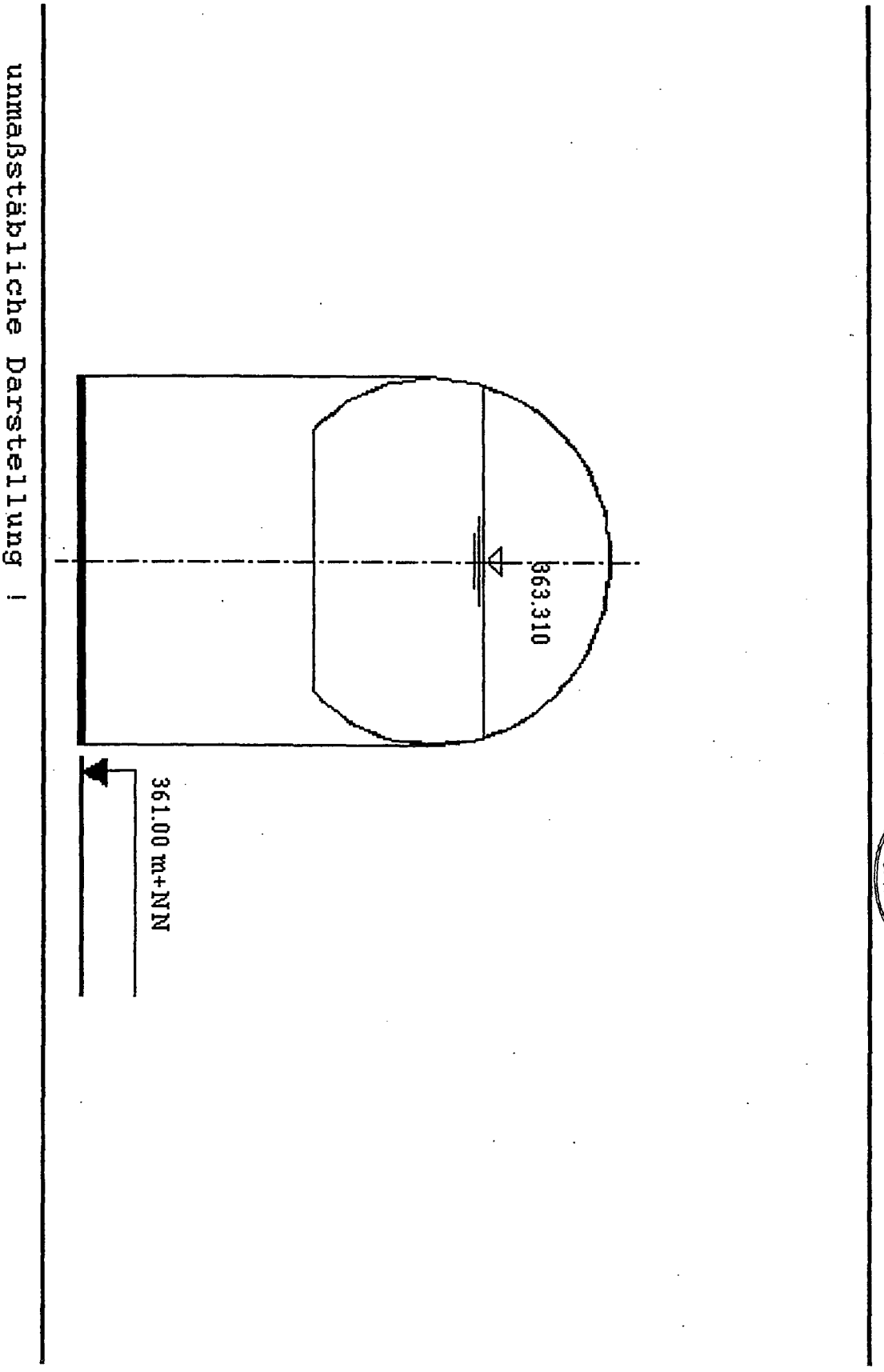
PROGRAMM REHM/PROFIL/VERSION 6.0

OBERMEYER PLANEN + BERATEN * An der kleinen Donau 2 * 89231 Neu-Ulm

Projekt: 13078HRB: Hochwasserschutz am Seebach bei Holzmaden
Sohlgefälle 1,0/0,5 %

Projektnummer: 10

Darstellung des berechneten Profiles :



EISENBAHN-BUNDESAMT
AUSSENSTELLE KARLSRUHE/STUTTGART

OBERMEYER
PLANEN + BERATEN

Anhang 3

Drosselcharakteristik DN1500 bei HQ_{100} (Grundablass)

EISENBAHN-BUNDESAMT
9 AUSSENSTELLE KARLSRUHE

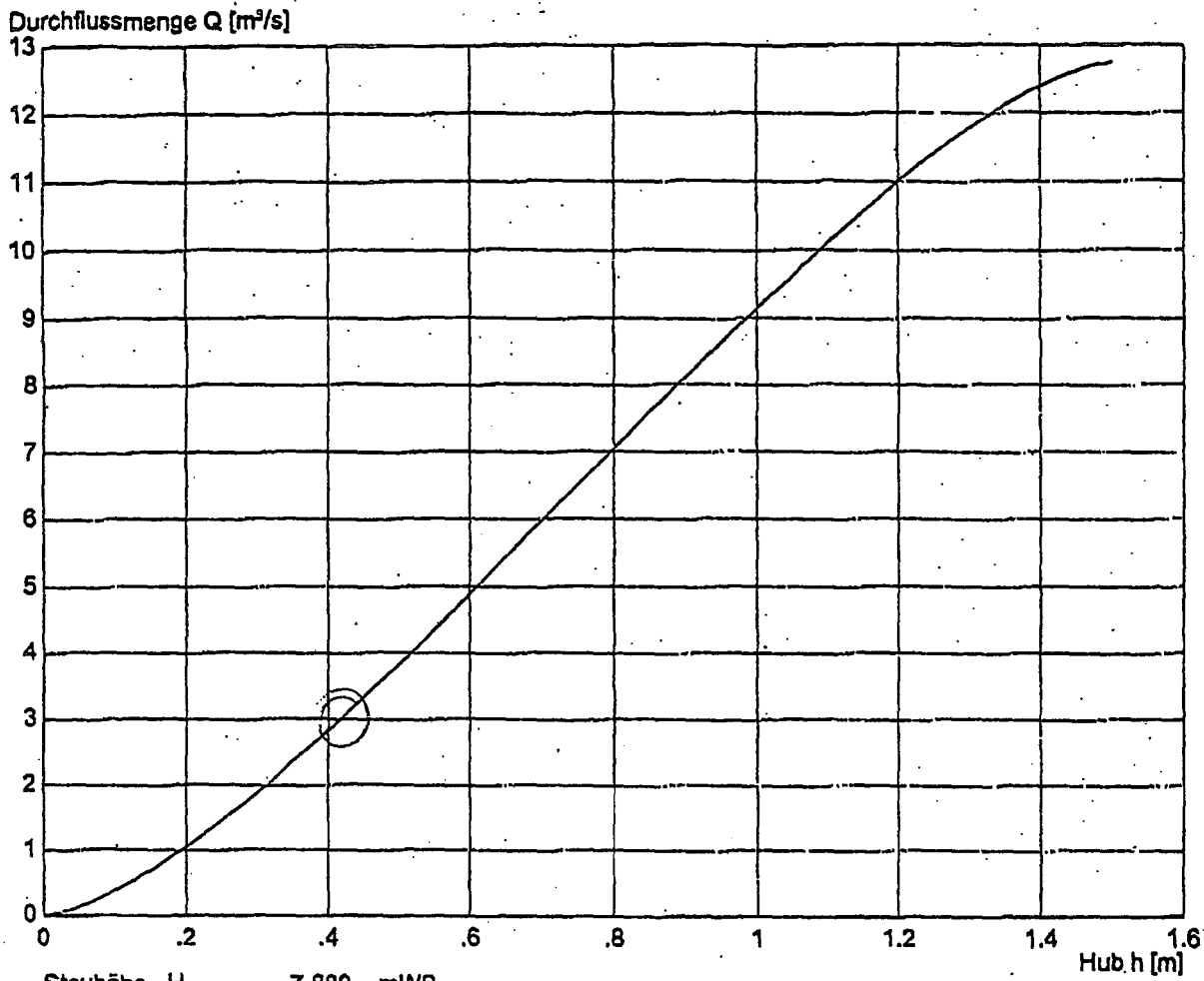
Absperrschieber mit gerader Schwelle DN 1500

Stauhöhe	H	7,880	mWS
Durchmesser	D	1500	mm

Hub [m]	Durchflussmenge [m³/s]
0,000	0,000
0,060	0,179
0,120	0,500
0,180	0,905
0,240	1,372
0,300	1,887
0,360	2,440
0,420	3,024
0,480	3,631
0,540	4,256
0,600	4,895
0,660	5,541
0,720	6,191
0,780	6,840
0,840	7,484
0,900	8,120
0,960	8,742
1,020	9,347
1,080	9,929
1,140	10,484
1,200	11,006
1,260	11,488
1,320	11,920
1,380	12,293
1,440	12,585
1,500	12,749

EISENBAHN-BUNDESAMT
AUSSENSTELLE KARLSRUHE/ST.

Absperrschieber mit gerader Schwelle DN 1500



Stauhöhe H 7,880 mWS
Durchmesser D 1500 mm

9 EISENBAHN - D
AUSSENSTELLE KARLSR

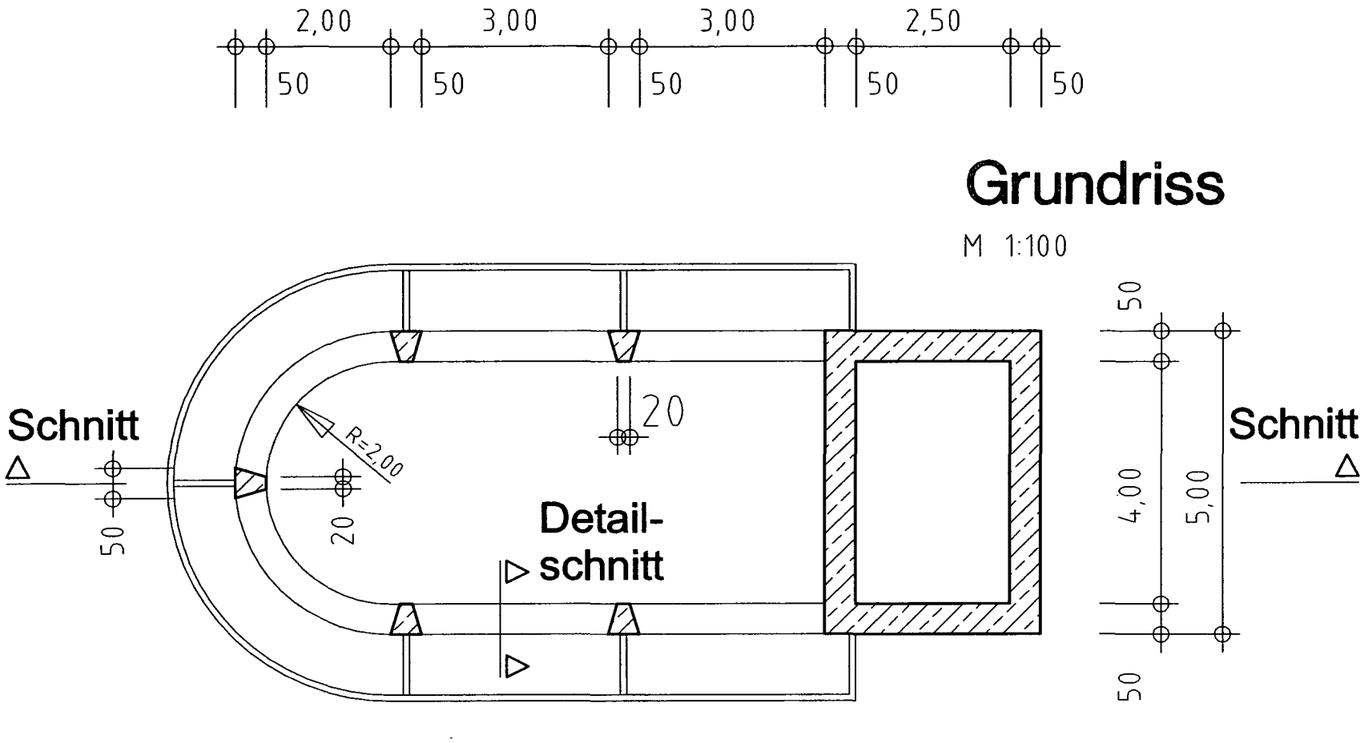
OBERMEYER
PLANEN + BERATEN

Anhang 4

Längsschnitt HWEA zur hydraulischen Bemessung

EISENBAHN-BU
AUSSENSTELLE KARLSRUHE/STUT

M:/14377/1/CAD/4/opb_nu/Fortschreibung_HWEA/Einlaufbauwerk_A3.dwg

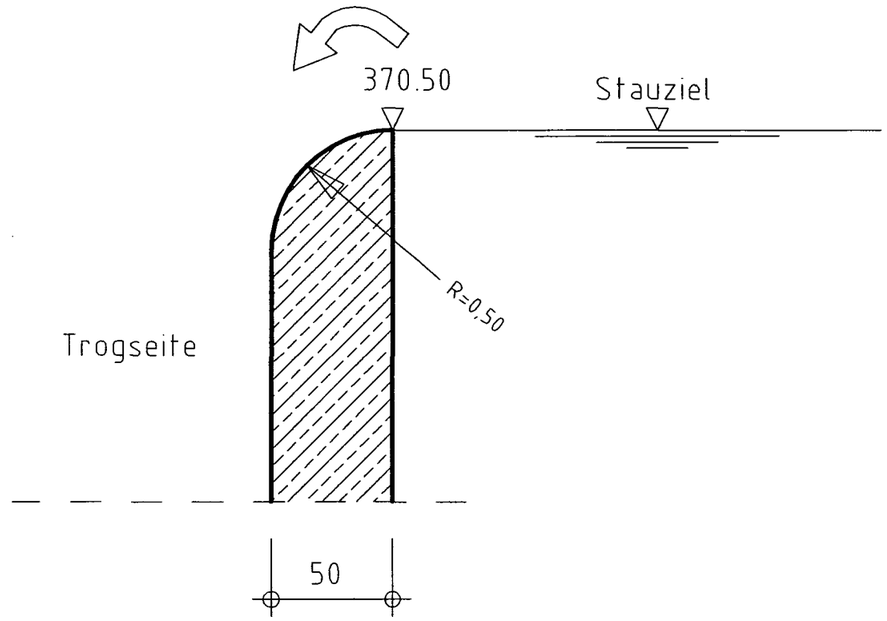


Grundriss

M 1:100

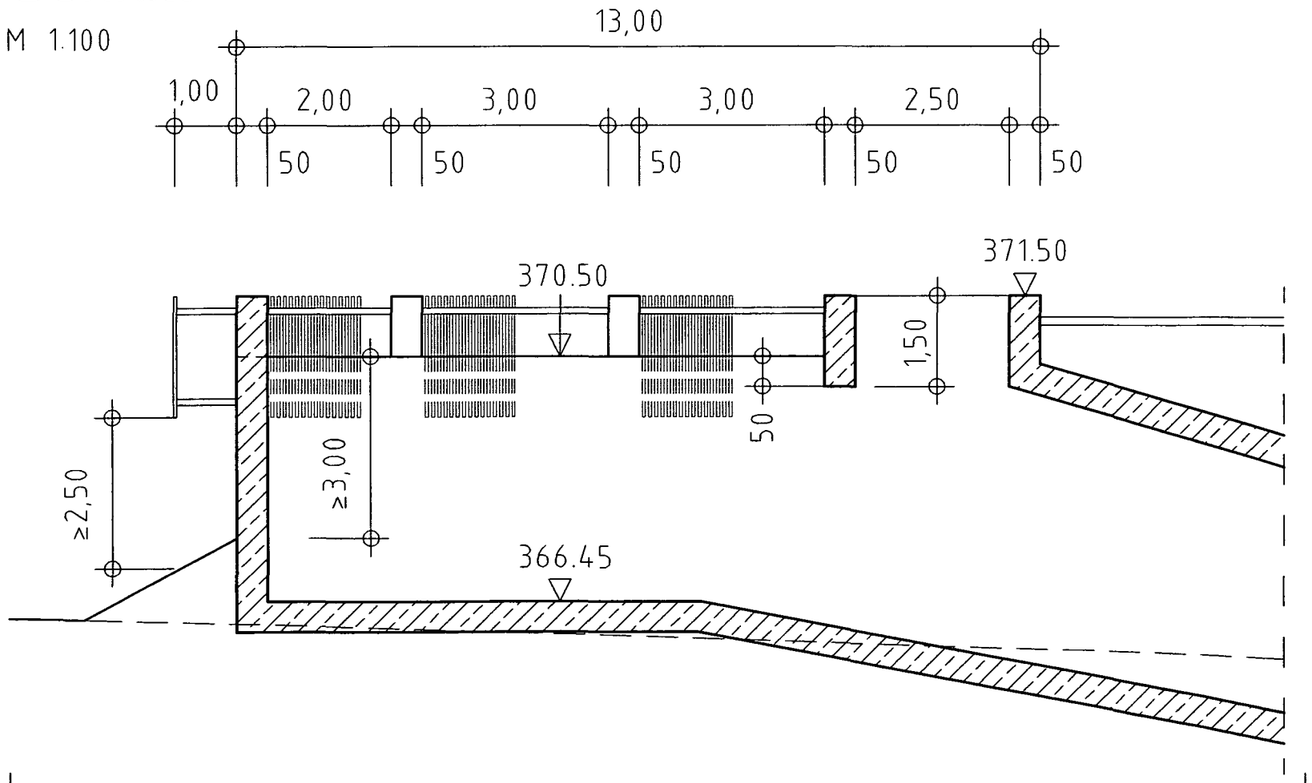
Detailschnitt

Überlaufkrone



Schnitt

M 1:100



Einlaufbauwerk Hochwasserentlastung

Grundriss, Schnitt, Detail

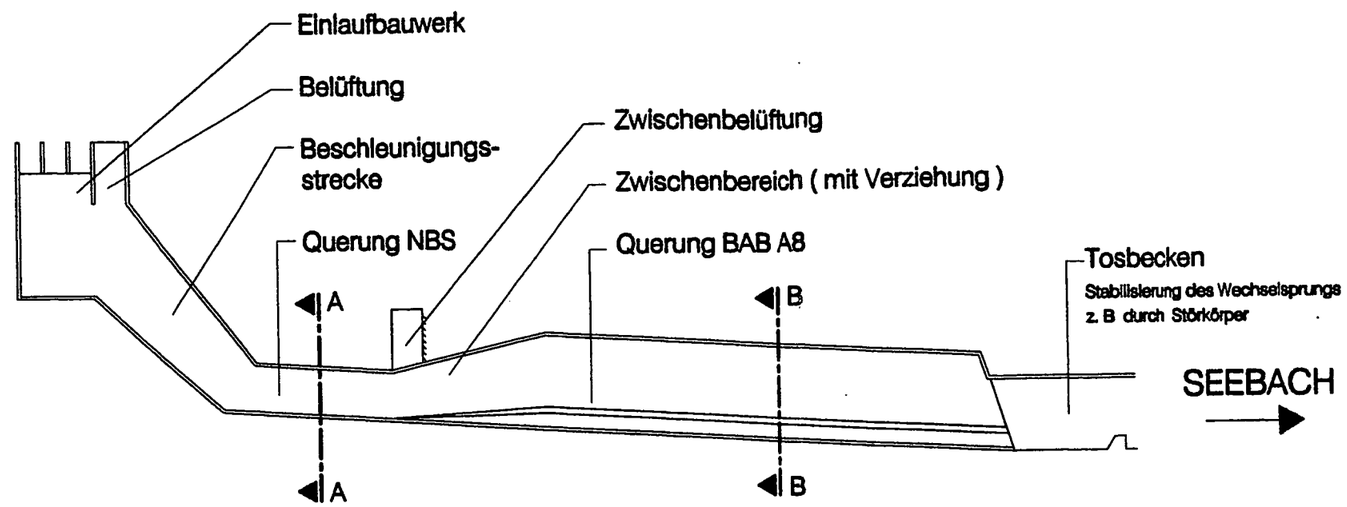
OBERMEYER
PLANEN + BERATEN

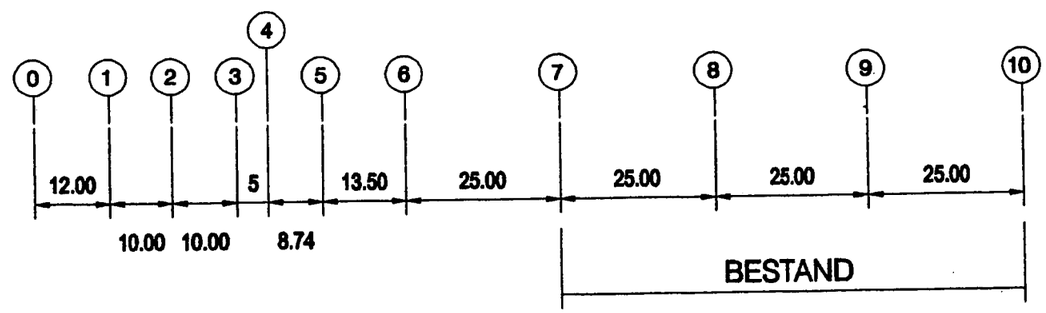
Anhang 5

Einlaufbauwerk der HWEA

EISENBAHN-
AUSSENSTELLE

HOCHWASSERENTLASTUNGSANLAGE



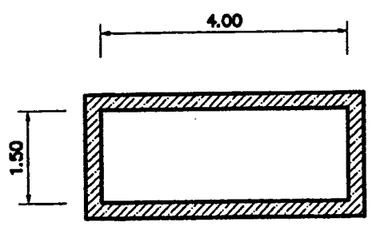


M 1:1000 (in der Breite)

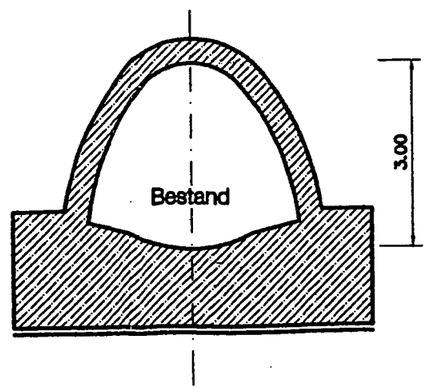
M 1:200 (in der Höhe)

(0) Stützstellen der hydraulischen Berechnung

SCHNITT A-A M 1:100



SCHNITT B-B M 1:100



Hochwasserentlastungsanlage (Schnitte)
Maßstab : 1:100

OBERMEYER
PLANEN + BERATEN

Anhang 6

Ergebnisse der hydraulischen Berechnungen für den Ablaufstollen der HWEA

Anhang 6.1:	*Tab. A4.1*
Anhang 6.2:	*Tab. A4.2*
Anhang 6.3:	*Tab. A4.3*
Anhang 6.4:	*Tab. A4.4*
Anhang 6.5:	*Tab. A4.5*
Anhang 6.6:	*Tab. A4.6*
Anhang 6.7:	*Tab. A4.7*
Anhang 6.8:	*Tab. A4.8*
Anhang 6.9:	*Tab. A4.9*

EISENBAHN - BU
AUSSENS

Tab. A4.1: Hydraulische Berechnung der Alternative 1 für einen Abfluß von 16,5 m³/s und einen Stricklerwert von 80 $m^{1/3}/s$

Profil	Wsp [m.ü.NN.]	y [m]	z [m.ü.NN.]	A [m²]	U [m]	r_{hy} [m]	v [m/s]	Fr [-]	y_{II} [m]	Wsp_{II} [m.ü.NN.]
0	368,58	2,08	366,50	8,32	8,16	1,02	0,00	0,00		
1	367,70	1,20	366,50	4,80	6,40	0,75	3,44	1,00		
2	365,13	0,53	364,60	2,12	5,06	0,42	7,77	3,40		
3	363,13	0,43	362,69	1,73	4,86	0,35	9,56	4,65		
4	363,06	0,44	362,62	1,77	4,88	0,36	9,34	4,49		
5	362,97	0,46	362,51	1,84	4,92	0,37	8,98	4,23		
6	362,82	0,49	362,34	1,94	4,97	0,39	8,49	3,89		
7	362,83	0,82	362,01	2,18	4,45	0,49	7,57	3,08		
8	362,55	0,85	361,71	2,29	4,51	0,51	7,21	2,87		
9	362,27	0,87	361,40	2,38	4,57	0,52	6,94	2,71		
10	361,99	0,89	361,10	2,45	4,61	0,53	6,73	2,58	2,20	363,30

Tab. A4.2: Hydraulische Berechnung der Alternative 1 für einen Abfluß von 16,5 m³/s und einen Stricklerwert von 70 $m^{1/3}$ /s

Profil	Wsp [m.ü.NN.]	y [m]	z [m.ü.NN.]	A [m²]	U [m]	r_{hy} [m]	v [m/s]	Fr [-]	y_{II} [m]	Wsp_{II} [m.ü.NN.]
0	368,58	2,08	366,50	8,32	8,16	1,02	1,98	0,00		
1	367,70	1,20	366,50	4,80	6,40	0,75	3,44	1,00		
2	365,13	0,53	364,60	2,14	5,07	0,42	7,72	3,38		
3	363,13	0,44	362,69	1,75	4,88	0,36	9,41	4,54		
4	363,07	0,45	362,62	1,81	4,90	0,37	9,12	4,33		
5	362,99	0,48	362,51	1,91	4,95	0,39	8,65	4,00		
6	362,85	0,51	362,34	2,05	5,03	0,41	8,04	3,58		
7	362,88	0,87	362,01	2,37	4,56	0,52	6,95	2,71		
8	362,62	0,91	361,71	2,52	4,65	0,54	6,55	2,48		
9	362,35	0,95	361,40	2,64	4,71	0,56	6,26	2,32		
10	362,07	0,97	361,10	2,73	4,77	0,57	6,04	2,20	2,03	363,13

Tab. A4.3: Hydraulische Berechnung der Alternative 1 für einen Abfluß von 11,5 m³/s und einen Stricklerwert von 80 $m^{1/3}$ /s

Profil	Wsp [m.ü.NN.]	y [m]	z [m.ü.NN.]	A [m²]	U [m]	r_{hy} [m]	v [m/s]	Fr [-]	y_{II} [m]	Wsp_{II} [m.ü.NN.]
0	368,13	1,63	366,50	6,52	7,26	0,90	0,00	0,00		
1	367,44	0,94	366,50	3,76	5,88	0,64	3,06	1,01		
2	364,98	0,39	364,60	1,55	4,77	0,32	7,44	3,82		
3	363,01	0,31	362,69	1,26	4,63	0,27	9,14	5,20		
4	362,95	0,33	362,62	1,30	4,65	0,28	8,82	4,93		
5	362,86	0,35	362,51	1,38	4,69	0,29	8,32	4,52		
6	362,71	0,37	362,34	1,49	4,75	0,31	7,69	4,02		
7	362,70	0,69	362,01	1,73	4,20	0,41	6,65	3,04		
8	362,42	0,72	361,71	1,83	4,26	0,43	6,28	2,79		
9	362,14	0,74	361,40	1,91	4,30	0,44	6,02	2,62		
10	361,86	0,76	361,10	1,97	4,34	0,45	5,83	2,50	1,70	362,80

Tab. A4.4: Hydraulische Berechnung der Alternative 1 für einen Abfluß von 11,5 m³/s und einen Stricklerwert von 70 $m^{1/3}$ /s

Profil	Wsp [m.ü.NN.]	y [m]	z [m.ü.NN.]	A [m²]	U [m]	r_{hy} [m]	v [m/s]	Fr [-]	y_{II} [m]	Wsp_{II} [m.ü.NN.]
0	368,13	1,63	366,50	6,52	7,26	0,90	0,00	0,00		
1	367,44	0,94	366,50	3,76	5,88	0,64	3,06	1,01		
2	364,99	0,39	364,60	1,56	4,78	0,33	7,39	3,78		
3	363,02	0,32	362,69	1,29	4,64	0,28	8,95	5,04		
4	362,96	0,34	362,62	1,35	4,67	0,29	8,54	4,70		
5	362,87	0,36	362,51	1,45	4,73	0,31	7,92	4,20		
6	362,74	0,40	362,34	1,60	4,80	0,33	7,17	3,61		
7	362,75	0,74	362,01	1,92	4,31	0,45	5,99	2,60		
8	362,48	0,78	361,71	2,05	4,38	0,47	5,62	2,36		
9	362,21	0,81	361,40	2,14	4,43	0,48	5,37	2,21		
10	361,93	0,83	361,10	2,21	4,47	0,49	5,20	2,11	1,57	362,67

Tab. A4.5: Hydraulische Berechnung der Alternative 1 für einen Abfluß von 9,8 m³/s und einen Stricklerwert von 80 $m^{1/3}/s$

Profil	Wsp [m.ü.NN.]	y [m]	z [m.ü.NN.]	A [m²]	U [m]	r_{hy} [m]	v [m/s]	Fr [-]	y_{II} [m]	Wsp_{II} [m.ü.NN.]
0	367,95	1,45	366,50	5,80	6,90	0,84	0,00	0,00		
1	367,34	0,84	366,50	3,36	5,68	0,59	2,92	1,02		
2	364,93	0,34	364,60	1,34	4,67	0,29	7,30	4,03		
3	362,97	0,27	362,69	1,10	4,55	0,24	8,94	5,45		
4	362,91	0,29	362,62	1,14	4,57	0,25	8,58	5,12		
5	362,82	0,31	362,51	1,22	4,61	0,27	8,01	4,62		
6	362,67	0,34	362,34	1,34	4,67	0,29	7,31	4,03		
7	362,66	0,65	362,01	1,58	4,11	0,38	6,22	2,98		
8	362,38	0,67	361,71	1,67	4,17	0,40	5,86	2,73		
9	362,09	0,69	361,40	1,74	4,21	0,41	5,62	2,56		
10	361,81	0,71	361,10	1,80	4,24	0,42	5,45	2,44	1,52	362,62

Tab. A4.6: Hydraulische Berechnung der Alternative 1 für einen Abfluß von 9,8 m³/s und einen Stricklerwert von 70 $m^{1/3}$ /s

Profil	Wsp [m.ü.NN.]	y [m]	z [m.ü.NN.]	A [m²]	U [m]	r_{hy} [m]	v [m/s]	Fr [-]	y_{II} [m]	Wsp_{II} [m.ü.NN.]
0	367,95	1,45	366,50	5,80	6,90	0,84	0,00	0,00		
1	367,34	0,84	366,50	3,36	5,68	0,59	2,92	1,02		
2	364,94	0,34	364,60	1,35	4,68	0,29	7,25	3,98		
3	362,98	0,28	362,69	1,12	4,56	0,25	8,73	5,26		
4	362,92	0,30	362,62	1,19	4,59	0,26	8,26	4,85		
5	362,83	0,32	362,51	1,29	4,65	0,28	7,57	4,25		
6	362,70	0,36	362,34	1,45	4,72	0,31	6,76	3,59		
7	362,71	0,70	362,01	1,77	4,22	0,42	5,55	2,51		
8	362,44	0,73	361,71	1,88	4,29	0,44	5,21	2,29		
9	362,15	0,75	361,40	1,96	4,33	0,45	5,00	2,15		
10	361,87	0,77	361,10	2,01	4,36	0,46	4,87	2,06	1,40	362,50

Tab. A4.7: Hydraulische Berechnung der Alternative 1 für einen Abfluß von 4,8 m³/s und einen Stricklerwert von 80 $m^{1/3}$ /s

Profil	Wsp [m.ü.NN.]	y [m]	z [m.ü.NN.]	A [m²]	U [m]	r_{hy} [m]	v [m/s]	Fr [-]	y_{II} [m]	Wsp_{II} [m.ü.NN.]
0	367,41	0,91	366,50	3,64	5,82	0,63	0,00	0,00		
1	367,03	0,53	366,50	2,12	5,06	0,42	2,26	1,00		
2	364,77	0,18	364,60	0,71	4,35	0,16	6,79	5,16		
3	362,85	0,15	362,69	0,60	4,30	0,14	7,96	6,54		
4	362,78	0,16	362,62	0,66	4,33	0,15	7,28	5,72		
5	362,70	0,19	362,51	0,75	4,38	0,17	6,37	4,69		
6	362,56	0,22	362,34	0,88	4,44	0,20	5,45	3,71		
7	362,53	0,52	362,01	1,12	3,86	0,29	4,28	2,43		
8	362,23	0,53	361,71	1,16	3,88	0,30	4,14	2,32		
9	361,93	0,53	361,40	1,18	3,89	0,30	4,08	2,26		
10	361,64	0,54	361,10	1,19	3,90	0,31	4,03	2,22	0,91	362,01

Tab. A4.8: Hydraulische Berechnung der Alternative 1 für einen Abfluß von 4,8 m³/s und einen Stricklerwert von 70 $m^{1/3}$ /s

Profil	Wsp [m.ü.NN.]	y [m]	z [m.ü.NN.]	A [m²]	U [m]	r_{hy} [m]	v [m/s]	Fr [-]	[m]	Wsp_{II} [m.ü.NN.]
0	367,41	0,91	366,50	3,64	5,82	0,63	0,00	0,00		
1	367,03	0,53	366,50	2,12	5,06	0,42	2,26	1,00		
2	364,78	0,18	364,60	0,71	4,36	0,16	6,72	5,08		
3	362,85	0,16	362,69	0,63	4,31	0,15	7,63	6,14		
4	362,80	0,18	362,62	0,70	4,35	0,16	6,82	5,20		
5	362,72	0,21	362,51	0,83	4,41	0,19	5,82	4,09		
6	362,58	0,25	362,34	0,99	4,49	0,22	4,86	3,12		
7	362,58	0,57	362,01	1,31	3,96	0,33	3,67	1,93		
8	362,28	0,57	361,71	1,31	3,96	0,33	3,68	1,94		
9	361,97	0,57	361,40	1,30	3,96	0,33	3,68	1,94		
10	361,67	0,57	361,10	1,31	3,96	0,33	3,67	1,93	0,85	361,95

Tab. A4.9: Rückstau im Durchlaß für Alternative 1 bei einem Abfluß von 4,8 m³/s und einen Stricklerwert von 70 $m^{1/3}$ /s

Profil	Wsp [m.ü.NN.]	y [m]	z [m.ü.NN.]	A [m²]	U [m]	r_{hy} [m]	v [m/s]	Fr [-]	y_{II} [m]	Wsp_{II} [m.ü.NN.]
0	367,41	0,91	366,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
1	367,03	0,53	366,50	2,12	5,06	0,42	2,26	1,00		
2	364,78	0,18	364,60	0,71	4,36	0,16	6,72	5,08		
3	362,85	0,16	362,69	0,63	4,31	0,15	7,63	6,14		
4	362,80	0,18	362,62	0,70	4,35	0,16	6,82	5,20		
5	362,72	0,21	362,51	0,83	4,41	0,19	5,82	4,09		
6	362,58	0,25	362,34	0,99	4,49	0,22	4,86	3,12		
7	362,58	0,57	362,01	1,31	3,96	0,33	3,67	1,93		
I	361,93	0,57	361,36	1,31	3,96	0,33	3,67	1,93	0,85	362,21
II	362,19	0,84	361,35	2,27	4,51	0,50	2,11	0,84		
Der Abstand zwischen 10 und II beträgt ca. 20 m										
10	362,30	1,20	361,10	3,54	5,22	0,68	1,36	0,43		

Ausbau- und Neubaustrecke

Stuttgart - Augsburg

Bereich Wendlingen - Ulm

Planfeststellungsunterlagen

- Teil A -

-Ergänzungsverfahren zur Hochwasserentlastung-

Abschnitt 2.1 c, von km 34,252 bis km 39,270, im Bereich der Gemeinden

Kirchheim-Weilheim-Aichelberg

Bauwerksverzeichnis

Ergänzungsblätter

Planfeststellungsbeschluss
vom 13. 08. 1999
Az.: 1015 Pap-NBS 2.1c
geändert gem. § 76 (2) Verwaltungsverfahrensgesetz (VwVfG)
vom 20. März 2006
Az.: 59160 Pap-NBS 2.1c
Eisenbahn-Bundesamt
Ast. Karlsruhe/Stuttgart
Im Auftrag

EISENBAHN-BUNDESAMT

DB Projekt GmbH
Stuttgart 21
Deutsche Bahn Gruppe
Wolframstraße 20
70191 Stuttgart

im Auftrag der

DB

ABS/NBS Stuttgart – Augsburg
Bereich Wendlingen-Ulm

Planfeststellungsunterlagen

- Teil A -
Technische Planung

Abschnitt 2.1c, von km 34,252 bis km 39,270, im Bereich der Gemeinden Kirchheim – Weilheim - Aichelberg

-Ergänzungsverfahren zur Hochwasserentlastung-

Ergänzungsblätter zum

Bauwerksverzeichnis

Vorhabensträger: **DB Netz AG**
Vertreten durch
DB Projekt GmbH
Stuttgart 21
Wolframstraße 20
70191 Stuttgart

Bearbeitung : **OBERMEYER**
PLANEN + BERATEN
Hasenbergstraße 31
70178 Stuttgart

Planfeststellungsbeschluss
vom 13. 08. 1999
Az.: 1015 Pap-NBS 2.1c
geändert gem. § 76 (2) Verwaltungsverfahrensgesetz (VwVfG)
vom 20. März 2006
Az.: 59160 Pap-NBS 2.1c, 1. PÄ
Eisenbahn-Bundesamt
Abt. Karlsruhe/Stuttgart
Im Auftrag

EISENBAHN-BUNDESAMT
AUSSENSTELLE

Stuttgart, Juni 2001

Vorwort

Das vorliegende Ergänzungsverfahren beinhaltet bauliche Veränderungen im Bereich des Grundablasses und der Hochwasserentlastungsanlage des Seebaches. Die Anpassungen und Neuplanungen werden im Bauwerksverzeichnis wie folgt behandelt:

In den dargestellten Ergänzungsblättern ist nicht das gesamte Bauwerksverzeichnis des Planfeststellungsabschnittes aufgelistet. Es werden nur Bauwerke behandelt, die durch das Ergänzungsverfahren betroffen bzw. neu hinzugekommen sind. Die geänderten Textteile sind grau hinterlegt, nicht mehr gültige Textteile sind durchgestrichen dargestellt. Die Nummerierung der Bauwerke orientiert sich an den Planfeststellungsunterlagen (Stand Dezember 1998).Somit ist die Zuordenbarkeit zu den bereits planfestgestellten Bauwerken gegeben. Die Seitenzahlen entsprechen dem Bauwerksverzeichnis der Planfeststellungsunterlagen zum Planfeststellungsbeschluss; zusätzliche Seiten erhalten einen Index. Die Ergänzungsblätter sind demnach wie Austauschseiten zu betrachten.

Folgende Seiten des Bauwerksverzeichnisses wurden ergänzt:

9, 15, 16, 18, 21, 26a, 28, 29, 31a, 47, 48, 64, 74, 75, 81, 81a, 82, 82a, 83, 84, 84h

Änderungen im Bauwerksverzeichnis die aus dem durchgeführten Modellversuch resultieren sind mit einer Änderungsmarkierung am rechten Blattrand versehen. Folgende Seiten des Bauwerksverzeichnisses wurden ergänzt:

81a, 82

EISENBAHN - BUNDESAMT
AUSSENSTELLE KARLSRUHE/STUTTGART

Nr.	a) Bau-km b) vorhandene Anlagen	Neubau/Änderung von a) Bahnanlagen b) anderen Anlagen	a1)bisheriger Eigentümer a2)künftiger Eigentümer b) vom künftigen Eigentümer abweichender Unterhaltspflichtiger	Anlagennummer	Bemerkungen (z. B. Hinweis auf Änderungen gemäß Planfeststellungsbeschluß)
1	2	3	4	5	6
3.10	a) 36.166-37.300 b) Wirtschaftsweg	a) - b) Neubau eines Wirtschaftsweges südlich der NBS von der Holzmadener Straße bis zum Anschluß an den Wirtschaftsweg über das Westportal der Unterfahrung Rastplatz „Vor dem Aichelberg". Anbindung an die bestehenden Wege 4319, 4273/1, 4268/1, 4259/1, 4482, 5461, 5494, als Ersatz für die durch die Baumaßnahme verlorengegangenen Weganbindungen. Anpassung Wegeführung an geändertes Einlaufbauwerk der HWEA 8.166 Fahrbahnbreite: 3.0m Der Weg wird entsprechend RLW bituminös befestigt. Sicherung der NBS durch Leitplanken in Bereichen, in denen der Weg unmittelbar an der NBS-Einschnittsböschung verläuft	a1) Gemeinde a2) Gemeinde b) -	~~A5 Blatt 3 bis 5~~ A2 Blatt 1 des Ergänzungsverfahrens	
3.11	a) 36.155-36.255 b) Wirtschaftsweg	a) - b) Neubau eines Fuß- und Radweges zwischen NBS und BAB mit Anbindung an die Holzmadener Straße sowie an bestehenden Weg, als Ersatz für die durch die Baumaßnahme verlorengegangenen Weganbindungen. Der Weg muß auf Dauer für Rettungszwecke der DB und der BAB zur Verfügung stehen. Fahrbahnbreite: 2.2-3.0m Der Weg wird als Grasweg ausgebildet. Sicherung der NBS und der BAB durch Leitplanken einschließlich des bestehenden Weges bis zum Weg 3.12.	a1) Gemeinde a2) Gemeinde b) -	A5 Blatt 3	

Nr.	a) Bau-km b) vorhandene Anlagen	Neubau/Änderung von a) Bahnanlagen b) anderen Anlagen	a1)bisheriger Eigentümer a2)künftiger Eigentümer b) vom künftigen Eigentümer abweichender Unterhaltspflichtiger	Anlagennummer	Bemerkungen (z. B. Hinweis auf Änderungen gemäß Planfeststellungsbeschluß)
1	2	3	4	5	6
3.26	a) 38.741-39.380 b) Wirtschaftsweg	a) - b) Neubau eines Wirtschaftsweges südlich der NBS und entlang des verlegten Seebachs, als Ersatz für die durch die Baumaßnahme verlorengegangenen Weganbindungen. Anschluß westlich an Seitenweg der L1214 und östlich an den Seitenweg zur BAB. Anbindung der bestehenden Wirtschaftswege. Fahrbahnbreite: 3.0m Der Weg wird entsprechend RLW bituminös befestigt.	a1) Gemeinde, Landesforstverwaltung Baden-Württemberg a2) Gemeinde, im Bereich Grundstück 1120 Landesforstverwaltung Baden-Württemberg b) -	A5 Blatt 6 und 7	
3.27	a) 38.575-38.690 b) P+M-Platz	a) - b) Anpassung des bestehenden P+M-Platzes im Bereich der Seitenablagerung 4.15. Die Parkstände werden wie im Bestand mit Schotter befestigt. Fahrbahnbreite: 3.5m Der Weg wird entsprechend RLW bituminös befestigt.	a1) Gemeinde a2) Gemeinde b) -	A5 Blatt 8	
3.28	a) 38.370-38.575 b) Wirtschaftsweg	a) - b) Neubau eines Wirtschaftsweges entlang der Seitenablagerung im nördlichen Ohr der AS Aichelberg, als Ersatz für die durch die Baumaßnahme verlorengegangenen Weganbindungen mit Anschluß an bestehende Wege. Fahrbahnbreite: 3.0m Der Weg wird Erdweg ausgebildet.	a1) Gemeinde a2) Gemeinde b) -	A5 Blatt 8	
3.29	a) 37.080-~~37.215~~ 37.235 b) -	a) - b) Neubau eines Wirtschaftsweges entlang der Staumauer, zur Wartung der Hochwasserentlastung und des Grundablasses Seebach. Anschluß westlich an den südlichen Seitenweg zur NBS. Fahrbahnbreite: 3.0m Der Weg wird entsprechend RLW als Schotterweg ausgebildet.	a1) - a2) Gemeinde b) -	~~A5 Blatt 4~~ A2 Blatt1	

Nr.	a) Bau-km b) vorhandene Anlagen	Neubau/Änderung von a) Bahnanlagen b) anderen Anlagen	a1)bisheriger Eigentümer a2)künftiger Eigentümer b) vom künftigen Eigentümer abweichender Unterhaltspflichtiger	Anlagennummer	Bemerkungen (z. B. Hinweis auf Änderungen gemäß Planfeststellungsbeschluß)
1	2	3	4	5	6
3.30	a) 38.737-38.990 b) -	a) - b) Neubau einer Rettungsplatzzufahrt mit Anschluß an die L1214 und an Weg 3.25. Der Weg muß auf Dauer für Rettungszwecke der DB zur Verfügung stehen. Fahrbahnbreite: 5.50m Der Fahrbahn wird entsprechend Bauklasse IV RStO 86/89 ausgebildet.	a1) - a2) Gemeinde b) -	A5 Blatt 6 und 7	
3.31	a) 39.064-39.354 b) Wirtschaftsweg	c) - d) Neubau eines Wirtschaftsweges nördlich der NBS entlang der Böschungskante, als Ersatz für verlorengegangene Weganbindungen. Der Weg muß für Rettungszwecke der DB zur Verfügung stehen. Fahrbahnbreite: 3.0m Der Fahrbahn wird entsprechend RLW bituminös ausgebildet.	a1) Gemeinde a2) Gemeinde b) -	A5 Blatt 7	
3.32	a) 37.490-37.708 b) Wirtschaftsweg	e) - f) Neubau eines Wirtschaftsweges nördlich der NBS mit Anbindung an den Weg 3.19 zur Wartung des Stauraumkanales 8.196 Fahrbahnbreite: 3.0m Die Befestigung des Weges entsprechend RLW als Schotterweg	a1)- a2) DB AG b) -	A5 Blatt 5	
3.33	a) 37.018-37.114 b)	g) - h) Neubau eines Wirtschaftsweges nördlich der BAB zur Wartung des Tosbeckens 8.165, mit Anbindung an den Weg 4202 Fahrbahnbreite: 3.0m Die Befestigung des Weges entsprechend RLW als Schotterweg	a1)- a2) Gemeinde b) -	A2 Blatt 1 des Ergänzungsverfahrens	
3.34	a) 37.235-37.254 b)	i) j) Neubau eines Fußweges mit Treppe zwischen Weg 3.29 auf der Stauwand und Wirtschaftsweg 3.15 zur Verbindung der Stauwand mit dem Tosbecken im Hochwasserfall Wegbreite: 1.50m Der Weg wird als Grasweg ausgebildet	a1)- a2) Gemeinde b) -	A2 Blatt 1 des Ergänzungsverfahrens	

© EISENBAHN-AUSSENSTELLE

Nr.	a) Bau-km b) vorhandene Anlagen	Neubau/Änderung von a) Bahnanlagen b) anderen Anlagen	a1)bisheriger Eigentümer a2)künftiger Eigentümer b) vom künftigen Eigentümer abweichender Unterhaltspflichtiger	Anlagennummer	Bemerkungen (z. B. Hinweis auf Änderungen gemäß Planfeststellungsbeschluß)
1	2	3	4	5	6
4.6	a) 35.832-36.059 b) -	a),b) Seitenablagerung aus Überschußmassen südlich der NBS-Trasse Höhe über SO: ca. 5.0m Die Einschlußfläche zwischen NBS und neuer Betriebsumfahrt wird vollständig ausgefüllt. Die Böschungsneigung beträgt max.1:1.5. Die Bepflanzung erfolgt gemäß den Vorgaben des landschaftspflegerischen Begleitplanes.	a1) - a2) DB AG b) ab Mitte Oberkante bahnabgewandte Seite die Gemeinde	A5 Blatt 3	
4.7	a) 35.890-36.010 b) -	a),b) Seitenablagerung aus Überschußmassen zwischen neuer Betriebsumfahrt und NBS Höhe über GOK: max. 2.0m Die Böschungsneigung beträgt 1:1.5. Die Bepflanzung erfolgt gemäß den Vorgaben des landschaftspflegerischen Begleitplanes.	a1) - a2) DB AG b) ab Mitte Oberkante bahnabgewandte Seite BRD, Bundesstraßenverwaltung	A5 Blatt 3	
4.8	a) 36.300-~~37.119~~ 37.111 b) -	a) - b) Seitenablagerung aus Überschußmassen nördlich der BAB, zwischen BAB und vorhandenem Wirtschaftsweg Höhe über FOK: ca. 10.0m Die Böschungsneigung beträgt 1:1.5. Die Bepflanzung erfolgt gemäß den Vorgaben des landschaftspflegerischen Begleitplanes.	a1) - a2) BRD; Bundesstraßenverwaltung b) ab Mitte Oberkante zur BAB abgewandte Seite die Gemeinde	~~A5 Blatt 3 und 4~~ A2 Blatt1 des Ergänzungsverfahrens	
4.9	a) 36.743-36.863 b) -	a),b) Seitenablagerung aus Überschußmassen südlich der NBS-Trasse Höhe über SO: ca. 5.0m Die Böschungsneigung beträgt 1:1.5. Die Bepflanzung erfolgt gemäß den Vorgaben des landschaftspflegerischen Begleitplanes.	a1) - a2) DB AG b) ab Mitte Oberkante bahnabgewandte Seite die Gemeinde	A5 Blatt 4	

© EISENBAHN - AUSSENSTELLE

Nr.	a) Bau-km b) vorhandene Anlagen	Neubau/Änderung von a) Bahnanlagen b) anderen Anlagen	a1)bisheriger Eigentümer a2)künftiger Eigentümer b) vom künftigen Eigentümer abweichender Unterhaltspflichtiger	Anlagennummer	Bemerkungen (z. B. Hinweis auf Änderungen gemäß Planfeststellungsbeschluß)
1	2	3	4	5	6
		Schutzmaßnahmen			
4.18	a) 34.252- 39.270 b) -	a) - b) Schutzmaßnahme S1 Errichtung von Bauzäunen zum Schutz von Waldbeständen	a1) - a2) DB AG b) -	A17 Blatt 1 und 7	während der Bauzeit, anschließend Rückbau
4.19	a) 34.252-39.270 b) -	a) - b) Schutzmaßnahme S2 Errichtung von Bauzäunen zum Schutz von Fließgewässern, ökologische Bauüberwachung	a1) - a2) DB AG b) -	A17 Blatt 2, ~~4 und 5~~ A12 Blatt1 des Ergänzungsverfahrens	während der Bauzeit, anschließend Rückbau
4.20	a) 34.252-39.270 b) -	a) - b) Schutzmaßnahme S3 Abgrenzung des Baufeldes durch Trassierungsband oder Absperrgitter	a1) - a2) DB AG b) -	A17 Blatt 1,3,4 und 7	während der Bauzeit, anschließend Rückbau
4.21	a) 34.252-39.270 b) -	a) - b) Schutzmaßnahme S4 Rekultivierung von landwirtschaftlichen Flächen	a1) - a2) betroffene Grundstückseigentümer b) -	A17 Blatt 1 bis 8	
4.22	a) 34.252-39.270 b) -	a) - b) Schutzmaßnahme S5 Waldrandunterpflanzung	a1) - a2) betroffene Grundstückseigentümer b) -	A17 Blatt 1 und 7	
		Gestaltungsmaßnahmen			
4.23	a) 34.252-39.270 b) -	a) - b) Gestaltungsmaßnahme G1 landschaftliche Einbindung von Seitenablagerungen	a1) - a2) BRD; Bundesstraßenverwaltung; nördlich vom Weg die Gemeinde b) von Oberkante Aufschüttung zur BAB abgewandte Seite die Gemeinde	A17 Blatt 1 und 2	

Nr.	a) Bau-km b) vorhandene Anlagen	Neubau/Änderung von a) Bahnanlagen b) anderen Anlagen	a1)bisheriger Eigentümer a2)künftiger Eigentümer b) vom künftigen Eigentümer abweichender Unterhaltspflichtiger	Anlagennummer	Bemerkungen (z. B. Hinweis auf Änderungen gemäß Planfeststellungsbeschluß)
1	2	3	4	5	6
4.56		Ergänzung Gestaltungsmaßnahmen			
	a) 37,000 – 37,150 b)	a) - b) Gestaltungsmaßnahme G14 Seebachaufweitung	a1) - a2) Gemeinde b) -	A12 Blatt 1 des Ergänzungsverfahrens	

BUNDESAMT 9 AUSSENSTELLE KARLSRUHE STUTTGART 9

Seitenablagerungen und Grünflächen

Nr.	a) Bau-km b) vorhandene Anlagen	Neubau/Änderung von a) Bahnanlagen b) anderen Anlagen	a1)bisheriger Eigentümer a2)künftiger Eigentümer b) vom künftigen Eigentümer abweichender Unterhaltspflichtiger	Anlagennummer	Bemerkungen (z. B. Hinweis auf Änderungen gemäß Planfeststellungsbeschluß)
1	2	3	4	5	6
5.5	a) 37.200 b) -	e) - f) Neubau einer Straßenbrücke im Zuge der Zufahrt zum Rastplatz „Vor dem Aichelberg" über den Seebach und den Wirtschaftsweg. Stützweite: ~~24.00/24.00m~~ 25.75/20.25 Lichte Höhe: ≥4.50m Kreuzungswinkel: 62.5161g	a1) - a2) BRD, Bundesstraßenverwaltung b) -	~~A5 Blatt 4~~ A2 Blatt 1 des Ergänzungsverfahrens	
5.6	a) 37.260 b) -	a) - b) Neubau einer Wirtschaftswegbrücke über den Seebach Lichte Weite: 8.40m Breite zwischen Geländer: 4.50m	a1) - a2) Gemeinde b) -	A5 Blatt 5	
5.7	a) 37.223-~~37.480~~ 37.475 b) -	a) Neubau eines zweigleisigen Eisenbahntunnels zur Unterfahrung des BAB-Rastplatzes „Vor dem Aichelberg" in offener Bauweise. Lichte Weite: 12.10m Lichte Höhe: 6.80m b) -	a1) - a2) DB AG b) -	A5 Blatt 5	
5.8	a) 38.730 b) -	a) Neubau einer zweigleisigen Eisenbahnüberführung über die L1214 Stützweite: 16.00/20.00/16.00m Lichte Höhe: ≥4.70m Kreuzungswinkel: 92.1405g b) -	a1) - a2) DB AG b) -	A5 Blatt 6	
5.9	a) 39.270 b) -	a) Neubau eines eingleisigen Tunnelportals für den Albaufstiegstunnel, Gleis von Stuttgart nach Ulm. Lichte Weite: 9.80m Lichte Höhe: 7.73m b) -	a1) - a2) DB AG b) -	A5 Blatt 7	

BUNDESAMT 6 KARLSRUHE STUTTGART AUSSENSTELLE

Nr.	a) Bau-km b) vorhandene Anlagen	Neubau/Änderung von a) Bahnanlagen b) anderen Anlagen	a1)bisheriger Eigentümer a2)künftiger Eigentümer b) vom künftigen Eigentümer abweichender Unterhaltspflichtiger	Anlagennummer	Bemerkungen (z. B. Hinweis auf Änderungen gemäß Planfeststellungsbeschluß)
1	2	3	4	5	6
5.10	a) 39.270 b) -	a) Neubau eines eingleisigen Tunnelportals für den Albaufstiegstunnel, Gleis von Ulm nach Stuttgart. Lichte Weite: 9.80m Lichte Höhe: 7.73m b) -	a1) - a2) DB AG b) -	A5 Blatt 7	
		Stützmauern			
5.11	a) 34.939-35.033 b) -	a) - b) Neubau einer Schlitzwand entlang des Gemeindeverbindungsweges zum Überwinden der Höhendifferenz zwischen Lindach und Wegoberkante und zum Schutz des Weges vor Überflutung. Länge: ca. ~~70~~ 85m max. Höhe über FOK: ca. ~~1.20~~ 1.90m	a1) - a2) Gemeinde b) -	A5 Blatt 2	
5.12	a) 36.090-36.165 b) -	a) Neubau einer Stützmauer aus Bohrpfählen zum Ausgleich der Höhendifferenz zwischen Betriebsumfahrt, Holzmadener Straße und NBS max. Höhe über SO: 4.0m Länge: ca.75m b) -	a1) - a2) DB AG b) -	A5 Blatt 3	
5.13	a) 37.175-37.230 b) -	a) Neubau einer Stützmauer aus Bohrpfählen zum Ausgleich der Höhendifferenz zwischen NBS und Wirtschaftsweg; Anschluß der Stützmauer an das Tunnelportal 5.7 max. Höhe über SO: 5.50m Länge: ca.55m b) -	a1) - a2) DB AG b) -	A5 Blatt 4	
5.14	a) 37.128-~~37.155~~ 37.155 b) -	a) Neubau einer Stützmauer zum Ausgleich der Höhendifferenz zwischen Rastplatzausfahrt und BAB mit Anschluß der Stützmauer an die nordwestliche Flügelmauer der Straßenbrücke 5.5 max. Höhe über BAB: ca.~~1.20m~~ 1.30m Länge: ~~25m~~ 27m b) -	a1) - a2) BRD, Bundesstraßenverwaltung b) -	~~A5 Blatt 4~~ A2 Blatt 1 des Ergänzungsverfahrens	

BUNDESAMT FÜR VERKEHRSWESEN - NL KARLSRUHE - EINGANGSSTELLE

Nr.	a) Bau-km b) vorhandene Anlagen	Neubau/Änderung von a) Bahnanlagen b) anderen Anlagen	a1)bisheriger Eigentümer a2)künftiger Eigentümer b) vom künftigen Eigentümer abweichender Unterhaltspflichtiger	Anlagennummer	Bemerkungen (z. B. Hinweis auf Änderungen gemäß Planfeststellungsbeschluß)
1	2	3	4	5	6
		Ergänzung Stützmauern			
5.25	a) 39.110-39.250 b)	a) - b) Neubau einer Stützmauer als Gabionenwand nördlich der Weges 3.26 zum Ausgleich der Höhendifferenz zwischen Seitenablagerung bzw. NBS und Weg max. Höhe: ca.6.00m Länge: ca.140m	a1) a2) DB AG- b) -	A5 Blatt 7	
5.26	c) 37.580-37.670 d)	c) - d) Neubau einer Stützmauer als Gabionenwand nördlich des Weges 3.32 zum Ausgleich der Höhendifferenz zum Weg 3.19 max. Höhe: ca. 3.00m Länge: ca. 90m	a1) a2) DB AG- b) -	A5 Blatt 5	
5.27	e) 37.665-37.708 f)	a) - b) Neubau einer Stützmauer als Gabionenwand südlich der Weges 3.32 zum Ausgleich der Höhendifferenz zur NBS max. Höhe: ca. 3.00m Länge: ca. 45m	a1) a2) DB AG- b) -	A5 Blatt 5	
5.28	g) 37.675-37.705 h)	c) - d) Neubau einer Stützmauer als Gabionenwand im Bereich der Wegeinmündung zum Ausgleich der Höhendifferenz zur Seitenablagerung max. Höhe: ca. 3.00m Länge: ca. 34m	a1) a2) DB AG- b) Gemeinde	A5 Blatt 5	
		Ergänzung Brücken und Tunnel			
5.29	a) 37.048 b) -	a) - b) Neubau einer Wirtschaftswegbrücke über den Seebach Lichte Weite: 15.00m Breite zwischen Geländer: 4.50m	a1) - a2) Gemeinde b) -	A2 Blatt 1 des Ergänzungsverfahrens	

Nr.	a) Bau-km b) vorhandene Anlagen	Neubau/Änderung von a) Bahnanlagen b) anderen Anlagen	a1)bisheriger Eigentümer a2)künftiger Eigentümer b) vom künftigen Eigentümer abweichender Unterhaltspflichtiger	Anlagennummer	Bemerkungen (z. B. Hinweis auf Änderungen gemäß Planfeststellungsbeschluß)
1	2	3	4	5	6
8.21	a) 37.085 b) -	a) Ableitungskanal DN 800 und DN 1000 für die NBS-Entwässerung zwischen km 36.952 und ~~37.185~~ 37.183 mit Anschluß bei ~~km 37.085~~ km 37.080 an den aufgeweiteten Seebach nördlich der BAB (Nr.8.172). b) -	a1) - a2) DB AG b) -	~~A11 u. A13 Blatt 4~~ A8 Blatt 1 u. A10 Blatt 1 des Ergänzungsverfahrens	
8.22	a) 37.085-~~37.175~~ 37.183 b) -	a) Entwässerung des NBS-Damm- und Einschnittbereiches durch einen Bahnseitengraben auf der Südseite der NBS-Trasse mit Teilsickerrohr DN 600 und Vollsickerrohr DN 200 in einer Rigole. Das Entwässerungssystem entwässert bei km 37.085 in den Schacht 37/2c bzw. 37/3c (Nr. 8.21 und 8.25). Abmessungen des Bahnseitengrabens: b =1,60 m; h = 0,40 m b) -	a1) - a2) DB AG b) -	~~A11 u. A13 Blatt 4~~ A8 Blatt 1 u. A10 Blatt 1 des Ergänzungsverfahrens	
8.23	a) 37.085-~~37.223~~ 37.180 b) -	a) Mittenentwässerung der NBS-Fahrbahn durch ein Teilsickerrohr DN 250 zwischen den beiden Gleisen, mit Querableitungen DN 150 zu den Teilsickerrohren unter den Bahnseitengräben. Die Mittenentwässerung entwässert bei km 37.085 in den Schacht 37/2b (Nr. 8.21). b) -	a1) - a2) DB AG b) -	~~A11 Blatt 4~~ A8 Blatt 1 des Ergänzungsverfahrens	
8.24	a) 37.085-~~37.185~~ 37.174 b) -	a) Entwässerung des NBS-Damm- und Einschnittbereiches durch einen Bahnseitengraben auf der Nordseite der NBS-Trasse mit Teilsickerrohr DN 600 und Vollsickerrohr DN 200 in einer Rigole. Das Entwässerungssystem entwässert bei km 37.085 in den Schacht 37/2a bzw. 37/3a (Nr. 8.21 und 8.25). Abmessungen des Bahnseitengrabens: b =1,80 m; h = 0,40 m b) -	a1) - a2) DB AG b) -	~~A11 u. A13 Blatt 4~~ A8 Blatt 1 u. A10 Blatt 1 des Ergänzungsverfahrens	

Nr.	a) Bau-km b) vorhandene Anlagen	Neubau/Änderung von a) Bahnanlagen b) anderen Anlagen	a1)bisheriger Eigentümer a2)künftiger Eigentümer b) vom künftigen Eigentümer abweichender Unterhaltspflichtiger	Anlagennummer	Bemerkungen (z. B. Hinweis auf Änderungen gemäß Planfeststellungsbeschluß)
1	2	3	4	5	6
8.25	a) 37.087 b) -	a) Ableitungskanal DN 200 für die NBS-Tiefendrainage zwischen km 36.092 und ~~37.185~~ 37.183 mit Anschluss bei km 37.085 an Schacht 36/S1 (Nr. 8.21). b) –	a1) - a2) DB AG b) -	~~A13 Blatt 4~~ A10 Blatt 1 des Ergänzungsverfahrens	
8.26	a) ~~37.130~~ 37.183-37.223 b) -	a) Ableitungskanal DN 500, DN 800 und DN 1000 für die NBS-Entwässerung zwischen km 37.223 und 38.057, die Tiefen-/Sicherheitsdränagen zwischen km 37.198 und 37.829 sowie ~~und~~ die BAB-Entwässerung zwischen km 37.580 und 38.010 mit Anschluß bei ~~km 37.130 an den Seebach nördlich der BAB~~ km 37.183 an den Belichtungsschacht der Seebachableitung (Grundablass) (Nr. 8.167) aus dem Hochwasserrückhaltebecken. b) –	a1) - a2) DB AG b) -	~~A11 Blatt 4~~ A8 Blatt 1 u. A10 Blatt 1 des Ergänzungsverfahrens	
8.27	a) ~~37.175~~ 37.174-37.220 b) -	a) Entwässerungsrinne auf der Nordseite der NBS-Trasse zur Entwässerung der NBS-Fahrbahn mit Anschluß an Schacht 37/5a (Nr. 8.24). b) -	a1) - a2) DB AG b) -	~~A11 Blatt 4~~ A8 Blatt 1 des Ergänzungsverfahrens	
8.28	a) ~~37.185~~ 37.183-37.220 b) -	a) Bahnseitengraben auf der Südseite der NBS-Trasse zur Entwässerung der NBS-Fahrbahn mit Anschluß an Schacht 37/5c (Nr. 8.22). Der Graben erhält eine dichte Sohle Abmessungen des Bahnseitengrabens: b =1,80 m; h = 0,20 m b) –	a1) - a2) DB AG b) -	~~A11 Blatt 4~~ A8 Blatt 1 des Ergänzungsverfahrens	
8.29	a) 37.480-37.488 b)	a) Notentlastung bei Schacht37/11a für die nördliche Streckenentwässerung im Rastplatztunnel (Nr. 8.32) mit Anschluß an Schacht 37/11c (Nr. 8.33). b) –	a1) - a2) DB AG b) -	A11 Blatt 5	

EISENBAHN-BUNDESAMT AUSSENSTELLE KARLSRUHE STUTTGART

Nr.	a) Bau-km b) vorhandene Anlagen	Neubau/Änderung von a) Bahnanlagen b) anderen Anlagen	a1)bisheriger Eigentümer a2)künftiger Eigentümer b) vom künftigen Eigentümer abweichender Unterhaltspflichtiger	Anlagennummer	Bemerkungen (z. B. Hinweis auf Änderungen gemäß Planfeststellungsbeschluß)
1	2	3	4	5	6
8.84	a) 36.920-~~37.045~~ 37.040 b) -	a) - b) Entwässerung der Seitenablagerung nördlich der BAB durch einen Abfanggraben am Böschungsfuß. Der Graben entwässert bei km ~~37.045~~ 37.040 in ~~einen bestehenden Wassergraben~~ den Ableitungskanal der BAB-Entwässerung (Nr. 8.137). Grabenabmessungen: b = 1,50 m; h = 0,20 m	a1) - a2) BRD, Bundesstraßenverwaltung b) Gemeinde	~~A11 Blatt 4~~ A8 Blatt 1 des Ergänzungsverfahrens	
8.85	a) 36.800-36.845 b) Ackerdrainage	a) - b) Abbruch bestehender Ackerdrainagen und Herstellung einer neuen Drainagesammelleitung 65 mm südlich der NBS mit Anschluß an die NBS-Entwässerung (Nr. 8.19) über die Einschnittsböschung der NBS.	a1) Gemeinde a2) Gemeinde b) -	A13 Blatt 4	
8.86	a) 36.835 b) Ackerdrainage	a) - b) Neubau eines Auslaufs für bestehende Sammelleitung vorhandener Ackerdrainagen südlich der NBS mit Anschluß an die NBS-Entwässerung (Nr. 8.19) über die Einschnittsböschung der NBS.	a1) Gemeinde a2) Gemeinde b) -	A13 Blatt 4	
8.87	a) 36.855-36.870 b) Ackerdrainage	a) - b) Auflassung einer bestehenden Sammelleitung vorhandener Ackerdrainagen und Neubau einer Sammelleitung 100 mm mit neuem Anschluß an einen bestehenden Wassergraben.	a1) Gemeinde a2) Gemeinde b) -	A13 Blatt 4	
8.88	a) 37.175-37.240 b) -	a) Neubau einer Entwässerungsmulde hinter neuer Stützwand auf der Nordseite der NBS-Trasse und über neuem Tunnelportal mit Anschluß an Schacht 37/5a (Nr. 8.24). b) -	a1) - a2) DB AG b) - -	A11 Blatt 4 und 5	

AUSSENSTELLE KARLSRUHE STUTTGART

Nr.	a) Bau-km b) vorhandene Anlagen	Neubau/Änderung von a) Bahnanlagen b) anderen Anlagen	a1)bisheriger Eigentümer a2)künftiger Eigentümer b) vom künftigen Eigentümer abweichender Unterhaltspflichtiger	Anlagennummer	Bemerkungen (z. B. Hinweis auf Änderungen gemäß Planfeststellungsbeschluß)
1	2	3	4	5	6
8.132	a) 35.035 b) -	a) - b) Ableitungskanal DN 300 für die BAB-Entwässerung Nr.8.208 zwischen km 34.975-35.110 mit Anschluß an den Stauraumkanal (Nr. 8.188) bei Schacht 35/S1.	a1) - a2) BRD, Bundesstraßenverwaltung b) -	A11 Blatt 2	
8.133	a) 35.810-35.990 b) -	a) - b) Entwässerung der Dammschüttung der BAB und Ableitung der BAB-Fahrbahnentwässerung durch einen Graben am Böschungsfuß zwischen BAB und NBS. Der Graben entwässert bei km 35.810 über den Durchlaß Nr. 7.7 in den Abfanggraben Nr. 8.74 .	a1) - a2) BRD, Bundesstraßenverwaltung b) -	A11 Blatt 3	
8.134	a) 36.780-36.962 b) Ableitungskanal	a) - b) Entwässerung der Einschnittsböschung und BAB-Fahrbahn durch einen neuen BAB-Seitengraben auf der Südseite der BAB mit einem Sammelkanal DN 600. Die Kanaltrasse wird für die neuen Verhältnisse der Rastplatzzufahrt ausgerichtet. Der Sammelkanal entwässert bei km 36.962 in den bestehenden Schacht 8503. Bei km 36.780 wird die bestehende BAB-Entwässerung an den neuen Sammelkanal angeschlossen. Der bisher bestehende Ableitungskanal zwischen Schacht 36/6d und 8503 wird aufgelassen.	a1) BRD, Bundesstraßenverwaltung a2) BRD, Bundesstraßenverwaltung b) -	A11 Blatt 4	
8.135	a) 36.965-37.100 37.090 b) -	a) - b) Neubau eines BAB-Seitengrabens auf der Nordseite der BAB und Anschluß bei km 36.965 über bestehende BAB-Entwässerung an den Ableitungskanal Nr. 8.137. Abmessungen des BAB-Seitengrabens: b =2,50 m; h= 0,25 m	a1) - a2) BRD, Bundesstraßenverwaltung b) -	~~A11 Blatt 4~~ A8 Blatt 1 des Ergänzungsverfahrens	

Nr.	a) Bau-km b) vorhandene Anlagen	Neubau/Änderung von a) Bahnanlagen b) anderen Anlagen	a1)bisheriger Eigentümer a2)künftiger Eigentümer b) vom künftigen Eigentümer abweichender Unterhaltspflichtiger	Anlagennummer	Bemerkungen (z. B. Hinweis auf Änderungen gemäß Planfeststellungsbeschluß)
1	2	3	4	5	6
8.136	a) 37.010-37.234 b) -	a) - b) Schlitzrinne DN 300 auf der Südseite der BAB zur Entwässerung der BAB-Fahrbahn und Rastplatz-Einfahrt. Die Schlitzrinne entwässert bei km 37.079 über den Ableitungskanal Nr. 8.210 in den Stauraumkanal Nr. 8.192.	a1) - a2) BRD, Bundesstraßenverwaltung b) -	A11 Blatt 4	
8.137	a) 37.015-37.045 b) Wassergraben	a) - b) Ableitungskanal ~~DN 600~~ DN 1000 für die bestehende BAB-Fahrbahnentwässerung auf der Nordseite der BAB. Der Kanal unterquert die neue Seitenablagerungen (Nr. 4.8) sowie den neuen Wirtschaftsweg (Nr. 3.33) und entwässert bei km 37.045 in einen bestehenden Wassergraben.	a1) Gemeinde a2) BRD, Bundesstraßenverwaltung b) -	~~A11 Blatt 4~~ A8 Blatt 1 des Ergänzungsverfahrens	
8.138	a) 37.035-~~37.170~~ 37.181 b) -	a) - b) Entwässerung der Dammschüttung der BAB-Rastplatz-Einfahrt durch einen Abfanggraben am Böschungsfuß. Der Graben entwässert auf der Südseite der BAB bei km ~~37.170~~ 37.181 über DN 200 in ~~das Tosbecken des Hochwasserschutzes am Seebach (Nr. 8.165)~~ den Belichtungsschacht der Seebachableitung (Grundablass) (Nr. 8.167) aus dem Hochwasserrückhaltebecken. Grabenabmessungen: b = 1,50 m; h = 0,20 m	a1) - a2) BRD, Bundesstraßenverwaltung b) -	~~A11 Blatt 4~~ A8 Blatt 1 des Ergänzungsverfahrens	
8.139	a) 37.148 b) -	a) - b) Neubau eines Ablaufes für die Entwässerung der neuen BAB-Rastplatz-Einfahrt. Der Ablauf entwässert auf der Südseite der BAB bei km 37.148 über die Dammböschung der Rastplatz-Einfahrt in den Abfanggraben Nr. 8.138.	a1) - a2) BRD, Bundesstraßenverwaltung b) -	A11 Blatt 4	
8.140	a) 37.175-37.238 b) Ableitungskanal	a) - b) Auflassung der vorhandenen Ableitung für die BAB-Entwässerung und der Einleitung in den vorhandenen Seebachdurchlaß unter der BAB.	a1) BRD, Bundesstraßenverwaltung a2) - b) -	A11 Blatt 4	

Nr.	a) Bau-km b) vorhandene Anlagen	Neubau/Änderung von a) Bahnanlagen b) anderen Anlagen	a1)bisheriger Eigentümer a2)künftiger Eigentümer b) vom künftigen Eigentümer abweichender Unterhaltspflichtiger	Anlagennummer	Bemerkungen (z. B. Hinweis auf Änderungen gemäß Planfeststellungsbeschluß)
1	2	3	4	5	6
8.163	a) 37.065-37.270 b) -	a) - b) Neubau einer Stauwand aus Stahlbeton südlich der NBS-Trasse mit befahrbarer Erdanschüttung auf der Südseite. Das östliche Stauwandende wird in den vorhandenen Rastplatz eingebunden. Der Zwischenraum zwischen Stauwand und neuem Tunnel unter dem Rastplatz wird am Stauwandende abgedichtet. Die Wasserseite der Stauwand erhält eine Flächenabdichtung aus Anstrich und Filtersteinen. Höhe der Stauwand max. 9,0 m Höhe der Erdanschüttung bis 1,0 m unter Stauwandkrone Länge der Stauwand ca. 210 m Böschungsneigung der Erdanschüttung ≈ 1 : 2,5	a1) - a2) Gemeinde b) -	A15 Blatt 8	
8.164	a) 37.065-37.200 b) -	a) - b) Geländeanhebung zwischen neuer Stauwand und neu verlegtem Wassergraben zum Seebach. Maximale Geländeanhebung: ca. 2,20 m	a1) - a2) Gemeinde b) -	A15 Blatt 8	

Nr.	a) Bau-km b) vorhandene Anlagen	Neubau/Änderung von a) Bahnanlagen b) anderen Anlagen	a1)bisheriger Eigentümer a2)künftiger Eigentümer b) vom künftigen Eigentümer abweichender Unterhaltspflichtiger	Anlagennummer	Bemerkungen (z. B. Hinweis auf Änderungen gemäß Planfeststellungsbeschluß)
1	2	3	4	5	6
8.165	a) ~~37.170~~ ~~37.112~~ 37.105-37.157 b) Seebach~~durchlaß~~	a) - b) Neubau eines offenen Tosbeckens nördlich der ~~NBS-Trasse mit Betonflügelwänden am Zu- und Ablauf. Die Tosbeckensohle erhält eine rauhe Sohlbefestigung und eine positive Sohlstufe am Beckenende. Die Seitenböschungen werden mit natürlichen Baustoffen gesichert. Das Tosbecken schließt an den vorhandenen Seebachdurchlaß unter der BAB an. Im Zuge der Tosbeckenherstellung wird der vorhandene Seebachdurchlaß unter der BAB um ca. 12 m verkürzt (Abbruch)~~ BAB mit einer Stützwand am Auslaß der neuen Seebachableitung und einer Natursteinpflasterung um den vorhandenen Auslaß des bisherigen Seebachdurchlasses zur Sicherung der bestehenden BAB-Böschung. Die Tosbeckensohle wird als rauher Steinsatz aus Naturstein ausgeführt. Im Bereich der Tosbeckensohle werden Störkörper durch überstehende Natursteinblöcke eingebracht. Am Tosbeckenende wird ein Stützriegel mit teilweise gezahnter eine Endschwelle (positive Sohlstufe) hergestellt. Die Seiten des Tosbeckens werden mit treppenartig gestapelten Natursteinquadern gesichert. Teilweise wird das Gelände beidseits des Tosbeckens leicht angehoben (bis ca. 364,00 m ü. NN) und dem Bestand angepasst. Zur Nachkolksicherung wird im Seebach unterhalb des Tosbeckens ein Steinwurf eingebracht. Sohlbreite ca. ~~3,0 m~~ 7,0-- 10,0 m Länge Tosbecken: ~~15,0 m~~ ca. ~~16,0~~- 32,0 m ~~Kolksicherung: ca. 10,0 m~~	a1) ~~Gemeinde für Abbruchteil~~ a2) Gemeinde; bisherige Grundstückseigentümer für Geländeanhebung und Geländeanpassung b) -	~~A15 Blatt 8~~ A5 Blatt 1 des Ergänzungsverfahrens	

© AUSSENSTELLE HANNOVER EISENBAHN - BUNDESAMT

Nr.	a) Bau-km b) vorhandene Anlagen	Neubau/Änderung von a) Bahnanlagen b) anderen Anlagen	a1)bisheriger Eigentümer a2)künftiger Eigentümer b) vom künftigen Eigentümer abweichender Unterhaltspflichtiger	Anlagennummer	Bemerkungen (z. B. Hinweis auf Änderungen gemäß Planfeststellungsbeschluß)
1	2	3	4	5	6
8.166	a) ~~37.175-37.205~~ 37.164~~-37.213~~ 37.212 b) Seebachdurchlass	a) - b) Neubau einer Hochwasserentlastung als Überlauf des Hochwasserrückhaltebeckens ~~8.12~~ 8.160 mit ~~Schachtentlastungsbauwerk L x B = 5,0 x 5,0 m i.L.~~ Einlaufbauwerk (L x B = ~~11,5~~ 9,0 x 4,0 m i. L.) samt Belüftungsöffnung (L x B = ~~5,0~~ 2,5 x 4,0 m i. L.), anschließender Beschleunigungsstrecke und Ablaufstollen unter der NBS-Trasse. Der Ablaufstollen geht zwischen der NBS und der BAB von einem Rechteckprofil auf das vorhandene Profil des Seebachdurchlasses über und schließt an ~~das neue Tosbecken Nr. 8.165~~ den vorhandenen Seebachdurchlass unter der BAB an. Der vorhandene Seebachdurchlass wird um ca. 14 m verkürzt. ~~Das Schachtentlastungsbauwerk wird bis 1,0 m unter der Überlaufschwelle mit Erdreich umfüllt (Böschung ≈ 1 : 2,5) und~~ Der Ablaufstollen südlich der Stauwand wird in die Stauwandanschüttung eingebunden und überschüttet. Die Hochwasserentlastungsanlage wird südlich der Stauwand weiträumig umzäunt. Überlauf~~höhe~~schwelle ca. ~~5,0 m~~ 4,5 m ü. GOK Ablaufstollen BxH ~~= 3,00 x 1,65/2,50/4,00 m~~ = 4,00 x 4,45/1,50/3,00 m Länge des Ablaufstollen ca. ~~49,0 m~~ 72,5 m	a1) Gemeinde (für vorhandenen Seebachdurchlaß) a2) Ablaufstollen die DB AG; Rest die Gemeinde b) -	~~A15 Blatt 8~~ A5 Blatt 1 des Ergänzungsverfahrens	

Nr.	a) Bau-km b) vorhandene Anlagen	Neubau/Änderung von a) Bahnanlagen b) anderen Anlagen	a1)bisheriger Eigentümer a2)künftiger Eigentümer b) vom künftigen Eigentümer abweichender Unterhaltspflichtiger	Anlagennummer	Bemerkungen (z. B. Hinweis auf Änderungen gemäß Planfeststellungsbeschluß)
1	2	3	4	5	6
8.167	a) ~~37.180~~ 37.137-37.255 b) Seebachdurchlass	a) - b)Neubau eines Durchlasses für den Seebach unter der NBS-Trasse und unter der BAB als Grundablass des Hochwasserrückhaltebeckens Nr. 8.160 mit Einlaufschachtbauwerk L x B = ca. ~~2,40 m x 2,90 bis 4,0 m~~ 10,5 x 7,0 m i.L. Das Betongerinne im Einlaufschacht wird mit aufgerauhter Sohle hergestellt. Der Durchlass schließt an das neue Tosbecken Nr. 8.165 an und erhält eine ~~rauhe Sohle~~ Substratsohle (Aufbaustärke d = 30 cm) die zwischen Querriegeln geschüttet wird. Zwischen der NBS und der BAB wird der Durchlass zur Seebachableitung durch einen Belichtungsschacht L x B = ca. 8,0 x 3,0 m i. L. mit lichtdurchlässiger Abdeckung unterbrochen. Das Einlaufschachtbauwerk ist in die Erdanschüttung der neuen Stauwand eingebunden. An der Zulaufseite ist die Erdanschüttung der Stauwand im Bereich des Seebachs durch Flügelwände aus Stahlbeton eingeschnitten. An der Stirnseite des Einlaufschachtes werden ~~drei~~ zwei höhenversetzte, mit Schieber und Grobrechen ausgerüstete ~~Ablassöffnungen~~ Einlauföffnungen (einschl. Redundanz) hergestellt. Für eine evtl. spätere Nachrüstung einer zusätzlichen höhenversetzten Drosselöffnung wird das Einlaufbauwerk mit einer inneren Kammer ausgeführt, die eine eigene Drosselverbindung DN 600 zum Einlaufbauwerk hat. Max. Höhe der Flügelwände bzw. der Stirnseite des Einlaufschachtes ca. ~~9 m~~ 8,5 m Durchlass/Ablauf ~~BxH = 2,00x1,80 m~~ DN 2000 Länge des Durchlasses ca. ~~49,0 m~~ 136,0 m	a1) Gemeinde (für vorhandenen Seebachdurchlass) a2) DB AG (für Grundablass zwischen Einlauf- und Belichtungsschacht); Rest die Gemeinde b) für Gewässer die Gemeinde	~~A15 Blatt 8~~ A5 Blatt 1 des Ergänzungsverfahrens	

STUTTGART 9 LANDESAMT

Nr.	a) Bau-km b) vorhandene Anlagen	Neubau/Änderung von a) Bahnanlagen b) anderen Anlagen	a1)bisheriger Eigentümer a2)künftiger Eigentümer b) vom künftigen Eigentümer abweichender Unterhaltspflichtiger	Anlagennummer	Bemerkungen (z. B. Hinweis auf Änderungen gemäß Planfeststellungsbeschluß)
1	2	3	4	5	6
8.168	a) ~~37.200-37.220~~ 37.196-37.224 b) -	a) - b) Neubau einer Verbindungsleitung DN 500 unter der Erdanschüttung der Stauwand zwischen Einlauf Grundablass Nr. 8.167 (Abgang liegt vor dem Einlauf des Grundablasses) und Ablaufstollen der Hochwasserentlastungsanlage Nr. 8.166 als Umgehungsmöglichkeit für Unterhaltungsarbeiten im Grundablass. Die Verbindungsleitung ist im Normalfall geschlossen. Länge ~~ca. 20,0 m~~ ca. 29,0 m	a1) - a2) Gemeinde b) -	~~A15 Blatt 8~~ A5 Blatt 1 des Ergänzungsverfahrens	
8.169	a) 37.265 b) -	a) - b) An der Zulaufseite der neuen Feldwegbrücke über den Seebach wird ein schräggestellter Grobrechen angebracht.	a1) - a2) Gemeinde b) -	A15 Blatt 8	
		Gewässerregulierungen			
8.170	a) 35.112-35.460 b) Lindach	a) - b) Verlegung der Lindach südlich der NBS-Trasse mit Anpassung an neue Brückenbauwerke und Auflassung der bestehenden Lindach im Verlegungsabschnitt. Das Lindachprofil wird auf Höhe des MHQ-Wasserspiegels mit Bermen ausgebildet auf denen zwei Vernässungsmulden angeordnet werden. Eine dieser Vernässungsmulden wird von der Entwässerung der Seitenablagerung (Nr. 8.71, 8.72) gespeist.	a1) Gemeinde a2) Gemeinde b) -	A11 Blatt 2 und A15 Blatt 1	
8.171	a) 36.870-37.233 b) Wassergräben	a) - b) Verlegung der Wassergräben bei km 35.870 und 37.030 südlich der NBS-Trasse mit Anpassung an neue Durchlässe und Auflassung der entfallenden Grabenabschnitte. Der neue Wassergraben wird bei km 37.230 an den Seebach angebunden.	a1) Gemeinde a2) Gemeinde b) -	A15 Blatt 8	

Nr.	a) Bau-km b) vorhandene Anlagen	Neubau/Änderung von a) Bahnanlagen b) anderen Anlagen	a1) bisheriger Eigentümer a2) künftiger Eigentümer b) vom künftigen Eigentümer abweichender Unterhaltspflichtiger	Anlagennummer	Bemerkungen (z. B. Hinweis auf Änderungen gemäß Planfeststellungsbeschluß)
1	2	3	4	5	6
8.172	a) ~~37.125-37.150~~ 37.046-37.129 b) Seebach	a) - b) ~~Neubau einer neuen Einleitung in den Seebach nördlich der BAB bei km 37.128 als offener Graben.~~ ~~Teilweise wird das vorhandene Gelände leicht angehoben.~~ Einseitige Aufweitung des vorhandenen Seebachprofils als Hochwasserbett mit Abfahrtrampe zum Gewässervorland an der linken Gewässerseite einschließlich Anpassung an das neue Tosbecken Nr. 8.165 und an die neue Feldwegbrücke Nr. 5.29.	a1) Gemeinde a2) ~~Graben DB AG, Geländeanhebung betroffener Grundstückeigentümer~~ Gemeinde b) -	~~A15 Blatt 8~~ A5 Blatt 1 des Ergänzungsverfahrens	
8.173	a) ~~37.219-37.255~~ 37.225-37.235 b) Seebach	a) - b) Anpassung des vorhandenen Seebach ~~an die neuen Flügelwände der Stauwandanschüttung (Nr. 8.163) und~~ an das neue Einlaufbauwerk des Grundablasses (Nr. 8.167) im Bereich zwischen den Flügelwänden.	a1) Gemeinde a2) Gemeinde b) -	~~A15 Blatt 8~~ A5 Blatt 1 des Ergänzungsverfahrens	
8.174	a) 38.060 b) Seehaldenbach	a) - b) Anpassung des Seehaldenbach an den neuen Durchlaß der NBS.	a1) Gemeinde a2) Gemeinde b) -	A11 Blatt 5	
8.175	a) 38.613 b) Wassergraben	a) - b) Anpassung des Seebachseitengrabens an den neuen Durchlaß DN 800.	a1) Gemeinde a2) Gemeinde b) -	A11 Blatt 6	
8.176	a) 38.634-38.694 b) Wassergraben	a) - b) Verlegung des Seebachseitengraben mit Anpassung an den neuen Auslaß DN 800 und den Einlauf zum Durchlaß Nr. 7.20.	a1) Gemeinde a2) Gemeinde b) -	A11 Blatt 6	
8.177	a) 39.107-39.380 b) Seebach	a) - b) Verlegung des Seebach über dem neuen Tunnelportal der NBS mit Anpassung an neuen Durchlaß bei km 39.155 und neue Feldwegfurt bei km 39.282 sowie Auflassung des bestehenden Seebach im Verlegungsabschnitt. Zur Überwindung der Steilstrecken werden Einzel- und Kaskadenabstürze hergestellt. Vor den Anschluß der Verlegungsstrecke an den bestehenden Seebach am Verlegungsende wird bei km 39.135 ein Geschiebe- und Sandfang hergestellt.	a1) im Bereich Flurstück 1120 Landesforstverwaltung Baden-Württemberg; übriger Bach Gemeinde a2) wie bisherige Eigentümer b) -	A11 Blatt 7	

Nr.	a) Bau-km b) vorhandene Anlagen	Neubau/Änderung von a) Bahnanlagen b) anderen Anlagen	a1)bisheriger Eigentümer a2)künftiger Eigentümer b) vom künftigen Eigentümer abweichender Unterhaltspflichtiger	Anlagennummer	Bemerkungen (z. B. Hinweis auf Änderungen gemäß Planfeststellungsbeschluß)
1	2	3	4	5	6
8.212	a) 37.575-37.580 b) -	a) Notentlastung bei Schacht 37/13h für die südliche BAB-Entwässerung (Nr. 8.149) mit Anschluß bei km 37.575 an bestehenden Schacht 37/12h. b) -	a1) - a2) DB AG b) -	A11 Blatt 5	
8.213	c) 37.137 d) Ableitungskanal	a) - b) Anpassung der bestehenden Seebacheinleitung aus der BAB-Entwässerung an das neue Tosbecken (Nr. 8.165).	a1) BRD, Bundesstraßenverwaltung a2) BRD, Bundesstraßenverwaltung b) -	A8 Blatt 1 des Ergänzungsverfahrens.	
8.214		Ergänzung zu Gewässerregulierungen			nicht belegt
8.215	a) 35.085 b) Lindach	a) - b) Ausbildung des vorhandenen Naturabsturzes auf der Lindachsohle einseitig als rauhe Rampe	a1) Gemeinde a2) Gemeinde b)	A15 Blatt 1	
8.216					nicht belegt
8.217		Ergänzung zu Sicherheitsdrainagen			nicht belegt
8.218	a) 37.276-37.720 b) -	a) Sicherheitsdrainage aus Vollsickerrohren DN200 südlich entlang des Rastplatztunnels bzw. der Grundwasserwanne . Das Sickerdrainagesystem entwässert bei km 37.702 in den Schacht 37/14c (Nr.8.36) b) -	a1) - a2) DB AG b) -	A13 Blatt 4 und 5	
8.219	c) 37.197-37.696 d) -	a) Sicherheitsdrainage aus Vollsickerrohren DN200 nördlich entlang des Rastplatztunnels bzw. der Grundwasserwanne . Das Sickerdrainagesystem entwässert bei km 37.197 in den Schacht 37/1g (Nr.8.29) b) -	a1) - a2) DB AG b) -	A13 Blatt 4 und 5	

Ausbau- und Neubaustrecke
Stuttgart - Augsburg

Bereich Wendlingen - Ulm

Planfeststellungsunterlagen

- Teil A -

-Ergänzungsverfahren zur Hochwasserentlastung-

Abschnitt 2.1 c, von km 34,252 bis km 39,270, im Bereich der Gemeinden

Kirchheim-Weilheim-Aichelberg

Wasserrechtliche Tatbestände
Ergänzungsblätter

Planfeststellungsbeschluss
vom 13.08.1999
Az.: 1015 Pap-NBS 2.1c
geändert gem. § 76 (2) Verwaltungsverfahrensgesetz (VwVfG)
vom 20. März 2006
Az.: 59160 Pap-NBS 2.1c, 1. PÄ
Eisenbahn-Bundesamt
Abt. Karlsruhe/Stuttgart
Im Auftrag

EISENBAHN - BUNDESAMT 9 STUTTGART

DB Projekt GmbH
Stuttgart 21
Deutsche Bahn Gruppe
Wolframstraße 20
70191 Stuttgart

im Auftrag der

DB

ABS/NBS Stuttgart – Augsburg
Bereich Wendlingen-Ulm

Planfeststellungsunterlagen

- Teil A -
Technische Planung

Abschnitt 2.1c, von km 34,252 bis km 39,270, im Bereich der Gemeinden Kirchheim – Weilheim - Aichelberg

-Ergänzungsverfahren zur Hochwasserentlastung-

Ergänzungsblätter

Wasserrechtliche Tatbestände

Vorhabensträger:

DB Netz AG
Vertreten durch
DB Projekt GmbH
Stuttgart 21
Wolframstraße 20
70191 Stuttgart

Bearbeitung :

OBERMEYER
PLANEN + BERATEN
Hasenbergstraße 31
70178 Stuttgart

Planfeststellungsbeschluss
vom 13.08.1999
Az.: 1015 Pap-NBS 2.1c
geändert gem. § 76 (2) Verwaltungsverfahrensgesetz (VwVfG)
vom 20. März 2006
Az.: 59160 Pap-NBS 2.1c, 1. PÄ
Eisenbahn-Bundesamt
Abt. Karlsruhe/Stuttgart
Im Auftrag

EISENBAHN-BUNDESAMT AUSSENSTELLE KARLSRUHE/STUTTGART

Stuttgart, Juni 2001

Vorwort

Das vorliegende Ergänzungsverfahren beinhaltet bauliche Veränderungen im Bereich des Grundablasses und der Hochwasserentlastungsanlage des Seebaches. Die Anpassungen und Neuplanungen werden in den Wasserrechtlichen Tatbeständen wie folgt behandelt:

In den dargestellten Ergänzungsblättern sind nicht die gesamten Wasserrechtlichen Tatbestände des Planfeststellungsabschnittes aufgeführt. Es werden nur Tatbestände behandelt, die durch das Ergänzungsverfahren verändert bzw. neu hinzugekommen sind. Die geänderten Textteile sind grau hinterlegt, nicht mehr gültige Textteile sind durchgestrichen dargestellt. Die Gliederung der Wasserrechtlichen Tatbestände orientiert sich an den Planfeststellungsunterlagen (Stand Dezember 1998).Somit ist die Zuordenbarkeit zu den bereits planfestgestellten Wasserrechtlichen Tatbeständen gegeben. Die Tabellenbezeichnung und die Seitenzahlen entsprechen den Wasserrechtlichen Tatbeständen der Planfeststellungsunterlagen zum Planfeststellungsbeschluss; zusätzliche Seiten erhalten einen Index. Die Ergänzungsblätter sind demnach wie Austauschseiten zu betrachten. Zum besseren Verständnis wurden die Seiten mit den Legenden zu den einzelnen Tabellen ebenfalls den Ergänzungsunterlagen beigefügt, auch wenn sich formal nichts an der entsprechenden Seite geändert hat.

Folgende Seiten der Wasserrechtlichen Tatbestände wurden ergänzt:

Tab. 1a: Bauzeitliches Entnehmen, Zutagefördern, Zutageleiten und Ableiten von Grundwasser:
Seiten 4, 4a und 8

Tab. 1b: Dauerhaftes Entnehmen, Zutagefördern, Zutageleiten und Ableiten von Grundwasser:
Seiten 1 und 3

Tab. 4a: Bauzeitliches Einleiten von Stoffen in oberirdische Gewässer:
Seiten 2, 2a, 3, 3a, 5

Tab. 4b: Dauerhaftes Einleiten von Stoffen in oberirdische Gewässer
Seiten 2, 3,3a, 6

Tab. 5: Verlegen oder wesentliche Veränderung an oberirdischen Gewässern:
Seiten 1, 1a, 2

Tab. 6: Anlagen in, über, an oberirdischen Gewässern:
Seiten 1 und 1a

Tab. 7: Bauliche Anlagen oder sonstige Anlagen in Gewässerrandstreifen:
Seiten 1, 1a, 2

EISENBAHN-B

Strekkenabschnitt (km)	Zweck der Maßnahme	Betroffene geologische Schichten	Voraussichtliche Tiefe der Grundwasserabsenkung (Absenkziel)	Voraussichtliche Reichweite der Grundwasserabsenkung	Prognostizierte Wasserableitungsmenge [5] A: kurzfristig / mittelfrist B: langfristig	Einleitungsstelle/ Vorfluter [7]	Beginn der Benutzung [8]	Dauer der Benutzung	Fundstellen für a) bauliche Gestaltung der erforderlichen Anlagen b) erwartete Wasserqualität mit Hinweis auf erforderliche Reinigungsmaßnahmen c) sonstige Pläne und Unterlagen
~~37,170~~ 37,130	Trockenhaltung der Baugrube für offenes Tosbecken mit Stützwand	q; al1	ca. 0,5 m unter Baugrubensohle	ca. ~~10~~ 15 m [1]	A: im Mittel ≤ ~~0,1~~ 0,6 l/s [1]	Seebach	-	< 1 Jahr	a): Planfeststellungsunterlagen Teil A Technische Planung Erläuterungsbericht, Bauwerksverzeichnis und Anlagen A 7 - A 9, A 11 - A 15 bzw. A 11-A - A 15-A Ergänzungsverfahren: Erläuterungsbericht, Bauwerksverzeichnis und Anlagen A 4 - A 11
~~37,175 - 37,205~~ 37,205 - 37,213	Trockenhaltung der Baugrube für Hochwasserentlastungs-~~durchlaß~~ anlage (Einlaufbauwerk)	q; al1	bis zu ca. ~~2~~ 3,5 m [5] [6]	ca. 6 17 m	A: im Mittel ≤ ~~0,1~~ 0,25 l/s	Seebach	-	< 1 Jahr	
~~37,180~~ 37,218 - 37,255	Trockenhaltung der Baugrube für Grundablaß-Einlaufbauwerk ~~Seebach~~	q; al1	bis zu ca. ~~1,5~~ 3,5 m [5] [6]	ca. ~~5~~ 15 m	A: im Mittel ≤ ~~0,1~~ 0,3 l/s	Seebach	-	< 1 Jahr	b): Planfeststellungsunterlagen Teil C Umweltbelange Erläuterungsbericht Hydrogeologie und Wasserwirtschaft
~~37,200~~ 37,150 - 37,215	Trockenhaltung der Baugruben f. Brückenwiderlager u. -mittelpfeiler der SÜ Rastplatz Aichelberg	q, al1 und pb2	bis zu ca. ~~2,5~~ 2,8 m [5] [6]	ca. 6 12 m	A: im Mittel ≤ ~~0,1~~ 0,2 l/s je Baugrube (bei Flachgründung)	Seebach	-	< 1 Jahr	c): Planfestellungsunterlagen Teil A Technische Planung Anlagen A 1 - A 6, A 10, A 16 - A 19b Ergänzungsverfahren: Erläuterungsbericht, Bauwerksverzeichnis und Anlagen A 1 - A 3, A 12 - 14 Teil C Umweltbelange Anlagen C 2, C 19
37,175 - 37,230	Trockenhaltung der Baugrube für den Pfahlkopfbalken der Stützmauer (Bohrpfahlwand)	q, al1 und pb2	bis zu ca. 1 m [5] [6]	ca. 2 m	A: < 0,1 l/s (bei HW-Verhältnissen)	Seebach	-	< 1 Jahr	

Strekkenabschnitt (km)	Zweck der Maßnahme	Betroffene geologische Schichten	Voraussichtliche Tiefe der Grundwasserabsenkung (Absenkziel)	Voraussichtliche Reichweite der Grundwasserabsenkung	Prognostizierte Wasserableitungsmenge [5] A: kurzfristig / mittelfrist B: langfristig	Einleitungsstelle/ Vorfluter [7]	Beginn der Benutzung [8]	Dauer der Benutzung	Fundstellen für a) bauliche Gestaltung der erforderlichen Anlagen b) erwartete Wasserqualität mit Hinweis auf erforderliche Reinigungsmaßnahmen c) sonstige Pläne und Unterlagen
37,137 - 37,218	Trockenhaltung der Baugrube für Seebachableitung DN 2000 mit Belichtungsschacht	q; al1	bis zu 2,5 m [5]	ca. 10 m	A: im Mittel 0,4 l/s	Seebach	[illegible]	< 1 Jahr	a): Ergänzungsverfahren: Teil A Technische Planung Erläuterungsbericht, Bauwerksverzeichnis und Anlagen A 4 - A 11 b): - c): Ergänzungsverfahren: Teil A Technische Planung Anlagen A 1 - A 3, A 12 - 14
37,164 - 37,205	Trockenhaltung der Baugrube für Ablaufstollen Hochwasserentlastungsanlage	q; al1	bis zu 3,5 m [5]	ca. 15 m	A: im Mittel 0,6 l/s	Seebach	[illegible]	< 1 Jahr	
37,196 - 37,224	Trockenhaltung Baugrube für Verbindungskanal Grundablaß-HWEA	q	bis zu 1,2 m [5]	ca. 5 m	A: im Mittel ≤ 1 l/s	Seebach	[illegible]	< 1 Jahr	
37,048 - 37,068	Trockenhaltung der Baugruben für Wirtschaftswegbrücke über Seebach	qw; al1	bis zu 3,5 m [5]	ca. 15 m	A: im Mittel ≤ 2 l/s (pro Baugrube)	Seebach	[illegible]	< 1 Jahr	

Legende:

q Quartär
al Aalenium
tc Toarcium
pb Pliensbachium
k. A. keine Angabe möglich

1) abhängig von Gründungsart und -tiefe bzw. Baugrubenausführung
2) abhängig von Tiefe der Bodenaustauschmaßnahmen
3) abhängig von Baukonzeption und Baugruben- bzw. Gewässerbettausführung
4) abhängig von Tiefenlage der Beckensohle und Gründungsniveau des Auslaßbauwerkes
5) Wert laut Angabe des Fachgutachters Geologie, Hydrogeologie und Wasserwirtschaft (igi)
6) Bei MW-Verhältnissen (Stichtag: 25.07.1996)
7) Die endgültige Lage der bauzeitlichen Einleitstelle wird rechtzeitig vor Baubeginn mit den Fachbehörden abgestimmt.
8) Im Bereich dieses Planfeststellungsabschnittes nicht relevant.

Hinweis: Die in den Tabellen 1a und 1b angegebenen Reichweiten der Grundwasserabsenkungen in den geschichteten i. allg. schwach bis sehr schwach durchlässigen Gesteinen des Braunen bzw. des Schwarzen Juras, wurden mit gängigen Berechnungsverfahren [SICHARDT] rechnerisch ermittelt; sie stellen aus fachtechnischer Sicht entsprechend dem derzeitigen Kenntnisstand die bestmöglich verfügbaren Kenngrößen zur Abschätzung der wasserwirtschaftlichen Auswirkungen des Vorhabens dar und sind mit den Fachbehörden abgestimmt.

Tab. 1b: Wasserrechtlicher Tatbestand: Gewässerbenutzung nach § 3, Abs. 1 Nr. 6 WHG (dauerhaftes Entnehmen, Zutagefördern, Zutageleiten und Ableiten von Grundwasser) - Übersicht

Hinweis: Die Tabelle enthält die wesentlichen Angaben zu dem v.g. wasserrechtlichen Tatbestand und dient der Ergänzung des Anhanges Wasserrechtliche Tatbestände des Erläuterungsberichtes zu Hydrogeologie und Wasserwirtschaft. Die Angaben sind daher nur im Zusammenhang mit den vorgenannten Unterlagen zu verwenden.

Strecken-abschnitt (km)	Zweck der Maßnahme	Betroffene geologi-sche Schichten	Voraussichtliche Tiefe der Grund-wasserabsenkung (Absenkziel) bei MW-Verhältnissen	Voraussichtliche Reichweite der Grundwasser-absenkung	Prognostizierte Wasser-ableitungsmenge A: kurzfristig / mittelfrist B: langfristig	Einleitungs-stelle / Vorfluter (Flur-Nr.)	Fundstellen für a) bauliche Gestaltung der erforderlichen Anlagen b) erwartete Wasserqualität mit Hinweis auf erfordliche Reinigungsmaßnahmen c) sonstige Pläne und Unterlagen
34,252 - 34,904	Trockenhaltung (Tiefenentwässerung) des NBS-Einschnittes 1	pb2/pb1	bis zu ca. 7,5 m	im Mittel ca. 17 m	A: im Mittel ca. 3,2 l/s [1)] B: im Mittel ca. 0,4 l/s [1)]	Lindach (3753)	a): Planfeststellungsunterlagen Teil A Technische Planung Erläuterungsbericht, Bauwerksverzeichnis und Anlagen A 7 - A 9, A 11 - A 15 bzw. A 11-A - A 15-A Ergänzungsverfahren: Anlagen A 4 - A 11 b): Planfeststellungsunterlagen Teil C Umweltbelange Erläuterungsbericht Hydrogeologie und Wasserwirtschaft c): Planfestellungsunterlagen Teil A Technische Planung Anlagen A 1 - A 6, A 10, A 16 - A 19b Ergänzungsverfahren: Anlagen A 1 - A 3, A 12 - 14 Teil C Umweltbelange Anlagen C 2, C 19 d) Ergänzende Unterlagen zur Planfeststellung
35,935 - 36,092	Trockenhaltung (Tiefenentwässerung) des NBS-Einschnittes 2	q, al1, tc2, tc 1 und pb2	bis zu ca. 5,2 m	im Mittel ca. 15 m	A: im Mittel ca. 0,4 l/s B: im Mittel ca. 0,1 l/s	Weg-Seiten-graben (4109)	
36,092 - ~~37,185~~ 37,183	Trockenhaltung (Tiefenentwässerung) des NBS-Einschnittes 2	q, al1, tc2, tc 1 und pb2	bis zu ca. 5,2 m	im Mittel ca. 19 m	A: im Mittel ca. 5 l/s B: im Mittel ca. 0,8 l/s	Seebach (4242)	
36,090 - 36,165	Vermeidung eines mögl. BAB seitigen GW-Aufstaues im W' Stützwandbereich (GW-Spiegelbegrenzungssystem)	tc2/tc1	natürliche GW-Spiegelhöhe	bei Wasserspiegellagen über MW wenige Meter	bei Wasserspiegellagen über MW A: im Mittel ca. 0,1 l/s B: -	NBS-Entwässerung	

Legende:

q	Quartär	BV-Nr.	Bauwerksverzeichnis-Nummer
al	Aalenium	GW	Grundwasser
tc	Toarcium		
pb	Pliensbachium		

1) Zur Minimierung der Eingriffe in den Grundwasserhaushalt erfolgt in Abhängigkeit von den örtlichen Verhältnissen eine Versickerung des anfallenden Grundwassers in Streckenabschnitten oberhalb des Grundwasserspiegels (vgl. Tab. 2b)

Hinweis: Die in den Tabellen 1a und 1b angegebenen Reichweiten der Grundwasserabsenkungen in den geschichteten i. allg. schwach bis sehr schwach durchlässigen Gesteinen des Braunen bzw. des Schwarzen Juras, wurden mit gängigen Berechnungsverfahren [SICHARDT] rechnerisch ermittelt; sie stellen aus fachtechnischer Sicht entsprechend dem derzeitigen Kenntnisstand die bestmöglich verfügbaren Kenngrößen zur Abschätzung der wasserwirtschaftlichen Auswirkungen des Vorhabens dar und sind mit den Fachbehörden abgestimmt.

Strek-kenab-schnitt (km)	Vor-fluter [5]	Herkunft des Wassers	Prognostizierte Grund-wasserableitungsmenge A) kurzfristig / mittelfristig B) langfristig	prognosti-zierte Ober-flächenwas sermenge r = 15, n =1[8]	Beginn der Benut-zung [6]	Dauer der Be-nutzung	Fundstellen für a) Leistungsfähigkeit des Vorfluters b) bauliche Gestaltung der Einleitstelle c) Wasserqualität, Reinigungsmaßnahmen d) Pläne, Unterlagen
35,205	Lindach	GW q/pb1 Steg über Lindach	A) rd. 0,25 l/s [1]	rd. 0,5 l/s	-	< 1 Jahr	d) PFU-Teil A: Anlage A 5, Bl. 2 -Teil C: Erläuterung zu Hydrogeologie und Wasserwirtschaft -BWV: 5.2
35,935 - 36,092	Lindach	GW q/al1/tc2 tc1/pb2 NBS-Einschnitt 2	A) ca. 0,4 l/s B) ca. 0,1 l/s	rd. 16 l/s [7]	-	< 1 Jahr	d) PFU-Teil A: Anlage A 11-A, Bl. 3+4 -Teil C: Erläuterung zu Hydrogeologie und Wasserwirtschaft - BWV: 1.1
36,092 - 37,185	See-bach		A) ca. 5,0 l/s B) ca. 0,8 l/s	rd. 24 l/s [7]	-	< 1 Jahr	
36,980 - 37,085	See-bach	GW q/pb2 Stauraumkanal	A) ca. 0,25 l/s	rd. 6 l/s	-	< 1 Jahr	d) PFU-Teil A: Anlage A 11-A, Bl. 4 -Teil C: Erläuterung zu Hydrogeologie und Wasserwirtschaft - BWV: 8.191
36,990 - 37,065	See-bach	GW q/tc1/pb2 Dammbasis	A) ≤ 0,1 l/s	rd. 20 l/s	-	< 1 Jahr	d) PFU-Teil A: Anlage A 11-A, Bl. 4 -Teil C: Erläuterung zu Hydrogeologie und Wasserwirtschaft - BWV: 8.161
37,065 - 37,270	See-bach	GW q/tc1/pb2 Stauwandbasis	A) ≤ 1,0 l/s	rd. 8 l/s	-	< 1 Jahr	d) PFU-Teil A: Anlage A 15-A, Bl. 8 -Teil C: Erläuterung zu Hydrogeologie und Wasserwirtschaft - BWV: 8.163
36,151	Lindach/ See-bach	GW tc2/tc1 StÜ Holzmadener Straße	A) < 0,1 l/s	rd. 2 l/s	-	< 1 Jahr	d) PFU-Teil A: Anlage A 5, Bl. 3 -Teil C: Erläuterung zu Hydrogeologie und Wasserwirtschaft - BWV: 5.4
36,090 - 36,165	Lindach/ See-bach	GW tc2/tc1 Bohrpfahlwand	A) < 0,1 l/s	rd. 2 l/s	-	< 1 Jahr	d) PFU-Teil A: Anlage A 5, Bl. 3 -Teil C: Erläuterung zu Hydrogeologie und Wasserwirtschaft - BWV: 5.12
37,048 - 37,068	See-bach	GW q, al1 Wirtschaftsweg-brücke (nördlich der BAB A8)	A) ca. 2 l/s	rd. 0,5 l/s (pro Bau-grube)	-	< 1 Jahr	d) Ergänzungsverfahren Teil A: Anlagen A2, Blatt 1 BWV: 5.29

Strek-kenab-schnitt (km)	Vor-fluter [5]	Herkunft des Wassers	Prognostizierte Grund-wasserableitungsmenge A) kurzfristig / mittelfristig B) langfristig	prognosti-zierte Ober-flächenwas sermenge r = 15, n =1[8]	Beginn der Benut-zung [6]	Dauer der Be-nutzung	Fundstellen für a) Leistungsfähigkeit des Vorfluters b) bauliche Gestaltung der Einleitstelle c) Wasserqualität, Reinigungsmaßnahmen d) Pläne, Unterlagen
37,137 - 37,218	See-bach	GW q, al1 Seebachableitung DN 2000	A) ca. 0,4 l/s	rd. 4 l/s	!	< 1 Jahr	d) Ergänzungsverfahren Teil A: Anlagen A 5, Blatt 1 und 2 BWV: 8.167
37,164 - 37,205	See-bach	GW q, al 1 Ablaufstöllen Hochwasserent-lastungsanlage	A) ca. 0,6 l/s	rd. 5 l/s	!	< 1 Jahr	d) Ergänzungsverfahren Teil A: Anlagen A 5, Blatt 1 und 2 BWV: 8.166
37,185 - 37,223	See-bach	GW q/al1/pb2 NBS-Damm 2	A) rd. 0,2 l/s [2]	rd. 8 l/s	-	< 1 Jahr	d) PFU-Teil A: Anlage A 11-A, Bl. 4 -Teil C: Erläuterung zu Hydrogeologie und Wasserwirtschaft - BWV: 1.1

Strekkenabschnitt (km)	Vorfluter [5]	Herkunft des Wassers	Prognostizierte Grundwasserableitungsmenge A) kurzfristig / mittelfristig B) langfristig	prognostizierte Oberflächenwassermenge r = 15, n =1[8]	Beginn der Benutzung [6]	Dauer der Benutzung	Fundstellen für a) Leistungsfähigkeit des Vorfluters b) bauliche Gestaltung der Einleitstelle c) Wasserqualität, Reinigungsmaßnahmen d) Pläne, Unterlagen
~~37,170~~ 37,130	Seebach	GW q/al1 Tosbecken mit Stützwand	A) ≤ ~~0,1~~ 0,6 l/s [1]	rd. ~~2~~ 4,5 l/s	-	< 1 Jahr	d) PFU-~~Teil A: Anlage A 15-A, Bl. 8~~ -Teil C: Erläuterung zu Hydrogeologie und Wasserwirtschaft ~~- BWV: 8.165~~ Ergänzungsverfahren Teil A: Anlagen A 5 Blatt 1 u. 4 BWV: 8.165
37,196 - 37,224	Seebach	q, al1 Verbindungskanal Grundablass-HWEA	A) ca. 2 l/s	rd. 0,6 l/s	!	1 Jahr	d) Ergänzungsverfahren Teil A: Anlagen A 5, Blatt 1 BWV: 8.168
~~37,175 - 37,205~~ 37,205 - 37,213	Seebach	GW q/al1 Hochwasserentlastungs~~schachtan~~lage – Einlaufbauwerk	A) ≤ ~~0,1~~ 0,25 l/s	rd. 3 l/s	-	< 1 Jahr	d) PFU-~~Teil A: Anlage A 15-A, Bl. 8~~ -Teil C: Erläuterung zu Hydrogeologie und Wasserwirtschaft ~~- BWV: 8.166~~ Ergänzungsverfahren Teil A: Anlagen A 5 Blatt 1 u. 3 BWV: 8.166
~~37,180~~ 37,218 - 37,255	Seebach	GW q/al1 Grundablaß ~~RRB~~ HRB - Einlaufbauwerk	A) ≤ ~~0,1~~ 0,3 l/s	rd. 3 l/s	-	< 1 Jahr	d) PFU-~~Teil A: Anlage A 15-A, Bl. 8~~ -Teil C: Erläuterung zu Hydrogeologie und Wasserwirtschaft ~~- BWV: 8.167~~ Ergänzungsverfahren Teil A: Anlagen A 5 Blatt 1 u. 2 BWV: 8.167
~~37,200~~ 37,150 - 37,215	Seebach	GW q/al1/pb2 Straßenbrücke zum Rastplatz Aichelberg	A) ≤ ~~0,1~~ 0,2 l/s (je Baugrube)	rd. 2 l/s	-	< 1 Jahr	d) PFU-~~Teil A: Anlage A 5, Bl. 4~~ -Teil C: Erläuterung zu Hydrogeologie und Wasserwirtschaft ~~- BWV: 5.5~~ Ergänzungsverfahren Teil A: Anlage A 2 Blatt 1 u. A 6 Blatt 4 – 6 BWV: 5.5
37,175 - 37,230	Seebach	GW q/al1/pb2 Bohrpfahlwand	A) < 0,1 l/s	rd. 2 l/s	-	< 1 Jahr	d) PFU-Teil A: Anlage A 5, Bl. 4 -Teil C: Erläuterung zu Hydrogeologie und Wasserwirtschaft - BWV: 5.13
37,223 - 37,475	Seebach	GW q/tc1/pb2 Tunnel unter BAB-Rastplatz	A) ≤ 1,0 l/s	rd. 24 l/s [7]	-	< 2 Jahre	d) PFU-Teil A: Anlage A 5, Bl. 5 -Teil C: Erläuterung zu Hydrogeologie und Wasserwirtschaft - BWV: 5.7

Strek-kenab-schnitt (km)	Vor-fluter [5]	Herkunft des Wassers	Prognostizierte Grund-wasserableitungsmenge A) kurzfristig / mittelfristig B) langfristig	prognosti-zierte Ober-flächenwas sermenge r = 15, n =1[8]	Beginn der Benut-zung [6]	Dauer der Be-nutzung	Fundstellen für a) Leistungsfähigkeit des Vorfluters b) bauliche Gestaltung der Einleitstelle c) Wasserqualität, Reinigungsmaßnahmen d) Pläne, Unterlagen
37,260	See-bach	GW q/pb2 Wirtschaftsweg-brücke	A) ≤ 0,1 l/s (je Baugrube)	rd. 2 l/s	-	< 1 Jahr	d) PFU-Teil A: Anlage A 5, Bl. 5 -Teil C: Erläuterung zu Hydrogeologie und Wasserwirtschaft - BWV: 5.6
37,475 - 37,698	See-bach	GW q/tc2/tc1 Trogbauwerk	A) ca. 1,0 l/s B) ca. 0,1 l/s	rd. 28 l/s [7]	-	< 1 Jahr	d) PFU-Teil A: Anlage A 5, Bl. 5 -Teil C: Erläuterung zu Hydrogeologie und Wasserwirtschaft - BWV: 5.24
37,698 - 38,055	See-bach	GW q/tc2/tc1 NBS-Einschnitt 3	A) ca. 0,8 l/s B) ca. 0,7 l/s	rd. 24 l/s [7]	-	< 1 Jahr	d) PFU-Teil A: Anlage A 11-A, Bl. 5 -Teil C: Erläuterung zu Hydrogeologie und Wasserwirtschaft - BWV: 1.1

Strekkenabschnitt (km)	Vorfluter [5]	Herkunft des Wassers	Prognostizierte Grundwasserableitungsmenge A) kurzfristig / mittelfristig B) langfristig	prognostizierte Oberflächenwassermenge r = 15, n =1 [8]	Beginn der Benutzung [6]	Dauer der Benutzung	Fundstellen für a) Leistungsfähigkeit des Vorfluters b) bauliche Gestaltung der Einleitstelle c) Wasserqualität, Reinigungsmaßnahmen d) Pläne, Unterlagen
38,545 - 38,555	Seebach	GW q/al1 Regenrückhaltebecken	A) ≤ 0,5 l/s [4]	rd. 10 l/s	-	< 1 Jahr	d) PFU-Teil A: Anlage A 11-A, Bl. 6 -Teil C: Erläuterung zu Hydrogeologie und Wasserwirtschaft - BWV: 8.106
39,170 - 39,270	Seebach	GW q/al1 NBS-Einschnitt 5	A) ca. 1,3 l/s B) ca. 0,4 l/s	rd. 20 l/s [7]	-	< 1 Jahr	d) PFU-Teil A: Anlage A 11-A, Bl. 7 -Teil C: Erläuterung zu Hydrogeologie und Wasserwirtschaft - BWV: 1.1
39,150 - 39,270	Seebach	GW q/al1 Bohrpfahlwand	A) ≤ 0,1 l/s [1, 2]	rd. 3 l/s	-	< 1 Jahr	d) PFU-Teil A: Anlage A 5, Bl. 7 -Teil C: Erläuterung zu Hydrogeologie und Wasserwirtschaft - BWV: 5.17
39,160 - 39,190	Seebach	GW q/al1 Regenrückhaltebecken	A) ≤ 0,1 l/s [4]	rd. 4 l/s	-	< 1 Jahr	d) PFU-Teil A: Anlage A 11-A, Bl. 7 -Teil C: Erläuterung zu Hydrogeologie und Wasserwirtschaft - BWV: 8.121
39,107 - 39,380	Seebach	GW q/al1 Verlegung Seebach	A) ≤ 0,1 l/s [3]	-	-	< 1 Jahr	d) PFU-Teil A: Anlage A 11-A, Bl. 7 -Teil C: Erläuterung zu Hydrogeologie und Wasserwirtschaft - BWV: 8.177

Legende:

q = Quartär
al = Aalenium
tc = Toarcium
pb = Pliensbachium

BWV = Bauwerksverzeichnis
PFU = Planfeststellungsunterlagen
GW = Grundwasser
EÜ = Eisenbahnüberführung
RRB = Regenrückhaltebecken
StÜ = Straßenüberführung

- keine Angabe möglich

1) abhängig von Gründungsart und -tiefe bzw. Baugrubenausführung
2) abhängig von Tiefe der Bodenaustauschmaßnahmen
3) abhängig von Baukonzeption und Baugruben- bzw. Gewässerbettausführung
4) abhängig von Tiefenlage der Beckensohle und Gründungsniveau des Auslaßbauwerkes
5) Die Lage der bauzeitlichen Einleitstelle wird rechtzeitig vor Baubeginn mit den Fachbehörden abgestimmt.
6) Im Bereich dieses Planfeststellungsabschnittes nicht relevant.
7) Unter Annahme eines Bemessungsregens von 122 l/(s □ ha) und einer durchschnittlichen Breite der Erdbaustrecken auf 50 m Bauabschnittslänge
8) bei Abflußbeiwert ψ = 0,8
Für die angegebenen Oberflächenwassermengen gilt eine flußgebietsbezogene Einleitungsobergrenze gemäß den dauerhaft genehmigten Einleitungsmengen von 488 l/s bei Einleitung in die Lindach, von 247 l/s bei Einleitung in den Seehaldenbach bzw. von 625 l/s bei Einleitung in den Seebach. Sofern diese Einleitungsmengen bautechnisch nicht eingehalten werden können, sind in Abstimmung mit den Fachbehörden entsprechende Maßnahmen vorzusehen. Bei Einleitung in Gräben u. ä. ist die hydraulische und ökologische Verträglichkeit mit den Fachbehörden abzustimmen.

BUNDESAMT FÜR EISENBAHNWESEN - AUSSENSTELLE KARLSRUHE

Strecken-kilometer (km) der Einleitungsstelle	Vorfluter	Einleitungs-stelle (Flurstücks-Nr.)	Herkunft des Wassers	Wassermenge a) r = 15, n = 1,0 b) r = 15, n = 0,2 c) Grundwasserableitung	Fundstellen für a) Leistungsfähigkeit des Vorfluters b) bauliche Gestaltung der Einleitstelle c) Wasserqualität, Reinigungsmaßnahmen d) Pläne, Unterlagen
35,006	Lindach über RRB (V ~ 325 m³)	(717)	OFW NBS-Damm 1	b) 102 l/s *	d) PFU-Teil A: Anl. A 11-A, Bl 2 BWV: 8.8 - 8.13, 8.15, 8.70, 8.77, 8.131, 8.132, 8.183 - 8.188, 8.208, 8.209
			OFW Außenböschungen	a) 18 l/s	
35,232	Lindach	(3676, 3677)	OFW Seitenablagerung über Vernässungs-mulde in die Lindach	a) 49 l/s	d) PFU-Teil A: Anl. A 11-A, Bl. 2 BWV: 7.3, 8.71, 8.72, 8.170
35,814	Wassergraben	(3933)	OFW NBS-Damm 1 W' WL EÜ L 1200	a) 5 l/s	d) PFU-Teil A: Anl. A 11-A, Bl. 3 - Teil C: Erl. zu Hydrogeologie und Wasserwirtschaft BWV: 7.6, 8.73
35,822	Wassergraben	(3933)	OFW NBS-Damm 1 E' WL EÜ L 1200	a) 53 l/s *	d) PFU-Teil A: Anl. A 11-A, Bl. 3 - Teil C: Erl. zu Hydrogeologie und Wasserwirtschaft BWV: 7.7, 7.8, 8.74, 8.75, 8.133
35,947	Graben / Lindach	(4109)	GW q/al1/tc2/tc1/pb2 Tiefendränage NBS-Einschnitt 2	d) 0,4 l/s (kurzfristig / mit-telfristig) d) 0,1 l/s (langfristig)	d) PFU-Teil A: Anl. A 11-A, Bl. 3 und Anl. A 13-A, Bl. 3 - Teil C: Erl. zu Hydrogeologie und Wasserwirtschaft BWV: 8.14, 8.16, 8.76, 8.189
~~37,041~~ 37,045	Wassergraben	(4195)	OFW BAB-Fahrbahn Seitenablagerung	a) ~~298~~ 293 l/s *	d) PFU-~~Teil A: Anl. A 11-A, Bl. 4~~ - Teil C: Erl. zu Hydrogeologie und Wasserwirtschaft BWV: 8.84, 8.134, 8.135, 8.137 Ergänzungsverfahren Teil A: Anlage A 8 Blatt 1

AUSSENSTELLE KARLSRUHE © EISENBAHN-BUNDESAMT ©

Strecken-kilometer (km) der Einleitungsstelle	Vorfluter	Einleitungs-stelle (Flurstücks-Nr.)	Herkunft des Wassers	Wassermenge a) r = 15, n = 1,0 b) r = 15, n = 0,2 c) Grundwasserableitung	Fundstellen für a) Leistungsfähigkeit des Vorfluters b) bauliche Gestaltung der Einleitstelle c) Wasserqualität, Reinigungsmaßnahmen d) Pläne, Unterlagen
~~37,085~~ 37,080	Seebach über RRB (V ~ 305 m³)	(4242)	OFW NBS-Einschnitt 2	b) ~~206~~ 253 l/s 96 l/s gedrosselt ~~110~~ 157 l/s ungedrosselt	d) PFU-~~Teil A: Anl. A 11-A, Bl. 4 und Anl. A 13-A, Bl. 4~~ - Teil C: Erl. zu Hydrogeologie und Wasserwirtschaft BWV: 8.18 - 8.25, 8.27, 8.28, 8.78, 8.81, 8.83, 8.85, 8.86, 8.90, 8.136, 8.190 - 8.194, 8.210 Ergänzungsverfahren Teil A: Anlagen A 8 Blatt 1 und A 10 Blatt 1
			GW q/al1/tc2/tc1/pb2 Tiefendrainage NBS-Einschnitt 2	c) 5,0 l/s (kurzfristig / mittelfristig) c) 0,8 l/s (langfristig)	
~~37,130~~ 37,137	Seebach über RRB (V ~ ~~260~~ 258 m³)	(4242)	OFW NBS-Einschnitt 3	b) ~~148~~ 184 l/s 81 l/s gedrosselt ~~67~~ 103 l/s ungedrosselt	d) PFU-~~Teil A: Anl. A 11-A, Bl. 4 und Anl. A 13-A, Bl. 4~~ - Teil C: Erl. zu Hydrogeologie und Wasserwirtschaft BWV: 8.26, 8.29 - 8.36, 8.88, 8.89, 8.92, 8.93, 8.140- 8.149, 8.172, 8.195 - 8.197, 8.200 - 8.204, 8.211, 8.212, 8.218, 8.219 Ergänzungsverfahren Teil A: Anlagen A 8 Blatt 1 und A 10 Blatt 1
			OFW BAB-Entwässerung	a) ~~107~~ 126 l/s *	
			GW q/tc2/tc1 Tiefendrainage NBS-Einschnitt 3	c) 0,4 l/s (kurzfristig / mittelfristig) c) 0,1 l/s (langfristig)	
			GW q/tc2/tc1 Grundwasserspiegel-begrenzung Trogbauwerk	c) 0,5 l/s (kurzfristig / mittelfristig) c) 0,1 l/s (langfristig)	
			GW q/tc1/pb2 Grundwasserspiegel-begrenzung Tunnelbauwerk	c) < 0,1 l/s (kurzfristig / mittelfristig) c) < 0,1 l/s (langfristig)	

AUSSENSTELLE KARLSRUHE - BUNDESAMT FÜR EISENBAHNWESEN

Strecken-kilometer (km) der Einleitungsstelle	Vorfluter	Einleitungs-stelle (Flurstücks-Nr.)	Herkunft des Wassers	Wassermenge a) r = 15, n = 1,0 b) r = 15, n = 0,2 c) Grundwasserableitung	Fundstellen für a) Leistungsfähigkeit des Vorfluters b) bauliche Gestaltung der Einleitstelle c) Wasserqualität, Reinigungsmaßnahmen d) Pläne, Unterlagen
37,137	Seebach	(4242)	Hochwasserabfluss	max. 4,16 m^3/s gedrosselt	d) Ergänzungsverfahren Teil A: Anlagen A 5 Blatt 1 WRT: Tab.6, S.1a; BWV: 8.171, 8.167
37,330	Seebach	(-)	OFW südl. Dammböschung BAB-Rastplatz	a) 13 l/s	d) PFU-Teil A: Anl. A 11-A, Bl. 5 - Teil C: Erl. zu Hydrogeologie und Wasserwirtschaft BWV: 7.14, 8.91

Strecken-kilometer (km) der Einleitungsstelle	**Vorfluter**	**Einleitungs-stelle (Flurstücks-Nr.)**	**Herkunft des Wassers**	**Wassermenge** **a) r = 15, n = 1,0** **b) r = 15, n = 0,2** **c) Grundwasserable-itung**	**Fundstellen für** **a) Leistungsfähigkeit des Vorfluters** **b) bauliche Gestaltung der Einleitstelle** **c) Wasserqualität, Reinigungsmaßnahmen** **d) Pläne, Unterlagen**
39,105	Seebach	(-)	OFW Sohlentwässerung	a) 10 l/s	d) PFU-Teil A: Anl. A 13-A, Bl. 7 - Teil C: Erl. zu Hydrogeologie und Wasserwirtschaft BWV: 8.44, 8.49, 8.50, 8.54, 8.63
			GW Sohlentwässerung	c) 4 l/s	
			GW q/al1 NBS-Einschnitt 5	c) 1,3 l/s (kurzfristig / mittelfristig) c) 0,4 l/s (langfristig)	
39,177	Seebach über RRB (V ~ 80 m³)	(-)	OFW NBS-Einschnitt 5	b) 23 l/s	d) PFU-Teil A: Anl. A 11-A, Bl. 7 - Teil C: Erl. zu Hydrogeologie und Wasserwirtschaft BWV: 8.51 - 8.53, 8.55, 8.110, 8.121 - 8.124, 8.126

Legende:

q = Quartär
al = Aalenium
tc = Toarcium
pb = Pliensbachium

BWV = Bauwerksverzeichnis
PFU = Planfeststellungsunterlagen
OFW = Oberflächenwasser
GW = Grundwasser
RRB = Regenrückhaltebecken bzw. Stauraumkanal

EÜ = Eisenbahnüberführung
* = enthält bestehende BAB-Entwässerungsmenge
(-) = Einleitungsstelle aufgrund Flurbereinigung Aichelberg (A 8) nicht anzugeben

Tab. 5: Wasserrechtlicher Tatbestand: Verlegen oder wesentliche Veränderung von oberirdischen Gewässern nach § 31 WHG, vierter Teil WG (bauzeitlich und auf Dauer)

Hinweis: Die Tabelle enthält die wesentlichen Angaben zu dem v.g. wasserrechtlichen Tatbestand und dient der Ergänzung des Anhanges Wasserrechtliche Tatbestände des Erläuterungsberichtes zu Hydrogeologie und Wasserwirtschaft. Die Angaben sind daher nur im Zusammenhang mit den vorgenannten Unterlagen zu verwenden.

Streckenabschnitt (km)	Bauwerks- bzw. Maßnahmen Nr.	Gewässer	Baumaßnahme	Fundstellen für a) Leistungsfähigkeit des Gewässers b) bauliche Gestaltung der Einleitstelle c) Wasserqualität, Reinigungsmaßnahmen d) Pläne, Unterlagen
35,112 - 35,460	8.170	Lindach	Verlegung nach Süden auf ca. 300 m Länge um bis zu ca. 60 m	d) PFU-Teil A, Anlage A 11-A, Blatt 2 und A 15-A, Blatt 1
36,870 - 37,233	8.171	Wassergräben	Auflassung bei km 36,870 und 37,030 und Verlegung auf ca. 400 m Länge mit Anbindung an Seebach	d) PFU-Teil A, Anlage A 15-A, Blatt 8
37,046 – 37,129	8.172	Seebach	Aufweitung des Seebachprofils als Hochwasserbett und Ausbildung einer Abfahrtsrampe zur neuen Gewässerberme sowie Anpassung des Seebach an neue Feldwegbrücke und an neues Tosbecken	d) Ergänzungsverfahren Teil A: Anlagen A 5 Blatt 1 u. 5
37,137 – 37,255	8.167	Seebach	Verlegung des Seebaches in neuen Durchlass DN 2000 unter der NBS und der BAB mit ca. 130 m Länge, ca. 10 m östlich vom bisherigen Durchlass unter der BAB	d) Ergänzungsverfahren Teil A: Anlagen A 5 Blatt 1 u. 2
37,225 – 37,230	8.173	Seebach	Anpassung Seebach an Einlaufbauwerk Grundablass des Hochwasserrückhaltebeckens im Bereich zwischen neuen Flügelwänden	d) Ergänzungsverfahren Teil A: Anlage A 5 Blatt 1

Streckenabschnitt (km)	Bauwerks- bzw. Maßnahmen Nr.	Gewässer	Baumaßnahme	Fundstellen für a) Leistungsfähigkeit des Gewässers b) bauliche Gestaltung der Einleitstelle c) Wasserqualität, Reinigungsmaßnahmen d) Pläne, Unterlagen
38,060	8.174	Seehaldenbach	Anpassung Seehaldenbach an NBS-Durchlaß	d) PFU-Teil A, Anlage A 11-A, Blatt 5
38,613	8.175	Wassergraben	Anpassung des Seebachseitengrabens an Durchlaß	d) PFU-Teil A, Anlage A 11-A, Blatt 6
38,634 - 38,694	8.176	Wassergraben	Verlegung des Seebachseitengrabens auf ca. 60 m Länge	d) PFU-Teil A, Anlage A 11-A, Blatt 6
39,107 - 39,380	8.177	Seebach	Verlegung nach Süden auf ca. 330 m Länge um bis zum ca. 100 m	d) PFU-Teil A, Anlage A 11-A, Blatt 7 und A 15-A, Blatt 14
37,280 - 37,580	A 8.1	Wassergraben	Beseitigung Verdolung, Modellierung Bachbett auf ca. 300 m Länge	d) PFU-Teil A, Anlage A 13-A, Blatt 2
37,600 - 37,900	A 8.2	Wassergraben	Beseitigung Verdolung, Modellierung Bachbett auf ca. 350 m Länge	d) PFU-Teil A, Anlage A 13-A, Blatt 2
35,000 und 35,200	8.170	Wassergräben zur Lindach	Anpassung der Einmündung	d) PFU-Teil A, Anlage A 11-A, Blatt 2 und A 15-A, Blatt 1

AUSSENSTELLE KARLSRUHE EISENBAHN-BUNDESAMT

Streckenabschnitt (km)	Bauwerks- bzw. Maßnahmen Nr.	Gewässer	Baumaßnahme	Fundstellen für a) Leistungsfähigkeit des Gewässers b) bauliche Gestaltung der Einleitstelle c) Wasserqualität, Reinigungsmaßnahmen d) Pläne, Unterlagen
34,900 - 35,100	A 3.1	Wassergraben zur Lindach	Modellierung Bachbett auf ca. 300 m Länge	d) PFU-Teil A, Anlage A 13-A, Blatt 1

PFU = Planfeststellungsunterlagen

Tab. 6: Wasserrechtlicher Tatbestand: Anlagen in, über und an oberirdischen Gewässern nach § 76, Teil 5 WG

Hinweis: Die Tabelle enthält die wesentlichen Angaben zu dem v.g. wasserrechtlichen Tatbestand und dient der Ergänzung des Anhanges Wasserrechtliche Tatbestände des Erläuterungsberichtes zu Hydrogeologie und Wasserwirtschaft. Die Angaben sind daher nur im Zusammenhang mit den vorgenannten Unterlagen zu verwenden.

Streckenabschnitt (km)	Bauwerks-Nr.	Gewässer	Baumaßnahme / Bemerkungen	Fundstellen für a) Leistungsfähigkeit des Gewässers b) bauliche Gestaltung der Einleitstelle c) Wasserqualität, Reinigungsmaßnahmen d) Pläne, Unterlagen
34,988	5.1	Lindach	Eisenbahnüberführung über die Lindach	d) PFU-Teil A, Anlage A 5, Blatt 2
35,205	5.2	Lindach	Steg über die Lindach	d) PFU-Teil A, Anlage A 5, Blatt 2
36,870	7.9	Wassergraben	Durchlaß	d) PFU-Teil A, Anlage A 11-A, Blatt 4
36,990 - 37,720	8.160 - ~~8.169~~ 8.164	Seebach, Lachenbach, Wassergraben	Hochwasserschutzmaßnahme (Hochwasserrückhaltung)	d) PFU-Teil A, Anlage A 15-A, Blatt 8 Ergänzungsverfahren Teil A: Anlage A 5 Blatt 1
37,000	7.10	Wassergraben	Durchlaß	d) PFU-Teil A, Anlage A 11-A, Blatt 4
37,048 - 37,068	5.29	Seebach	Wirtschaftswegbrücke über den Seebach	d) Ergänzungsverfahren Teil A: Anlagen A 2 Blatt 1 u. A 5 Blatt 1
37,112 - 37,142	8.165	Seebach	Tosbecken	d) Ergänzungsverfahren Teil A: Anlage A 5 Blatt 1 u.4
37,160	7.12	Wassergraben	Durchlaß	d) PFU-Teil A, Anlage A 11-A, Blatt 4

Streckenabschnitt (km)	Bauwerks-Nr.	Gewässer	Baumaßnahme / Bemerkungen	Fundstellen für a) Leistungsfähigkeit des Gewässers b) bauliche Gestaltung der Einleitstelle c) Wasserqualität, Reinigungsmaßnahmen d) Pläne, Unterlagen
37,164 - 37,213	8.166	Seebach	Hochwasserentlastungsanlage Bemerkung: Bemessungsgröße bei HQ_{1000}: max. Q_{HWE} = 16,5 m^3/s	d) Ergänzungsverfahren Teil A: Anlage A 5 Blatt 1 u. 3
37,137 – 37,255	8.167	Seebach	Grundablass zum Hochwasserrückhaltebecken (Durchlass Seebachableitung) mit Belichtungsschacht Bemerkung: maximaler Drosselabfluss bei HQ_{100}: max. Q_d = 4,16 m^3/s	d) Ergänzungsverfahren Teil A: Anlage A 5 Blatt 1 u. 2
37,196 – 37,224	8.168	Seebach	Verbindungsleitung DN 500 (Notumgehung für Unterhaltungsarbeiten am Seebachdurchlass) zwischen Seebach und Ablaufstollen der Hochwasserentlastung	d) Ergänzungsverfahren Teil A: Anlage A 5 Blatt 1
37,200	5.5	Seebach	Straßenbrücke über den Seebach	d) PFU-Teil A, Anlage A 5, Blatt 4
37,225	7.13	Wassergraben	Durchlaß	d) PFU-Teil A, Anlage A 11-A, Blatt 4
37,260	5.6	Seebach	Wirtschaftswegbrücke über den Seebach	d) PFU-Teil A, Anlage A 5, Blatt 5
37,265	8.169	Seebach	Grobrechen vor neuer Wirtschaftswegbrücke über den Seebach	d) Ergänzungsverfahren Teil A: Anlage A 5 Blatt 1

PFU = Planfeststellungsunterlagen

Tab. 7: Wasserrechtlicher Tatbestand: Bauliche oder sonstige Anlagen in Gewässerrandstreifen nach § 68 b Absatz 4 Nr. 3 WG

Hinweis: Die Tabelle enthält die wesentlichen Angaben zu dem v.g. wasserrechtlichen Tatbestand und dient der Ergänzung des Anhanges Wasserrechtliche Tatbestände des Erläuterungsberichtes zu Hydrogeologie und Wasserwirtschaft. Die Angaben sind daher nur im Zusammenhang mit den vorgenannten Unterlagen zu verwenden.

Streckenabschnitt (km)	Bauwerks- bzw. Maßnahmen-Nr.	Gewässer	Baumaßnahme	Fundstellen für a) Leistungsfähigkeit des Gewässers b) bauliche Gestaltung der Einleitstelle c) Wasserqualität, Reinigungsmaßnahmen d) Pläne, Unterlagen
35,205	5.2	Lindach	Rad- und Gehweg über die Lindach (Steg)	d) PFU-Teil A, Anlage A 5, Blatt 2
35,232	8.170	Lindach	Vernässungsmulde	d) PFU-Teil A, Anlage A 11-A, Blatt 2 und A 15-A, Blatt 1
34,780 - 34,793	4.3	Lindach	Seitenablagerung	d) PFU-Teil A, Anlage A 5, Blatt 2
34,775 - 34,817	3.2	Lindach	Weg linksufrig	d) PFU-Teil A, Anlage A 5, Blatt 2
34,938 - 35,050	3.6	Lindach	Weg rechtsufrig	d) PFU-Teil A, Anlage A 5, Blatt 2
37,018 - 37,114	3.33	Seebach	Weg linksufrig	d) Ergänzungsverfahren Teil A: Anlage A 2 Blatt 1
37,025 - 37,119	4.8	Seebach	Seitenablagerung	d) PFU-Teil A, Anlage A 5, Blatt 4
37,048	5.29	Seebach	Wirtschaftswegbrücke	d) Ergänzungsverfahren Teil A: Anlage A 2 Blatt 1
37,112 - 37,157	8.165	Seebach	Geländeanpassung beidseitig	d) Ergänzungsverfahren Teil A: Anlagen A 2 Blatt 1 u. A 5 Blatt 1

Streckenabschnitt (km)	Bauwerks- bzw. Maßnahmen-Nr.	Gewässer	Baumaßnahme	Fundstellen für a) Leistungsfähigkeit des Gewässers b) bauliche Gestaltung der Einleitstelle c) Wasserqualität, Reinigungsmaßnahmen d) Pläne, Unterlagen
37,225 –37,255	8.167	Seebach	Flügelwand vor Grundablass HRB	d) Ergänzungsverfahren Teil A: Anlage A 5 Blatt 1
37,260	5.6	Seebach	Wirtschaftswegbrücke	d) PFU-Teil A, Anlage A 5, Blatt 5
37,300 - 37,340	3.15	Seebach	Weg rechtsufrig	d) PFU-Teil A, Anlage A 5, Blatt 5
37,710	3.17	Seebach	Weg rechtsufrig	d) PFU-Teil A, Anlage A 5, Blatt 5
38,045 - 38,058	4.10	Seehaldenbach	Seitenablagerung	d) PFU-Teil A, Anlage A 5, Blatt 5
38,045 - 38,085	8.97	Seehaldenbach	Regenrückhaltebecken	d) PFU-Teil A, Anlage A 11-A, Blatt 5
38,060 - 38,080	4.12	Seehaldenbach	Seitenablagerung	d) PFU-Teil A, Anlage A 5, Blatt 5

AUSSENSTELLE KARLSRUHE EISENBAHN-BUNDESAMT

Streckenabschnitt (km)	Bauwerks- bzw. Maßnahmen-Nr.	Gewässer	Baumaßnahme	Fundstellen für a) Leistungsfähigkeit des Gewässers b) bauliche Gestaltung der Einleitstelle c) Wasserqualität, Reinigungsmaßnahmen d) Pläne, Unterlagen
38,545 - 38,555	8.106	Seebach	Regenrückhaltebecken	d) PFU-Teil A, Anlage A 11-A, Blatt 6
39,160 - 39,190	8.121	Seebach	Regenrückhaltebecken	d) PFU-Teil A, Anlage A 11-A, Blatt 7 und A 15-A, Blatt 14
39,290	3.26	Seebach	Weg rechtsufrig	d) PFU-Teil A, Anlage A 5, Blatt 7

PFU = Planfeststellungsunterlagen

Ausbau- und Neubaustrecke

Stuttgart - Augsburg

Bereich Wendlingen - Ulm

Planfeststellungsunterlagen

- Teil C -

-Ergänzungsverfahren zur Hochwasserentlastung-

Abschnitt 2.1 c, von km 34,252 bis km 39,270, im Bereich der Gemeinden

Kirchheim-Weilheim-Aichelberg

Erläuterungsbericht zum Landschaftspflegerischen Begleitplan

Ergänzungsblätter

Planfeststellungsbeschluss
vom 13. 08. 1999
Az.: 1015 Pap-NBS 2.1c
geändert gem. § 76 (2) Verwaltungsverfahrensgesetz (VwVfG)
vom 20. März 2006
Az.: 59160 Pap-NBS 2.1c, 1. PÄ
Eisenbahn-Bundesamt
Ast. Karlsruhe/Stuttgart
Im Auftrag

EISENBAHN-BUNDESAMT

DB Projekt GmbH
Stuttgart 21
Deutsche Bahn Gruppe
Wolframstraße 20
70191 Stuttgart

im Auftrag der

DB

ABS/NBS Stuttgart - Augsburg
Bereich Wendlingen - Ulm

Planfeststellungsunterlagen

Teil C
Umweltbelange

Abschnitt 2.1c, von km 34,252 bis km 39,270, im Bereich der Gemeinden
Kirchheim - Weilheim - Aichelberg

Ergänzungsblätter zum

Erläuterungsbericht Landschaftspflegerischer Begleitplan

- Ergänzungsverfahren Hochwasserentlastung Seebach -

Vorhabensträger:

DB Netz AG
vertreten durch
~~DBProjekt GmbH~~ **DB** ProjektBau GmbH
~~**Stuttgart 21**~~ Niederlassung Südwest
~~Wolframstraße 20~~ Mönchstraße 29
70191 Stuttgart

Bearbeitung:

~~UMWELT- UND LANDSCHAFTSPLANUNG~~
~~DR. SCHLIEBE, DR. SCHMIDT & DR. BOHMANN GBR~~
~~Oberdorfstr. 12~~
~~91747 Westheim~~

BILANUM Dr. Wolfgang Schmidt
Am Hasenbichel 30
86650 Wemding

Az.: 82670

Westheim, ~~Dezember 1998~~ 29.06.2001
Wemding, Juli 2005

Planfeststellungsbeschluss
vom 13. 08. 1999
Az.: 1015 Pap-NBS 2.1c
geändert gem. § 76 (2) Verwaltungsverfahrensgesetz (VwVfG)
vom 20. März 2006
Az.: 59160 Pap-NBS 2.1c, 1. PÄ
Eisenbahn-Bundesamt
Abt. Karlsruhe/Stuttgart
Im Auftrag

EISENBAHN-BUNDESAMT AUSSENSTELLE KARLSRUHE

VORWORT

Das Ergänzungsverfahren Hochwasserfreilegung Seebach beinhaltet bauliche Veränderungen im Bereich des Grundablasses und der Hochwasserentlastungsanlage des Seebaches sowie eine Aufweitung des Seebaches.
Im Rahmen des Ergänzungsverfahrens wurden die Stellungnahmen der Träger öffentlicher Belange (TöB) eingeholt. In den Stellungnahmen wird ein Modellversuch zur weiteren Optimierung der Hochwasserentlastungsanlage gefordert. Dieser wurde zwischenzeitlich durch die Universität Stuttgart am Institut für Wasserbau durchgeführt (s. Abschlussbericht vom 21.11.2004). Die Ergebnisse des Modellversuches wurden in die Unterlagen eingearbeitet.
Die Anpassungen und Neuplanungen werden im Landschaftspflegerischen Begleitplan (LBP) wie folgt behandelt:

Die folgenden Ergänzungsblätter umfassen nicht den gesamten Erläuterungsbericht zum LBP. Es werden nur die durch das Ergänzungsverfahren betroffenen bzw. neu hinzugekommenen Bereiche erfaßt. Die geänderten Textteile sind grau hinterlegt, nicht mehr gültige Textteile sind durchgestrichen dargestellt. Textliche Änderungen, die aus dem Modelversuch resultieren, sind mit einer Änderungsmarkierung am rechten Blattrand gekennzeichnet. Der Text orientiert sich an den Planfeststellungsunterlagen (Stand Deckblattverfahren Dezember 1998).
Die Ergänzungsblätter sind demnach wie Austauschseiten zu betrachten.

Folgende Seiten des Erläuterungsberichtes zum LBP wurden fortgeschrieben:

- 8/4, 8/7 - 8/9, 8/18, 8/20, 8/30 - 8/34, 8/48, 8/50, 8/51
- 9/9, 9/27
- 11/1 - 11/3
- 12/2
- A/6, A/7, A/74, A/99

Des weiteren sind die landschaftspflegerischen Maßnahmen, die aufgrund der Planungen zur Hochwasserentlastung Seebach notwendig werden, im Maßnahmenplan M 1:1.000 (s. Anlage A 12) als Ergänzungsblatt zu Anlage A 17 A, Blatt 4 und 5, dargestellt. Änderungen, die aus dem Modellversuch resultieren, sind in Magenta dargestellt, nicht mehr gültige Planungen sind ausgekreuzt.

EISENBAHN - BUNDESAMT AUSSENSTELLE STUTTGART

8. Beschreibung und Bewertung des Bestandes sowie der Eingriffe (Konfliktanalyse)

8.1 Boden (vgl. Erläuterungsbericht zu Boden)

Bestandsbeschreibung und -bewertung

Das Albvorland zwischen dem Windbachtal im Westen und dem Turmberg im Osten ist als Teil des Kirchheimer Beckens am Übergang zum Albtrauf durch eine vielfältige Bodenlandschaft mit Böden geringer Entwicklungstiefe, mittel- bis tiefgründigen Böden, sowie stau- und grundwasserbeeinflußten Böden gekennzeichnet. Die Böden des Untersuchungsraumes zwischen dem Waldgebiet Hasenholz und dem Rastplatz "Vor dem Aichelberg" können als Standorte von hoher bis sehr hoher Bedeutung für den Bodenschutz angesprochen werden, während die Böden östlich des Rastplatzes bis zur Planfeststellungsgrenze als bedeutende Standorte einzustufen sind (vgl. UM 1995; s. Erläuterungsbericht zum Boden).

Entlang der Bachläufe sind grundwasserbeeinflußte Böden entwickelt. Neben Gley-Kolluvien und Gleyen aus holozänen Abschwemmassen sind in der Lindach- und Seebachaue Braune Auenböden aus Auenlehmen entwickelt. Letztere stellen hochwertige Standorte für die Funktionen Ausgleichskörper im Wasserkreislauf und Filter und Puffer für Schadstoffe dar.
Im breiten Tal der Lindach zwischen Weilheim a.d.T. und Jesingen sind außerhalb des Auenbereiches Pararendzinen über Flußschottern und Sanden mit Lößlehmauflagen bzw. aus Fließerden über Schwarzjura vorherrschend. Während die Pararendzinen aus Fließerden in ihrer Funktion als Filter und Puffer von besonderer Bedeutung sind, sind Pararendzinen über Flußschotter in ihrer Funktion als Ausgleichskörper im Wasserkreislauf sehr wertvoll und zugleich hochwertige Standorte für Kulturpflanzen.

EISENBAHN - BUNDESAMT STUTTGART AUSSENSTELLE

Vorbelastungen:

Als besondere Vorbelastung und Quelle von Schadstoffimmissionen in Böden des Untersuchungsraumes ist der Kraftfahrzeugverkehr auf der BAB A 8 zu werten. Bedingt durch eine dem Gelände angepaßte Trassenführung bzw. Gradiente sowie aufgrund fehlender bzw. junger Immissionsschutzgehölze entlang der Trasse sind freie Ausbreitungsmöglichkeiten für einen ungehinderten Schadstofftransport gegeben. Erhebliche Bodenbelastungen durch Überschreitung von Grenzwerten (vgl. AbKlärV 1992) sind dabei entlang der Autobahn vor allem im Trassennahbereich bzw. in bis zu 10 m Abstand vom Fahrbahnrand zu erwarten (UM 1992).

Konfliktanalyse

Baubedingte Auswirkungen

Während der Bauzeit werden Böden durch die Anlage von Baustelleneinrichtungen wie Baustraßen, Lager- und Abstellflächen sowie den eigentlichen Bauarbeiten beeinflußt. Zu nennen sind hier Beeinträchtigungen im Bereich von Baustraßen und Baustelleneinrichtungsflächen sowie Bodenverdichtungen des Unterbodens, die beim Einsatz schwerer Baufahrzeuge und - maschinen, insbesondere auf lehmig-tonigen Standorten entstehen. Baubedingte Grundwasserabsenkungen können zu Veränderungen des Bodenwasserhaushaltes und damit zu Beeinträchtigungen der Vegetation und der Bodenorganismen führen.
Bei der Zwischenlagerung des Oberbodens und der Überschußmassen kommt es zu bauzeitlichen Beeinträchtigungen, die ggf. zu Bodenverdichtungen und zu einer Beeinträchtigung des Bodenwasserhaushaltes führen können.

Durch die vom Baustellenverkehr verursachten Schadstoffimmissionen ergibt sich im Baufeld zeitlich begrenzt ein verstärkter Schadstoffeintrag in den Boden.

EISENBAHN - BUNDESAMT AUSSENSTELLE

Durch das Baugleis zwischen Holzmaden und Albaufstiegstunnel sind keine Beeinträchtigungen zu erwarten, da dieses auf einem aufgelassenen Schotterbett und dem Planum der NBS angelegt wird.

Betriebsbedingte Auswirkungen

Betriebsbedingte Auswirkungen der NBS wie etwa Schadstoffimmissionen sind aufgrund des Antriebs mit Elektrotraktion im Untersuchungsgebiet nicht zu erwarten. Durch Ausgestaltung des Fahrweges als Feste Fahrbahn ist kein Einsatz von Herbiziden erforderlich.

8.2 Wasser

Bestandsbeschreibung und -bewertung

Oberflächengewässer und deren Retentionsräume

Im Verlauf der geplanten NBS werden von W nach E die folgenden Oberflächengewässer gequert (vgl. Anlage C 2):

- Lindach
- Wassergraben im Gewann "Lache"
- Seebach
- Seehaldenbach

Die Lindach ist ein Oberflächengewässer II. Ordnung. Oberstromig des Querungsbereiches der geplanten Trasse (km 34,98) ist der Uferbereich naturnah ausgebildet, bereichsweise ist ein gewässertypischer, bachbegleitender Gehölzsaum ausgebildet. Nördlich der Querung durch die NBS ist die Lindach künstlich durch Natursteinblöcke gefaßt. Im Bereich des Gewerbegebietes Au/Weilheim ist eine zunehmende Beeinträchtigung des Uferstreifens zu besorgen. Bei Kirchheim u.T. ist der Lindach die Gewässergüteklasse II (mäßig belastet) zuzuordnen. Im Querungsbereich hat das Oberflächengewässer eine geringe bis mittlere gewässerökologische Bedeutung. Innerhalb des Untersuchungsraumes fließen der Lindach der Federbach sowie einige, z.T. nur periodisch wasserführende Gerinne zu.

EISENBAHN - BUNDESAMT 9 STUTTGART

Im Untersuchungsbereich des nachrichtlich dargestellten Tunnelportals (außerhalb des PFA 2.1c) befindet sich die TGA Aichelberg, für die kein Wasserschutzgebiet rechtskräftig ausgewiesen ist. Das genutzte tertiäre Grundwasservorkommen ist aufgrund des Fehlens eines Wasserschutzgebietes und geringer Entnahmemengen von geringer Bedeutung.

Des weiteren bestehen private Wasserfassungen, die zu Brauchwasserzwecken genutzt werden. Rechtskräftig ausgewiesene Wasserschutzgebiete bestehen nicht. Die Bedeutung der privaten Wasserfassungen kann als sehr gering angesehen werden.

Konfliktanalyse

Oberflächengewässer und deren Retentionsräume

Baubedingte Auswirkungen

Die Lindach wird von der NBS mittels Brückenbauwerk gequert sowie zwischen km 35,11 und km 35,46 verlegt. Hierdurch ergeben sich quantitative und qualitative Beeinträchtigungen während der Bauzeit. Im Zuge der Lindachverlegung ist des weiteren eine Verlegung des Quellabflusses aus dem Gewann "Unter dem Gäßle" (Verkürzung) mit bauzeitlich qualitativen und quantitativen Beeinflussungen notwendig.

Der Wassergraben im Gewann "Lache" wird in das Hochwasserrückhaltebecken am Seebach verlegt. Hierdurch ergeben sich bauzeitlich qualitative und quantitative Beeinflussungen des Gewässers.

Der Seebach wird von der NBS in Dammlage (Grundablaß mit einer Ableitung DN 2000 sowie einem Hochwasserentlastungsdurchlaß) gequert. Nördlich dieser Querung bzw. der BAB A 8 wird der Seebach ~~sowie~~ zwischen km ~~39,11~~ 37,046 und km ~~39,37~~ 37,129 auf rd. 125 m Länge verlegt bzw. aufgeweitet und angepaßt. Weiter wird der Seebach zwischen km 39,110 und km 39,37 verlegt. Bei Im 37,225 bis km 37,235 wird der Seebach an das Einlaufbauwerk des Grundablasses zwischen 2 Flügelwänden ~~angepaßt~~angepasst.

Zur Herstellung der Verlängerung des Tosbeckens um 16 m wird der Seebach auf Höhe ca. km 37,107 bis km 37,127 aufgeweitet und die Uferböschungen durch treppenförmig gestapelte

Im Bereich der Seebach-Querung werden im Rahmen des geplanten Hochwasserrückhaltebeckens bei außergewöhnlichem Stauziel ~~einem extremen Einstau~~ auch die jeweiligen Unterläufe der Seebachzuflüsse (Wassergraben ~~2~~ 1, Wassergraben im Gewann "Lache"~~,~~ und Lachenbach und Gerinne aus dem Gewann "Birken") beeinflußt.
Zur Verringerung der wasserwirtschaftlichen Auswirkungen wird das Betongerinne im Einlaufschacht (Grundablaß) mit aufgerauhter Sohle hergestellt. Der Durchlaß erhält eine 30 cm dicke Substratsohlschicht jeweils zwischen den Querriegeln. Zur Erhaltung der Migrationsbewegungen wird zwischen BAB A 8 und NBS eine Belichtungsöffnung eingebaut. Da das Tosbecken zur Gewährleistung der Abflußhydraulik aus dem Regenrückhaltebecken nördlich der BAB A 8 zu liegen kommen muß, muß unterstromig des Tosbeckens der Seebach auf rd. 100 m Länge im wesentlichen linksseitig aufgeweitet werden.

Zur Gewährleistung einer gleichmäßigen und anhaltenden Strömungsverzögerung in dem Tosbecken ist geplant, das Tosbecken um rd. 16 m auf 32 m Länge bis in den Bereich der Abfahrtsrampe zu verlängern. Zusätzlich werden größere Störkörper eingebaut und die Endschwelle verlegt. Unterstromig der Endschwelle wird ein Steinwurf zur Kolksicherung in das aufgeweitete Seebachbett eingebaut. Die Sohle des Tosbeckens wird mit einem Steinsatz in Betonsplitt gegen Erosion geschützt.

Dauerhafte quantitative Beeinflussungen des Seebachs infolge der NBS-Baumaßnahme im Bereich der Seebachquerung werden durch das vorgesehene Regenrückhaltebecken oberstromig der NBS vermieden. Qualitative Beeinflussungen sind durch den notwendigen Bau der Durch-/Hochwasser- und Grundablassbauwerke gegeben, jedoch sind die Maßnahmen aus Hochwasserschutz-/Regenrückhaltungsgründen unerläßlich.

Dauerhafte quantitative Beeinflussungen des Seebachs in Folge der Verlegung des Gewässers sollen durch die vorgesehenen Ausgleichsmaßnahmen der technischen Planung vermieden bzw. vermindert werden. Durch die strömungsmechanischen Optimierungen mt Verlängerung des Tosbeckens sowie dem Einbau großer Störkörper erfolgt eine durch Modellversuche nachgewiesene Energieumwandlung des aus dem HWEA-Stollen herausschießenden Wassers. Qualitative Beeinflussungen durch die Baumaßnahme sind zu erwarten.

Als Folge von dauerhaften Grundwasserabsenkungen bzw. Grundwasserspiegelbegrenzungen können sich quantitative Auswirkungen auf die Schüttung von Quellen und den Abfluß der Gewässer durch eine mögliche Verringerung der Abflußmenge ergeben. Bei der dauerhaften

Verringerung der Deckschichtenmächtigkeit ergeben.

Aufgrund der Lage der TGA Aichelberg und des von ihr genutzten tertiären Grundwassers sind dauerhafte Auswirkungen durch die Bahnanlage nicht zu erwarten. Auch bezüglich der privaten Wasserfassungen sind keine anlagebedingten Beeinträchtigungen zu erwarten.

EISENBAHN - BUNDESAMT
AUSSENSTELLE

A 8 bereits nach einer kurzen zeitlichen Verzögerung von der Kaltluft überströmt. Bei der Querung der BAB A 8 nimmt die Kaltluft Luftschadstoffemissionen des Verkehrs auf.

Ausgleichsräume sehr hoher Bedeutung sind die Waldflächen, Klima- und Immissionsschutzwälder. Hierzu zählen das Waldgebiet Hasenholz beidseits der BAB A 8, das Waldgebiet Auchtert westlich des Egelsberges, das Waldgebiet Frauenholz zwischen Holzmaden und Aichelberg und das zusammenhängende Waldgebiet am östlichen Rand des Untersuchungsgebietes (Ziegelrain, Horn und Wolfscherre).

Vorbelastungen:

Klimatisch vorbelastet sind die Siedlungsbereiche, Gewerbe- und Industriegebiete von Weilheim a.d.T., Holzmaden und Aichelberg. Kleinräumige Beeinträchtigungen dynamischer Austauschvorgänge ergeben sich entlang der BAB A 8 durch Dämme, Brücken und Einschnitte. Eine lufthygienische Vorbelastung ergibt sich in erster Linie aus den verkehrsbedingten Emissionen der BAB A 8.

Konfliktanalyse

Baubedingte Auswirkungen

Baubedingte Beeinträchtigungen der klimatischen Situation sind nicht zu erwarten, da die Baustelleneinrichtungen auf Flächen vorgesehen sind, die auch anlagebedingt beansprucht werden.
Baubedingte Beeinträchtigungen der lufthygienischen Situation sind durch die Emission von Luftschadstoffen durch Maschinen und Fahrzeuge zu erwarten. Die betroffenen Flächen sind durch die Verkehrsemissionen der BAB A 8 vorbelastet. Da die entsprechenden Bereiche gut durchlüftet sind, ist mit einer ausreichenden Verdünnung der Luftschadstoffe zu rechnen.

Anlagebedingte Auswirkungen

Anlagebedingte Beeinträchtigungen der klimatischen Situation sind durch Reliefveränderungen und die Inanspruchnahme klimatisch relevanter Flächen zu erwarten. Dammbauwerke, Seitenablagerungen und Einschnitte beeinträchtigen den linien- und flächenhaften Abfluß von Kaltluft im Nahbereich der Trasse. Südlich von Holzmaden und südwestlich von Aichelberg ist

Aus der Sicht des Landschaftsbildes läßt sich der Untersuchungsraum in drei Abschnitte gliedern:

- Westlich der Landesstraße L 1200
- Zwischen den Landesstraßen L 1200 und L1214
- Östlich der Landesstraße L 1214

Westlich der Landesstraße L 1200

Der westliche Abschnitt zwischen der Untersuchungsraumgrenze und dem Waldgebiet Hasenholz ist durch ein abwechslungsreiches Mosaik verschiedener Nutzungsformen geprägt. Dominierend sind zum Teil große Streuobstbestände, insbesondere nördlich der BAB A 8, sowie Grünlandflächen, die von kleineren Acker- und Obstkulturen durchsetzt sind. Weitere gliedernde Elemente, wie Gehölze und Einzelbäume fehlen weitgehend. Der Windbach mit seinen durchgängig bachbegleitenden Gehölzen ist eine wichtige landschaftliche Leitlinie. Bei dem östlich angrenzenden Waldgebiet Hasenholz handelt es sich um einen lichten Waldmeister-Buchenwald mit hoher Bedeutung für das Landschaftsbild. Aufgrund der unregelmäßigen Form des Waldgebietes existieren lange Waldrandlinien mit positiver Landschaftsbildwirkung.

Das Waldgebiet Hasenholz sowie die westlich angrenzenden Flächen sind Bestandteil des Landschaftsschutzgebietes "Kirchheim unter Teck".

Östlich der Waldfläche ist die Lindach mit ihren uferbegleitenden Gehölzen landschaftsbildprägend. Als Leitlinie zieht sie sich durch ein kleinräumiges Nutzungsmosaik aus Acker-, Grünland- und Streuobstflächen. An der Südgrenze des Untersuchungsraumes hebt sich der Egelsberg hervor, dessen Flächen ebenfalls als Landschaftsschutzgebiet ausgewiesen sind. Nördlich der BAB A 8 grenzen Gewerbeflächen der Gemeinde Holzmaden an die Lindach an, südlich der Autobahn die Kläranlage sowie weitere Gewerbeflächen der Stadt Weilheim a.d. Teck.

Zwischen den Landesstraßen L 1200 und L1214

Zwischen den Landesstraßen L 1200 im Westen und L 1214 im Osten ist die Landschaft nördlich und südlich der BAB A 8 geprägt durch abwechslungsreiche Nutzungsformen, wie

Flächen nördlich des Egelsberges (vgl. Anlage C 8).

In der Waldfunktionskartierung ist das Waldgebiet Hasenholz beidseits der BAB A 8 als Erholungswald der Stufe 2 sowie als Immissionsschutzwald ausgewiesen. Ebenso sind die südlich der BAB A 8 und Aichelberg gelegenen Waldflächen als Erholungswald der Stufe 2 sowie teilweise als Immissionsschutzwald ausgewiesen. Die im Untersuchungsraum befindlichen Teilflächen des Waldgebietes Frauenholz sind ebenfalls als Erholungsschutzwald der Stufe 2 ausgewiesen.

Im Regionalplan Mittlerer Neckar (REGIONALVERBAND MITTLERER NECKAR 1994) sind Flächen zwischen Holzmaden und Kirchheim unter Teck als "Regionaler Grünzug" ausgewiesen, südlich von Holzmaden sind Flächen südlich der BAB A 8 als "Grünzäsur" gekennzeichnet. Diese Flächen besitzen hohe Bedeutung für die landschaftsgebundene Kurzzeit- und Naherholung.

Trotz bestehender Vorbelastungen haben Teilflächen des Untersuchungsraumes, insbesondere die ausgedehnten Streuobst- und Waldflächen im Osten, der Egelsberg, sowie das Waldgebiet Hasenholz im Westen eine große Bedeutung für die landschaftsgebundene Erholung. Auch der übrige Raum bietet ausreichende Möglichkeiten, die Erholungsansprüche der Menschen aus den umgebenden Ortschaften zu befriedigen.

Bezüglich der Kulturgüter sind im Untersuchungsraum keine archäologischen Bodendenkmale bekannt (LANDESDENKMALAMT BADEN-WÜRTTENBERG 1996).
Um den Ort Holzmaden erstreckt sich das Grabungsschutzgebiet "Versteinerungen Holzmaden", um die Fundstellen der weltbekannen Fossilien aus den Posidonienschiefern des Jura zu sichern und zu schützen (vgl. Anlage C 6). Neben Fischsauriern wurden hier auch Flugsaurier, Fische, Gliederfüßer, Stachelhäuter und Weichtiere gefunden. Diese Flächen sind nach § 22 DSchG geschützt, erfüllen die Funktion des Bodens als landschaftsgeschichtliche Urkunde (gem. § 1 BodSchG) und sind als hochwertig einzustufen.

EISENBAHN - BUNDESAMT
AUSSENSTELLE KARLSRUHE/STUT

Als landschaftsgeschichtliche Urkunde gelten auch die Reste des Tertiärvulkanismus. Der Egelsberg südlich von Holzmaden ist ein ehemaliger vulkanischer Schlot, der mit basaltischen Tuffsteinen gefüllt ist.

Vorbelastungen

nicht erheblich und nachhaltig eingeschätzt.
Auch die Beeinträchtigungen durch das Baugleis zwischen Holzmaden und Albaufstiegstunnel sind nicht erheblich, da das Baugleis auf einem aufgelassenen Schotterbett angelegt wird und die Flächen nördlich der BAB A 8 entlang der L 1200 wieder freigemacht werden.

Anlagebedingte Auswirkungen

Anlagebedingt ergeben sich insbesondere Zerschneidungswirkungen sowie visuelle Beeinträchtigungen, die das ästhetische Landschaftsbildempfinden und damit auch die Erholungseigung der Landschaft mindern.

Insgesamt werden Flächen in einer Größenordnung von ca. ~~51~~ 50 ha überbaut, von denen ca. ~~42,8~~ 41,8 ha nach Beendigung der Baumaßnahmen mittels landschaftspflegerischer Maßnahmen wieder Funktionen im Landschaftshaushalt übernehmen können. Dauerhaft verloren gehen der Landschaft Flächen von ca. 8,2 ha. Aus Sicht der Erholungsnutzung der Landschaft ist der Flächenverlust weniger gravierend, da diese Flächen durch die BAB A 8 bereits so stark vorbelastet sind, daß sie nahezu keine Erholungseignung aufweisen.

Es werden dennoch auch Flächen dauerhaft beansprucht, denen in der Regional- und Landschaftsrahmenplanung Erholungsfunktionen zugeschrieben werden, wie das Waldgebiet Hasenholz im Westen des Untersuchungsraumes und die Waldflächen am Albaufstieg im Osten des Untersuchungsraumes. Die Streuobstflächen südlich von Holzmaden sowie südöstlich der Anschlußstelle Aichelberg werden teilweise beansprucht. Da diesen Flächen eine hohe Bedeutung für die landschaftsgebundene Erholung zukommt, ergeben sich trotz der Vorbelastung durch die BAB A 8 Beeinträchtigungen.

Aufgrund der abschnittsweise sehr engen Bündelung der NBS mit der bestehenden BAB A 8 werden Neuzerschneidungen bislang unbelasteter Landschaftsteile weitgehend vermieden. Vorhandene Wegebeziehungen bleiben grundsätzlich erhalten bzw. werden angepaßt. Bei km 36,15 quert der überregional bedeutsame Radwanderweg Baden-Württemberg die Autobahn und die geplante Trasse. Im Abschnitt östlich des Autobahnrastplatzes "Vor dem Aichelberg" weicht die NBS um bis zu 150 m nach Süden von der BAB A 8 ab, um die Anschlußstelle Aichelberg südlich zu umfahren. Die entstehenden Einschlußflächen werden als Seitenablagerungsflächen, d.h. zur Deponierung von Erd- und Aushubmassen genutzt. In diesem Abschnitt kommt es zu einer erheblichen Verstärkung der bereits durch die BAB A 8 bedingten Zerschneidungswirkung, da der Verkehrskorridor aus BAB A 8 und Neubaustrecke im

Tab. 8/1: Inanspruchnahme landschaftsbildprägender Strukturen

Lage km ... bis ... km	Eingriffsbeschreibung	Eingriffsbewertung
34,27 - 34,60	Dauerhafte Inanspruchnahme landschaftsbildprägender Waldflächen. Öffnung von strukturierten Waldrändern, nördlich und südlich der BAB A 8.	Aufgrund der Ausprägung der beanspruchten Waldflächen sowie der Lage innerhalb eines Landschaftsschutzgebietes werden die Beeinträchtigungen als erheblich und nachhaltig bewertet.
35,11 - 35,46	Verlegung der Lindach um bis zu 60 m nach Süden, dadurch Beseitigung des landschaftsbildprägenden gewässerbegleitenden Gehölzgürtels.	Die Beeinträchtigung wird als erheblich und nachhaltig bewertet, da es sich um gut strukturierte Ufergehölze handelt, die in diesem Abschnitt landschaftsbildprägend sind.
35,82 - 36,25	Dauerhafte Inanspruchnahme landschaftsbildprägender Streuobstbestände.	Aufgrund der Bedeutungen für das Landschaftsbild wird die Beeinträchtigung als erheblich und nachhaltig eingestuft.
37,04 - 37,20	Beseitigung gewässerbegleitender Gehölze am Seebach südlich und nördlich der BAB A 8	Die Beeinträchtigung südlich der BAB A 8 wird als erheblich und nachhaltig bewertet, da es sich um gut ausgebildete Ufergehölze handelt, die in diesem Abschnitt landschaftsbildprägend sind. Nördlich der BAB A 8 verbleibt durch Minderungs- (Gestaltungs-) Maßnahmen keine erhebliche oder nachhaltige Beeinträchtigung für das Landschaftsbild.
28,75 - 39,30	Dauerhafte Inanspruchnahme von Garten- und Streuobstflächen mit hoher Bedeutung für das Landschaftsbild. Dauerhafte Inanspruchnahme von Waldflächen mit gut strukturierten Waldrandlinien. Abschnittsweise Verlegung des Seebaches um bis zu 100 m nach Süden.	Aufgrund der hohen Bedeutung für das Landschaftsbild sowie der bereichsweisen Lage innerhalb eines Landschaftsschutzgebietes werden die Beeinträchtigungen als erheblich und nachhaltig eingestuft.

Technische Überprägungen der Landschaft entstehen bereichsweise durch die Oberleitungen sowie durch die Leitungsmasten. Insbesondere in den Damm- und Geländegleichlagen sind die Oberleitungen visuell wirksam und können das Landschaftsbild beeinträchtigen, so zwischen der Lindach und der Landesstraße L 1200 (km 35,00 bis km 36,0) sowie südlich der Anschlußstelle Aichelberg (km 38,3 bis km 39,1).

EISENBAHN - BUNDESAMT 9 AUSSENSTELLE KARLSRUHE/STUTTGART

Auch die geplanten Tunnelportale stellen landschaftsfremde Elemente dar und beeinträchtigen das Landschaftsbild. Das vorgesehene Tunnelportal im Osten am Albaufstieg bei km 39,3 weist aufgrund der angrenzenden Waldflächen sowie des parallel verlaufenden Dammes keine große Fernwirkung auf. Die beiden Tunnelportale, die für die Unterquerung des Rastplatzes Albblick notwendig sind, weisen aufgrund ihrer Lage im Einschnitt ebenfalls keine große visuelle Fernwirkung auf. Die zwischen km 36,95 und km 37,28 vorgesehene Staumauer am Seebach kann durch landschaftsgerechte Böschungsgestaltung in das Landschaftsbild integriert werden. Die Stirnseite des Einlaufbauwerks der Hochwasserentlastungsanlage (HWEA) Seebach wird

Tab. 8/2: Beeinträchtigungen durch vorgesehene Seitenablagerungen

Lage km ... bis km ...	max. Höhe über Gelände [ca. m]	Eingriffsbeschreibung	Eingriffsbewertung
34,20 - 34,80	8	Seitenablagerung nördlich der BAB A 8	Da das Gelände nach Norden abfällt, werden keine Sichtbeziehungen eingeschränkt. Inanspruchnahme von Waldflächen mit hoher Bedeutung für das Landschaftsbild, daher erheblicher und nachhaltiger Eingriff.
36,30 - 37,00	8	Seitenablagerung nördlich der BAB A 8	Sichtbeziehungen können abschnittsweise eingeschränkt werden.
37,50 - 38,50	7,5	Seitenablagerungen in den Einschlußflächen zwischen BAB A 8 und Bahntrasse	Da das Gelände nach Nordosten ansteigt, werden in diese Richtung keine Sichtbeziehungen eingeschränkt. Bei landschaftsgerechter Modellierung und Begrünung kein erheblicher und nachhaltiger Eingriff.
38,30 - 38,70	16	Seitenablagerung im nördlichen Zwickel des Autobahnanschlusses Aichelberg	Da das Gelände nach Nordosten ansteigt, werden in diese Richtung keine Sichtbeziehungen eingeschränkt. Bei landschaftsgerechter Modellierung und Begrünung kein erheblicher und nachhaltiger Eingriff. Sichtverbindung von Aichelberg nach Südweten und Westen werden eingeschränkt.
38,75 - 39,35	25	Seitenablagerung in den Einschlußflächen zwischen BAB A 8 und Bahntrasse	Da das Gelände nach Nordosten ansteigt, werden keine Sichtbeziehungen eingeschränkt. Bei landschaftsgerechter Modellierung und Begrünung kein erheblicher und nachhaltiger Eingriff.
38,0 - 39,20	10	Seitenablagerung südlich der Bahntrasse	Die lineare, mit Regelböschung (1 : 1,5) versehene Anordnung des Dammes beeinträchtigt die natürliche Geländegestalt erheblich und nachhaltig.

Die in den Einschlußflächen zwischen BAB A 8 und der NBS vorgesehenen Ablagerungen überragen das Niveau der Autobahn um ca. 7 - 8 m, so daß die starke visuelle Wirkung der Autobahn bzw. des Autobahnverkehrs aus südöstlicher Blickrichtung deutlich gemindert wird. Da die NBS in diesem Abschnitt in einem bis zu 9 m tiefen Einschnitt verläuft, bzw. von bis zu 12 m hohen Dämmen begleitet ist, kann von einer geringen optischen Fernwirkung der Trasse selber ausgegangen werden, die lineare Beschaffenheit der Dämme mit Regelböschungen (1 : 1,5) beeinträchtigt jedoch das Landschaftsbild.

EISENBAHN - BUNDESAMT 9 AUSSENSTELLE KARLSRUHE/STUTTGART 9

dB(A) (Mittelungspegel, Tagwert).

Aufgrund der permanenten Schallbelastung durch die BAB A 8, die sich im gesamten Untersuchungsraum negativ auswirkt, werden die geringen zusätzlichen temporären Schallimmissionen des Bahnbetriebes sich weniger stark auf die Erholungsfunktion auswirken.

Bezüglich der Kulturgüter ist nur mit baubedingten Eingriffen zu rechnen, anlage- und betriebsbedingte Auswirkungen treten nicht auf.

Im Untersuchungsraum sind keine archäologischen Bodendenkmale bekannt (LDA BADEN-WÜRTTEMBERG 1996), die Bau- und Kunstdenkmale der Gemarkungen Aichelberg, Holzmaden, Kirchheim unter Teck und Weilheim an der Teck sind vom Vorhaben nicht betroffen.

Auf einer Länge von ca. 4.100 m wird im PFA 2.1c das nach § 22 DSchG geschützte Grabungsschutzgebiet "Versteinerungen Holzmaden" gequert. Da große Abschnitte der geplanten NBS in Einschnitten verlaufen und zur Unterfahrung des Rastplatzes "Vor dem Aichelberg" ein 225 m langer Tunnel vorgesehen ist, sind Eingriffe in das Erdreich sowie in den anstehenden fossilienreichen Schiefer unvermeidlich. Diese Arbeiten sind nach § 3 der Verordnung zum Grabungsschutzgebiet genehmigungspflichtig. Beim Auffinden geschützter Fossilien ist dies unverzüglich dem Landesdenkmalamt oder einem von diesen Beauftragten anzuzeigen und die Fundstelle ist in unverändertem Zustand zu belassen.

Streuobstgebiet südöstlich Holzmaden bis zur Seebachaue (km 35,70 - 37,15)

Westlich der Holzmadener Straße schließen unmittelbar am Ortsrand von Holzmaden überwiegend intensiv genutzte Streuobstwiesen geringer und mittlerer Wertigkeit (Wertstufe 2 und 3) an. Die östlich der Holzmadener Straße liegenden Freiflächen weisen zum einen großflächige Streuobstwiesen mit Hufeisen-Klee, Flaumhafer und Frühlingssegge (*Hippocrepis comosa, Avena pubescens, Carex caryophyllea*) auf, die als hochwertig einzustufen sind (Wertstufe 4). Des weiteren sind Ackerflächen sowie insbesondere in der Seebachaue Grünland geringerer Wertigkeit vorhanden (Wertstufe 2). Der mäandrierende Seebach und seine Zuflüsse besitzen bachbegleitende alte Gehölzbestände mit Erlen, Eschen und Weiden (Werstufe 4).

Ackerflächen entlang der Kreisstraße K 1427 (km 37,15 - 38,75)

Auf Gemarkung Aichelberg in der Flur "Schäferäcker" liegen landwirtschaftlich intensiv genutzte Flächen, während in den westlich angrenzenden "Bruckwiesen" am Gründenbach eutrophierte Feuchtwiesen und vereinzelt standorttypische Hochstaudenfluren mit Mädesüß und Baldrian (*Filipendula ulmaria, Valeriana officinalis*) bestehen (Wertstufe 1 und 2).
Die Flur "Wibelsburg" westlich von Aichelberg wird mit Wirtschaftswiesen und Ackerflächen intensiv genutzt. Die hier bestehende Anhöhe fällt zum Sport- und Campingplatz der Gemeinde Zell sanft ab, der an einen kraut- und strukturreichen Laubmischwald hoher Wertigkeit mit Arten wie Hohler Lerchensporn, Bärlauch angrenzt (*Corydalis cava, Allium ursinum*) (Wertstufe 4).

EISENBAHN - BUNDESAMT

periodische Quellaustritte.

Die Lindachaue selbst wird aufgrund der hohen Fruchtbarkeit der Böden ackerbaulich genutzt, wobei die Nutzung unmittelbar bis an den Uferbereich heranreicht.

Agrarflächen nördlich Weilheim (km 35,45 - 36,87)

Der Hohenrücken zwischen der Lindach und dem Lachenbach wird überwiegend ackerbaulich genutzt. Daneben findet sich eine Vielzahl von Baumschulparzellen. Die Grünlandnutzung ist auf wenige Flächen beschränkt, gleiches gilt für Streuobstwiesen. Kleine Streuobstwiesen beidseits der Holzmadener Straße sind von hoher Wertigkeit (Wertstufe 4).

Wiesen- und Feuchtwiesenflächen zwischen westlich Rastplatz Vor dem Aichelberg und Landesstraße L 1214 (km 36,87 - 38,72)

Im Bereich von km 36,90 bis km 38,70 dominieren Wiesen und Feuchtwiesen, die im Auenbereich des Seebaches und dem parallel verlaufenden Graben in eutrophierte Feuchtwiesenbrachen bzw. Hochstaudenfluren mit Mädesüß-, Simsen- und Kohldistelbeständen mittlerer funktionaler Wertigkeit übergehen (Wertstufe 3). Bereichsweise bieten wechselfeuchte Wiesen mit seltenen und geschützten Pflanzen ein hohes Biotoppotential (*Ranunculus ficaria, Allium schoenoprasum* RL 3).

Der mäandrierende Seebach mit bachbegleitendem Gehölzbestand, ein natürlicher Lebensraum von gemeinschaftlichem Interesse (Wertstufe 4)verbindet mit seinen Zuflüssen das Grünland westlich der Landesstraße L 1214 mit den ausgedehnten, hochwertigen Streuobstwiesen östlich der L 1214 und den Laubmischwäldern des Albaufstieges.

© EISENBAHN - BUNDESAMT

Während der Bauphase kann es durch Austreten von Betriebsstoffen, Schmiermitteln usw. bei Baugeräten oder Transportfahrzeugen zu baubedingten Schadstoffimmissionen in die Vegetationsdecke angrenzender Flächen kommen. Gefährdet sind hierbei insbesondere Quellbereiche und die Fließgewässer, insbesondere der Seebach und die Lindach. Bei Einhaltung der Sicherheitsvorschriften und fachgerechtem Umgang mit Maschinen und Gefahrstoffen ist nicht mit erheblichen oder nachhaltigen Beeinträchtigungen zu rechnen.

In wertvollen bzw. sensiblen Biotopflächen (FW ≥ 3) wird in der Regel auf den randlichen Baustreifen verzichtet, so daß baubedingte Projektwirkungen als nicht nachhaltig und erheblich eingeschätzt werden. Für die Maßnahmen zum Hochwasserschutz am Seebach ist dies im Bereich nördlich des Wirtschaftsweges über den Seebach nicht möglich. Der vorgesehene Baustreifen in diesem Bereich bewirkt eine stark eingeschränkte Funktionsfähigkeit während der Bauzeit und wird daher als hohe Beeinträchtigung (BI = 4) gewertet.

Das während der Bauzeit zum Abtransport von Ausbruchsmassen einzurichtende Baugleis von Holzmaden zum Albaufstiegstunnel verursacht keine erheblichen Beeinträchtigungen. Im Bereich nördlich der BAB A 8 bis zum Anschluß an ein bestehendes Gleis gehen Sukzessionsflächen verloren, die sich nach Bauabschluß kurzfristig wieder entwickeln werden.

Anlagebedingte Projektwirkungen

Durch das Vorhaben ergeben sich dauerhafte Beeinträchtigungen von Lebensräumen durch den Baukörper der geplanten NBS, durch die Anpassung kreuzender Straßen und Wege, durch die Anlage von Regenrückhalte- und Versickerungsbecken, durch die Aufschüttung von Seitenablagerungen sowie durch Verlegung und Verrohrung von Fließgewässern.

Dauerhafte Flächeninanspruchnahmen durch Versiegelung und Überbauung führen zum Verlust von Lebensräumen. Damit verbunden ist die Reduktion der Arten- und Individuenzahl sowie die Veränderung des Artenspektrums auf den verbleibenden Restflächen. Durch das Vorhaben sind überwiegend Acker- und Grünlandflächen von sehr geringem bzw. geringem ökologischen Wert betroffen. Die Versiegelung und Überbauung von Biotopflächen stellen grundsätzlich Eingriffe im Sinne des Naturschutzgesetzes dar. Unter der Voraussetzung einer landschaftsgerechten, ökologisch orientierten Gestaltung der Böschungen und Regenrückhaltebecken ist bei der Überbauung von sehr geringwertigen Flächen aufgrund der kurzen Entwicklungszeit dieser Biotope nicht mit einer nachhaltigen oder erheblichen Beeinträchtigung zu rechnen.

EISENBAHN - BUNDESAMT

Im Rahmen der Maßnahmen zum Hochwasserschutz am Seebach wird ein Tosbecken, die Aufweitung des Seebaches bis zum Wirtschaftsweg und eine neue Brücke anstatt des vorhandenen Rohrdurchlasses am Wirtschaftsweg über den Seebach erforderlich (s. Anlage A 2 und Abb. 8/1). Die Uferböschungen des Tosbeckens werden durch treppenförmig gestapelte Natursteinquader befestigt. Die Sohle des Tosbeckens wird ebenfalls mit einem Steinsatz in Betonsplitt gegen Erosion befestigt. Das Ende des Tosbeckens wird mit einer rechtwinklig zu den Uferböschungen angeordneten Endschwelle aus Natursteinen ausgebildet.

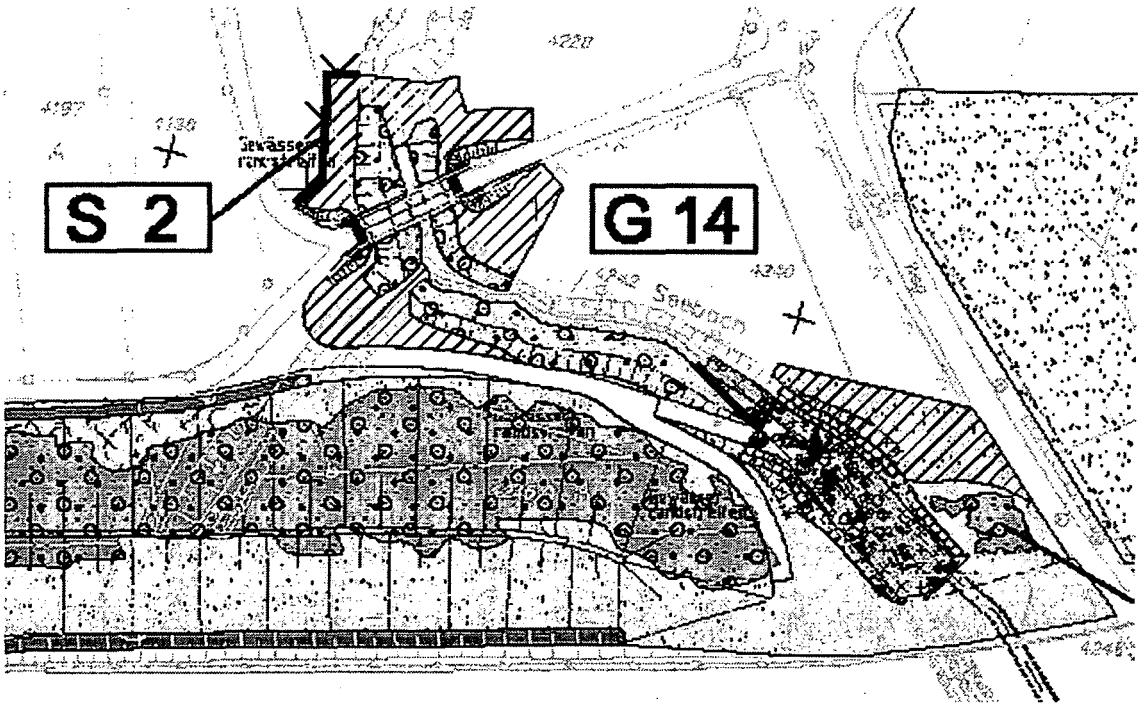


Abb. 8/1: Maßnahmen zum Hochwasserschutz am Seebach, Bereich nördlich der BAB A 8:
~~Eingriffe erfolgen in den Seebach und sein Bachbegleitgehölz (BG), Grünland (G), das Kleingartengrundstück (KG) und kleinflächig in Streuobst (SO).~~

Dadurch muß das gut strukturierte Bachbegleitgehölz v.a. an der westlichen Böschung des Seebachs zwischen BAB A 8 und dem Wirtschaftsweg über den Seebach gerodet werden.

Durch den Bau der Trasse sowie die Schüttung von Seitenablagerungen werden wertvolle Streuobstbestände gerodet und überbaut, d.h. sie verlieren ihre Funktionen als Nahrungs- und Bruthabitate. Randlich betroffen sind hiervon nördlich der BAB A 8 Flächen westlich und östlich des Hasenholzes. Südlich der BAB A 8 sind umfangreichere Flächenverluste festzustellen. So gehen die nur noch kleinflächigen, hochwertigen Streuobstbestände östlich der Landesstraße L 1200 (ca. km 35,95 - 36,25) nahezu vollständig verloren.

EISENBAHN-BUNDESAMT
AUSSENSTELLE KARLSRUHE/STUTTGART

Tab. 8/3: Beschreibung und Bewertung von Eingriffen in Biotopflächen

Art des Eingriffs	Eingriffsfläche (ca. ha)	Eingriffsbewertung
Baubedingt: Befristete Flächeninanspruchnahme durch Baustelleneinrichtungsflächen entlang der NBS	6,1	Vorübergehender Verlust von Lebensräumen. Diese Flächen können nach fachgerechter Rekultivierung wieder Funktionen im Naturhaushalt übernehmen. Baubedingte Eingriffe in Biotope mit einer Entwicklungszeit von mehr als ca. 3 Jahren sind als erheblich einzustufen.
Zerschneidungseffekt durch vorübergehend beanspruchte Flächen	-	Baustreifen verlaufen entlang der NBS und auf vorhandenen Wegen, so daß nicht mit zusätzlichen Beeinträchtigungen zu rechnen ist.
Durch Baustellenverkehr bedingte Immissionen (randliche Beeinträchtigung)	-[1]	In ökologisch sensiblen Bereich sind randliche Beeinträchtigungen zu erwarten.
Anlagebedingt: Versiegelung von Vegetationsflächen im Trassenbereich	8,2	Vollständiger Verlust von Lebensräumen für Tiere und Pflanzen.
Flächeninanspruchnahmen durch Überbauung (Einschnitt- und Dammböschungen, Regenrückhaltebecken, Feldwege, Seebachaufweitung)	~~35,5~~ 35,7	Vorübergehender Verlust von Lebensräumen; die überbauten Flächen können wieder eingeschränkte ökologische Funktionen erfüllen; auch nach erfolgter Eingrünung stellen RRB untypische Lebensräume für den Naturraum dar.
Zerschneidungseffekte durch die Trasse	-[1]	Aufgrund des bestehenden Barriereeffektes der BAB A8 sind mit Ausnahme der Verlängerung bestehender Rohrdurchlässe keine erheblichen Zusatzbelastungen im Untersuchungsraum zu erwarten.
Betriebsbedingt: Immissionen bedingt durch Betrieb der NBS	-[1]	Aufgrund der bestehenden Vorbelastung erfolgen keine erheblichen, durch das Vorhaben bedingte Zusatzbelastungen. Durch Schüttung von Seitenablagerungen und geplante Gehölzpflanzungen entlang der Trasse ist eine Verbesserung des Ist-Zustandes zu erwarten.

1) nicht quantifizierbar

- **Avifauna**

Die Avifauna hat im Untersuchungsbereich, wie auch im gesamten Planfeststellungsabschnitt 2.1c Kirchheim - Weilheim - Aichelberg, eine besondere Bedeutung, da das Albvorland entlang des Albtraufs aufgrund des Artenspektrums und der Lebensqualität gemäß Art. 4 der EU-Vogelschutzrichtlinie als Important Bird Area anerkannt ist (vgl. ICBP 1991 und Anlage C 5).

Im Rahmen der avifaunistischen Erhebungen in der Brutzeit im Jahr 1996 wurden 35 Vogelarten nachgewiesen. Davon konnte für 18 Arten ein Brutnachweis erbracht werden, u.a. für Buntspecht, Feldsperling, Gartenrotschwanz, Goldammer, Mäusebussard, Misteldrossel, Mönchsgrasmücke, Neuntöter, Singdrossel, Star, Waldlaubsänger, Zilpzalp.
Nach der Roten Liste von Baden-Württemberg (1996) sind der Neuntöter und Gartenrotschwanz als stark gefährdet bzw. gefährdet eingestuft.

In dem Streuobstwiesengebiet, das sich in seiner Ausdehnung südlich des Untersuchungsbereiches fortsetzt, kommen neben den o.g. Arten eine Vielzahl von Vogelarten vor. Für den Lebensraum Streuobstwiese sind dabei die vorkommenden Arten Baumpieper, Gartenbaumläufer, Grau-, Grün-, Mittel-, Kleinspecht, Wendehals und Steinkauz als typisch anzusprechen.
Dabei sind nach der Roten Liste von Baden-Württemberg Steinkauz, Wendehals, Mittelspecht und Halsbandschnäpper als stark gefährdet; Kleinspecht und Baumpieper als gefährdet sowie Grau- und Grünspecht als schonungsbedürftig einzustufen.

Der Rotkopfwürger konnte nach 1993 im Untersuchungsbereich nicht mehr als Brutvogel nachgewiesen werden.

EISENBAHN-BUNDESAMT

- **Makrozoobenthos**

Im Seebach sind mit *Gammarus fossarum* (Bachflohkrebs) und *Baetis rhodani* (Eintagsfliege) zwei aspektbildende Arten vorhanden.

Weiterhin konnten die nach der Roten Liste Baden-Württemberg als potentiell gefährdet eingestufte Eintagsfliege *Rhithrogena semicolorata* nachgewiesen werden.

Der Seebach ist mit organischen Stoffen mäßig belastet (Güteklasse II).

- **Libellen**

Im gesamten Untersuchungsbereich konnten insgesamt 20 Libellenarten nachgewiesen werden. Aus odonatologischer Sicht können die Fließgewässerabschnitte als mäßig artenreich (7 Taxa) und individuenarm eingeschätzt werden. Artenarm sind die Stehgewässer in Bachnähe (5 bzw. 8 Taxa), welche aufgrund ihrer ungeeigneten Morphologie und Habitatausstattung über keine weiteren Entwicklungspotentiale verfügen und somit für die Libellenfauna von untergeordneter Bedeutung sind.

Im Gegensatz dazu konnten im Regenrückhaltebecken Aichelberg der BAB A 8 16 Arten mit zum Teil hoher Abundanz festgestellt werden.

Neben Ubiquisten konnten anspruchsvolle Taxa dokumentiert werden. Als bemerkenswert ist der erste Bodenständigkeits-Nachweis der Frühen-Heidelibelle *(Sympetrum fonscolombii)* im Landkreis Esslingen zu werten. Des weiteren konnte der Südliche Blaupfeil (*Orthetrum brunneum*) beobachtet werden, der möglicherweise nur 3 dokumentierte Populationen im Mittleren Schwäbischen Albvorland aufweist.
Im Untersuchungsbereich konnten die nach der Roten Liste von Baden-Württemberg als gefährdet eingestuften Arten Kleine Mosaikjungfer (*Brachytron pratense*), Großes Granatauge (*Erythromma najas*), Großer Blaupfeil (*Orthetrum cancellatum*) sowie die vom Aussterben bedrohte Frühe Heidelibelle (*Sympetrum fonscolombii*) nachgewiesen werden.

EISENBAHN - BUNDESAMT 9 AUSSENSTELLE STUTTGART

An Saumstrukturen wurden Roesels Beißschrecke (*Metrioptera roeseli*), die Gemeine Strauchschrecke (*Pholidoptera griseoaptera*) und die beiden Heupferde (*Tettigonia viridissima, T. cantans*) verhört. Die Eichenschrecke (*Meconema thalassinum*) konnte in einem Exemplar am Seebach nachgewiesen werden.

Im Untersuchungsbereich sind die Bestände vieler Heuschreckenarten individuenreich, so daß das Gebiet eine große Bedeutung erlangt. Von den vorkommenden 12 Arten steht der Wiesengrashüpfer auf der Vorwarnliste der Roten Liste von Baden-Württemberg.

- **Stechimmen**

Im Untersuchungsbereich wurden insgesamt 60 Stechimmenarten festgestellt, davon 8 Arten der Roten Liste. Als Besonderheit ist die Zahntrost-Sägehornbiene (*Melitta tricincta*, RL 2) zu erwähnen, die an der Wegrandflora festgestellt wurde.

Die Arten *Bombus soroeensis* und *Melitta tricincta* sind in der Roten Liste Baden-Württemberg als stark gefährdet eingestuft. Weitere fünf Arten sind als gefährdet und eine Art als potentiell gefährdet eingeordnet.

Die Stechimmenfauna bleibt im Untersuchungsbereich hinter den Erwartungen zurück.

Auf den Erdwegen befinden sich Nester von Bienen (z.B. Lassioglossum zonulum) sowie erdbewohnenden Grabwespen (*Lindenius albilabris, Entomognathus brevis*). Totholzbewohnende Arten, wie z.B. die Scherenbiene (*Chelostoma florisomne*) und die Grabwespe (*Ectemnius dives*) wurden ebenso wie die in Brombeerstengeln nistende Mauerbiene (*Osmia leucomelana*) und die Grabwespe *Passaloecus singularis* nachgewiesen.

Das Gebiet hat für die Stechimmenfauna eine zur Zeit nur mäßige Bedeutung, da durch starken Honigbienenbesatz und Blütenarmut aufgrund von Beweidung starke Nahrungskonkurenz bzw. Beschattung der Wiesen die Lebensraumqualität gemindert wird.

© EISENBAHN - BUNDESAMT AUSSENSTELLE

- **Tagfalter**

Das vorhandene Wegenetz wird für die Zulieferung der Baustellen genutzt, um keine neuen Wege anlegen zu müssen. Als baubedingte Beeinträchtigungen sind der Zulieferverkehr mit seinen Lärm- und Staubimmissionen zu betrachten, wodurch für die angrenzenden Lebensräume der Fauna erhebliche Beeinträchtigungen vornehmlich östlich der L 1214 zwischen km 38,75 bis km 39,27 zu erwarten sind.

Durch die Verlegung der Lindach und des Seebaches ist durch Schadstoffeintrag während der Bauzeit mit Beeinträchtigungen der Lebensqualität im Bereich der Oberflächengewässer zu rechnen.

Anlagebedingte Auswirkungen

Durch das Vorhaben ergeben sich dauerhafte Beeinträchtigungen von Lebensräumen durch Flächeninanspruchnahmen.
Dauerhafte Flächeninanspruchnahmen durch Versiegelung und Überbauung führen zum Verlust bzw. zur Funktionseinschränkung von Lebensräumen. Damit verbunden ist die Reduktion der Arten- und Individuenzahl sowie die Veränderung des Artenspektrums auf den bleibenden Flächen.

Die Versiegelung und Überbauung von Lebensräumen stellen grundsätzlich Eingriffe im Sinne des Naturschutzgesetzes dar. Anlagebedinge Verluste von Waldflächen erfolgen im Waldgebiet Hasenholz bei km 34,30 bis 34,50 und im Bereich des Tunnelportals Albaufstieg südlich von Aichelberg (km 39,270). In den geschlossenen Mischwaldbeständen konnte ein vielfältiges Artenspektrum der xylobionten Käfer, Säugetiere und der Avifauna festgestellt werden, deren Standort- und Lebensbedingungen durch die Anlage der NBS im o.g. Bereich und dessen Umfeld stark beeinträchtigt wird (funktionale Beeinflussung Stufe 5).

Durch die Aufschüttung der Erdmassen östlich der L 1214 südlich von Aichelberg zwischen km 38,75 und 39,25 gehen Lebensräume für Heuschrecken, Stechimmen und Tagfalter temporär verloren. Zusätzlich ergeben sich Trennwirkungen zu südlich angrenzenden Wiesen und Streuobstbeständen.

Eine Verstärkung der Trennwirkungen ergibt sich ebenfalls im Bereich der Autobahn-Anschlußstelle Weilheim/Aichelberg, da im Regenrückhaltebecken der BAB A 8 wertvolle

8.6 Zusammenfassende Darstellung der Konflikte

8.6.1 Konfliktbereiche

Die Ergebnisse der Konfliktanalyse der Umweltpotentiale Boden, Wasser, Klima, Luft, Landschaftsbild, Erholung und Kulturgüter sowie Flora, Fauna, Biotope (Kap. 8.1 - 8.5) werden innerhalb abgegrenzter Konfliktbereiche (K 1 - K 8) zusammengefaßt und in der Konfliktkarte dargestellt (s. Anlage C 12). Die Abgrenzung der Konfliktbereiche folgt im wesentlichen den Vorgaben der landschaftökologischen Raumgliederung (s. Kap. 8.5.1), wobei die Konfliktbereiche entsprechend ihrem Auftreten von W nach E numeriert sind.

K 1 Wald- und Wiesengebiet östlich Nabern
(km 34,252 - km 34,85)

Vorhaben/Planung: Bau der NBS in Einschnittslage.

Auswirkungen: Rodung und Überbauung von Wald- und Streuobstbeständen; Habitatverlust.

Qualitative Beschreibung der Konflikte:

Umweltpotential	Konflikte
Boden	Funktionsverlust und -beeinträchtigung von natürlich gelagerten Böden.
Wasser	keine erheblichen oder nachhaltigen Beeinträchtigungen.
Klima, Luft	Verlust von Waldflächen mit Klima- und Immissionsschutzfunktion.
Landschaftsbild, Erholung und Kulturgüter	Beeinträchtigung landschaftsbildprägender Waldflächen innerhalb eines LSG; Teilverlust von Erholungswald der Stufe 2.
Flora, Fauna, Biotope	Funktionsverlust durch Rodung und Überbauung von naturnahem Laubmischwald; Verlust von Wiesen, Streuobst- und Baumschulflächen; Verlust potentieller Habitate für Vögel, Säugetiere und Insekten.

EISENBAHN - BUNDESAMT STUTTGART AUSSENSTELLE

Qualitative Beschreibung der Konflikte:

Umweltpotential	Konflikte
Boden	Funktionsverlust und -beeinträchtigung von natürlich gelagerten Böden.
Wasser	keine erheblichen oder nachhaltigen Beeinträchtigungen.
Klima, Luft	keine erheblichen oder nachhaltigen Beeinträchtigungen.
Landschaftsbild, Erholung und Kulturgüter	Beeinträchtigung landschaftsbildprägender Streuobstflächen; Unterbrechung von Sichtbeziehungen.
Flora, Fauna, Biotope	Funktionsbeeinträchtigung durch Überbauung von Acker- und Baumschulflächen sowie von kleinflächigen Streuobstbeständen; Verlust potentieller Habitate von Insekten, Vögeln und Säugetieren.

K 4 Wiesen und Feuchtwiesen zwischen westlich Rastplatz Vor dem Aichelberg und Landesstraße L 1214
(km 36,87 - km 38,72)

Vorhaben/Planung: Bau der NBS in Damm- und Einschnittslage; Schüttung von Seitenablagerungen; Bau von Regenrückhaltebecken bzw. eines Hochwasserrückhaltebeckens.

Auswirkungen: Überbauung von Wiesen- und Ackerflächen; Verrohrung von Gewässern (Seebach und Seehaldenbach); Habitatverlust; Versiegelung im Trassenbereich.

Qualitative Beschreibung der Konflikte:

Umweltpotential	Konflikte
Boden	Funktionsverlust und -beeinträchtigung von natürlich gelagerten Böden.
Wasser	Veränderung der Abflußverhältnisse im Seebach durch die Einleitung von Oberflächenwasser aus Bahnanlagen und Wasser aus der Tiefenentwässerung. Veränderung der Abflußverhältnisse des Seebaches und seiner Zuflüsse durch das geplante Hochwasserrückhaltebecken. Beeinflussung der Gewässerstruktur des Seebaches und des Seehaldenbaches durch abschnittsweise Verrohrung.
Klima, Luft	keine erheblichen oder nachaltigen Beeinträchtigungen.
Landschaftsbild, Erholung und Kulturgüter	Beeinträchtigung landschaftsbildprägender Gehölzstrukturen am Seebach. Veränderung der Seebachaue
Flora, Fauna, Biotope	Funkionsverlust durch Überbauung von Grünland- und Ackerflächen; Verlust potentieller Habitate für Insekten und Amphibien sowie Störung des Biotopverbundes durch Beseitigung von Ufergehölzstreifen; Beeinträchtigung der Gewässerfauna durch abschnittsweise Verrohrung des Seebaches und des Seehaldenbaches und befristeten Rückstau/Überstau.

EISENBAHN - BUNDESAMT STUTTGART

Qualitative Beschreibung der Konflikte:

Umweltpotential	Konflikte
Boden	Funktionsverlust und -beeinträchtigung von natürlich gelagerten Böden.
Wasser	keine erheblichen oder nachhaltigen Beeinträchtigungen.
Klima, Luft	Verlust von Waldflächen mit Klima- und Immissionschutzfunktion.
Landschaftsbild, Erholung und Kulturgüter	Beeinträchtigung landschaftsbildprägender Wald- und Streuobstflächen innerhalb eines LSG; Teilverlust von Erholungswald der Stufe 2.
Flora, Fauna, Biotope	Verlust durch Rodung und Überbauung von naturnahem Laubmischwald sowie von Streuobstwiesen im Lindachtal; Verlust potentieller Habitate von Insekten, Vögeln und Säugetieren.

K 7 Streuobstgebiet südöstlich Holzmaden bis zur Seebachaue
(km 35,70 - km 37,15)

Vorhaben/Planung: Schüttung von Seitenablagerungen, Hochwasserschutz am Seebach (Anlage eines Tosbeckens, Aufweitung des Seebachs)

Auswirkungen: Überbauung von Acker- und Grünlandflächen sowie eines Wassergrabens im Gewann "Lache" ~~mit~~ Rodung markanter bachbegleitender Gehölze; Habitatverlust.

Qualitative Beschreibung der Konflikte:

Umweltpotential	Konflikte
Boden	Funktionsbeeinträchtigung von natürlich gelagerten Böden.
Wasser	Funktionsverlust durch Verrohrung des Seebachs auf insgesamt rd. 140 m Länge sowie durch Verfüllung eines Wassergrabens im Gewann "Lache"
Klima, Luft	keine erheblichen oder nachhaltigen Beeinträchtigungen.
Landschaftsbild, Erholung und Kulturgüter	Beeinträchtigung landschaftsbildprägender Gehölzstrukturen entlang des Seebachzuflusses; Unterbrechung von Sichtbeziehungen.
Flora, Fauna, Biotope	Funktionsverlust von Acker und Grünland sowie eines Wassergrabens im Gewann "Lache" mit Rodung des bachbegleitenden Gehölzbestandes; Seebachaufweitung mit zeitlich befristetem Verlust v.a. des westlichen Bachbegleitgehölzes; Verlust potentieller Habitate für Insekten, Vögel und Amphibien.

EISENBAHN - BUNDESAMT 9 AUSSENSTELLE 9

Tab. 8/4: Kriterien für die Zuordnung der Funktionalen Beeinflussung beim Umweltpotential Flora, Fauna, Biotope im PFA 2.1c Kirchheim - Weilheim - Aichelberg

Eingriffe	Stufe
- Bau der festen Fahrbahn (Breite ca. 14 m) - Neubau von Asphalt-, Betonwegen und -straßen sowie Park-, Rettungsplätzen - Verinselungseffekte, Trennwirkungen - Funktionsverlust	5
- Verlegung von Fließgewässern (Lindach, Seebach) - Verinselungseffekte, Trennwirkungen - stark eingeschränkte Funktionsfähigkeit	4
- Herstellung von Bahnböschungen (bei Wällen bis Dammkrone) - Herstellung von Aufschüttungen, Abgrabungen zwischen NBS und BAB A 8 (Einschlußflächen) ohne bestehende Autobahnböschungen - Bau von Erd- und Wiesenwegen - Verinselungseffekte, Trennwirkungen - eingeschränkte Funktionsfähigkeit	3
- Herstellung von Aufschüttungen und Abgrabungen - ohne bzw. geringfügig eingschränkte Funktionsfähigkeit: – Außenseite von Wällen südlich der NBS sowie Seitenablagerungen nördlich der BAB A 8 – Neuanlage von Regenrückhaltebecken - Verinselungseffekte, Trennwirkungen - teilweise eingeschränkte Funktionsfähigkeit - dauerhafte Beeinträchtigung von Fließgewässern ohne direkte Flächeninanspruchnahme (Seebach)	2
- bauzeitlich begrenzte Flächeninanspruchnahmen - Überschüttung von Straßenböschungen (BAB A 8) - bauzeitlich begrenzte Beeinträchtigung von Fließgewässern ohne direkte Flächeninanspruchnahme (Seebach) - randliche Beeinträchtigung von Waldflächen infolge Waldöffnung (Breite i.d.R. 25 m bzw. entsprechend Baumhöhe) - Verinselungseffekte, Trennwirkungen - geringfügige oder vorübergehende Beeinträchtigungen	1

In nachfolgender Tabelle 8/5 sind die Eingriffsflächen und der resultierende Kompensationsbedarf für die einzelnen Wertstufen der verschiedenen Biotoptypen dargestellt.

Danach ist mit Eingriffen auf einer Fläche von insgesamt rd. ~~51~~ 50 ha zu rechnen. Daraus ergibt sich gemäß Kap. 5.4 ein Kompensationsbedarf von ebenfalls rd ~~51~~ 50 ha. Dieser ist gem. § 11 NatSchG durch Ausgleichsmaßnahmen abzudecken.

BUNDESBAHN - BUNDESAMT
AUSSENSTELLE KARLSRUHE/STUTTGART

Strek-kenab-schnitt (km)	Vor-fluter [5]	Herkunft des Wassers	Prognostizierte Grund-wasserableitungsmenge A) kurzfristig / mittelfristig B) langfristig	prognosti-zierte Oberflä-chenwas-sermenge r = 15, n = 1 [8]	Beginn der Benut-zung [6]	Dauer der Benut-zung	Fundstellen für a) Leistungsfähigkeit des Vorfluters b) bauliche Gestaltung der Einleitstelle c) Wasserqualität, Reinigungsmaßnahmen d) Pläne, Unterlagen
37,137 - 37,218	Seebach	GW q, al1 Seebachableitung DN 2000	A) ca. 0,4 l/s	rd. 4 l/s	-	< 1 Jahr	d) Ergänzungsverfahren Teil A: Anlagen A 2, A 5 Blatt 1 und 2
~~37,164 - 37,205~~ 37,164- 37,212	Seebach	GW q,al1 Ablaufstollen Hochwasserentlas-tungsanlage	A) ca. 0,6 l/s	rd. 5 l/s	-	< 1 Jahr	d) Ergänzungsverfahren Teil A: Anlagen A2 und A5, Blatt 1 und 2 BWV: 8.166 A5 Blatt1 des Ergänzungsverfahrens
37,185 - 37,223	Seebach	GW q/al1/pb2 NBS-Damm 2	A) rd. 0,2 l/s [2]	rd. 8 l/s	-	< 1 Jahr	d) PFU-Teil A: Anlage A15A, Bl. 8 Teil C: Erläuterung zu Hydrogeologie u. Wasserwirtschaft BWV: 8.165 PFU-Teil A: Anlage A 11-A, Bl. 4 -Teil C: Erläuterung zu Hydrogeologie und Wasserwirtschaft - BWV: 1.1
~~37,170~~ ~~37,130~~ 37,105 - 37,157	Seebach	GW q/al1 Tosbecken mit Stützwand	A) ~~≤ 0,6 l/s~~ [4] rd. 1,2 l/s [1]	~~rd. 4,5 l/s~~ rd. 5 l/s	-	< 1 Jahr	d) PFU-Teil A: Anlage A15A, Bl. 8 Teil C: Erläuterung zu Hydrogeologie u. Wasserwirtschaft BWV: 8.165 Ergänzungsverfahren Teil A: Anlagen A 2, Blatt 1 und A 5, Blatt 1 und 4 A5, Blatt 1des Ergänzungsverfahrens
37,196 - 37,224	Seebach	GW q, al1 Verbindungskanal Grundablass-HWEA	A) ca. 2 l/s	rd. 0,6 l/s	-	1 Jahr	d) Ergänzungsverfahren Teil A: Anlagen A 2 und A 5, Blatt 1
~~37,175-~~ ~~37,205~~ 37,205 - 37,213	Seebach	GW q/al1 Hochwasserentlas-tungsanlage - Einlaufbauwerk	A) ≤ 0,25 l/s	rd. 3 l/s	-	< 1 Jahr	d) PFU-Teil A: Anlage A 15-A, Bl. 8 -Teil C: Erläuterung zu Hydrogeologie und Wasserwirtschaft - BWV: 8.166 Ergänzungsverfahren Teil A: Anlagen A 2, Blatt 1 und A 5, Blatt 1 und 3
~~37,180~~ 37,218 - 37,255	Seebach	GW q/al1 Grundablaß RRB - Einlaufbauwerk	A) ≤ 0,3 l/s	rd. 3 l/s	-	< 1 Jahr	d) PFU-Teil A: Anlage A 15-A, Bl. 8 -Teil C: Erläuterung zu Hydrogeologie und Wasserwirtschaft - BWV: 8.167 Ergänzungsverfahren Teil A: Anlagen A 2, Blatt 1 und A 5, Blatt 1 und 2

EISENBAHN-BUNDESAMT

Strekkenabschnitt (km)	Zweck der Maßnahme	Betroffene geologische Schichten	Voraussichtliche Tiefe der Grundwasserabsenkung (Absenkziel)	Voraussichtliche Reichweite der Grundwasserabsenkung	Prognostizierte Wasserableitungsmenge A: kurzfristig / mittelfristig B: langfristig	Einleitungsstelle/ Vorfluter [7]	Beginn der Benutzung [8]	Dauer der Benutzung	Fundstellen für a) bauliche Gestaltung der erforderlichen Anlagen b) erwartete Wasserqualität mit Hinweis auf erforderliche Reinigungsmaßnahmen c) sonstige Pläne und Unterlagen
~~37,170~~ ~~37,130~~ 37,105 - 37,157	Trockenhaltung der Baugrube für offenes Tosbecken mit Stützwand	q; al 1	ca. 0,5 m unter Baugrubensohle	ca. 15 m [1]	A: im Mittel ~~≤ 0,6 l/s~~ [4] rd. 1,2 l/s [1]	Seebach	-	< 1 Jahr	a): Planfeststellungsunterlagen Teil A Technische Planung Erläuterungsbericht, Bauwerksverzeichnis und Anlagen A 7 - A 9, A 11 - A 15 bzw. A 11-A - A 15-A b): Planfeststellungsunterlagen Teil C Umweltbelange Erläuterungsbericht Hydrogeologie und Wasserwirtschaft c): Planfestellungsunterlagen Teil A Technische Planung Anlagen A 1 - A 6, A 10, A 16 - A 19b Teil C Umweltbelange Anlagen C 2, C 19 d): Ergänzungsverfahren Teil A: Anlagen A 2, Blatt 1 und A 5, Blatt 1 und 3 A 5, Blatt 1 des Ergänzungsverfahrens Teil C, Umweltbelange LBP
~~37,175 - 37,205~~ 37,205 - 37,213	Trockenhaltung der Baugrube für Hochwasserentlastungsanlage (Einlaufbauwerk)	q; al1	bis zu ca. 3,5 m [5]	ca. 17 m	A: im Mittel ≤ 0,25 l/s	Seebach	-	< 1 Jahr	
~~37,180~~ 37,218 - 37,255	Trockenhaltung der Baugrube für Grundablass-Einlaufbauwerk	q; al1	bis zu ca. 3,5 m [4]	ca. 15 m	A: im Mittel ≤ 0,3 l/s	Seebach	-	< 1 Jahr	
37,200	Trockenhaltung der Baugruben f. Brückenwiderlager u. -mittelpfeiler der SÜ Rastplatz Aichelberg	q, al1 und pb2	bis zu ca. 2,8 m [4]	ca. 12 m	A: im Mittel ≤ 0,2 l/s je Baugrube (bei Flachgründung)	Seebach	-	< 1 Jahr	
37,175 - 37,230	Trockenhaltung der Baugrube für den Pfahlkopfbalken der Stützmauer (Bohrpfahlwand)	q, al1 und pb2	bis zu ca. 1 m [5] [6]	ca. 2 m	A: < 0,1 l/s (bei HW-Verhältnissen)	Seebach	-	< 1 Jahr	

EISENBAHN-BUNDESAMT AUSSENSTELLE KARLSRUHE/STUTTGART

DB AG Geschäftsbereich Netz **Projektzentrum Südwest** **ABS/NBS:** Stuttgart - Augsburg Bereich Wendlingen - Ulm **Abschnitt:** Kirchheim - Weilheim - Aichelberg **Bahn-km:** 34,252 - 39,270 **Gemarkung:** Weilheim	**Maßnahmen-Nr.:** **S 2** **Kurzbeschreibung:** Errichtung von Bauzäunen zum Schutz von Fließgewässern **zum Maßnahmenplan, Anlage Nr.: C 14 Blatt Nr.: 2, 4, 5**

Beurteilung des Eingriffs/der Konfliktsituation

bauzeitliche Beeinträchtigung der Lindach und des Seebachs durch
- Ablagerung von Erdmassen und Bau eines Wirtschaftsweges

☐ **Ausgleichs-maßnahme**	☐ **Ersatzmaßnahme**	☐ **Gestaltungsmaßnahme**	☒ **Schutzmaßnahme**

Kompensations-wirkungen für die Umweltpotentiale	☐ **Boden**	☐ **Klima/Luft**	☐ **Flora, Fauna, Biotope**
	☐ **Wasser**	☐ **Landschaftsbild/ Erholung**	

Ziel/Begründung der Maßnahme

Schutzmaßnahme
- bauzeitlicher Schutz empfindlicher Fließgewässerlebensräume vor Befahrung und Immissionen

Maßnahmenbeschreibung

- Errichtung eines festen Bauzaunes mit Immissionsschutzwirkung am Rande des Baufeldes

Biotopentwicklungs- und Pflegekonzept

- ökologische Bauüberwachung
- Abbau des Bauzaunes nach Beendigung der Baumaßnahm

Flächengröße: ./.

anrechenbare Kompensationsfläche: ./.

© AUSSENSTELLE KIRCHHEIM

DB AG Geschäftsbereich Netz **Projektzentrum Südwest** **ABS/NBS:** Stuttgart - Augsburg Bereich Wendlingen - Ulm **Abschnitt:** Kirchheim - Weilheim - Aichelberg **Bahn-km:** 34,252 - 39,270 **Gemarkung:** Weilheim, Aichelberg	**Maßnahmen-Nr.:** **G 14** **Kurzbeschreibung:** Seebachaufweitung **zum Maßnahmenplan, Anlage Nr.: C 14 Blatt Nr.: 4**

Beurteilung des Eingriffs/der Konfliktsituation

- temporäre Beeinträchtigung

☐ Ausgleichsmaßnahme	☐ Ersatzmaßnahme	☒ Gestaltungsmaßnahme	☐ Schutzmaßnahme

Kompensationswirkungen für die Umweltpotentiale	☐ Boden	☐ Klima/Luft	☐ Flora, Fauna, Biotope
	☐ Wasser	☒ Landschaftsbild/ Erholung	

Ziel/Begründung der Maßnahme

- naturnaher Bachlauf mit Gehölzsaum
- Bereitstellung eines ca. 5 - 8 m breiten Pufferstreifens für weitgehend ungehinderte Fließwässerdynamik
- Wiederherstellung einer Struktur mit Biotopfuktion

Maßnahmenbeschreibung

- Modellierung eines naturnahen Bachbettet
- Pflanzung von gewässerbegleitenden Gehölzsäumen (wie z.B. Alnus glutinosa, Salix alba) und Sukzession in den Böschungsberiechen

Biotopentwicklungs- und Pflegekonzept

- Entwicklung von bachbegleitenden Gehölzbeständen durch Gehölzpflanzungen im Böschungsbereich
- ansonsten extensive Pflege - weitgehend sich selbst überlassen

Flächengröße: 1.865 m^2

anrechenbare Kompensationsfläche: 0 %

EISENBAHN-BUNDESAMT 9 AUSSTELLSTELLE

11. Gegenüberstellung von Eingriff, Ausgleich und Ersatz

11.1 Rahmenbedingungen

Nach § 11 (2) des Naturschutzgesetzes für Baden-Württemberg ist eine Beeinträchtigung dann ausgeglichen, wenn nach Beendigung des Eingriffes keine oder keine erhebliche Beeinträchtigung des Naturhaushaltes zurückbleibt und das Landschaftsbild wiederhergestellt oder landschaftsgerecht neu gestaltet wird.

Durch die Gegenüberstellung von Maßnahmen und Eingriffen läßt sich überprüfen, ob und in welchem Umfang die Eingriffe kompensiert werden. Eine flächenbezogene, quantitative Eingriffs-Kompensations-Bilanz wird nur für das Umweltpotential Flora, Fauna, Biotope aufgestellt. Da die hierfür erforderlichen Maßnahmen in großem Umfang kompensatorische Wirkung auch für Eingriffe in die abiotischen Umweltpotentiale und das Umweltpotential Landschaftsbild, Erholung besitzen, ist diese Bilanz auch die Basis für die Beantwortung der Frage, ob und in welchem Maße Eingriffe in den Naturhaushalt, in das Landschaftsbild und in Erholungsfunktionen kompensiert werden.

11.2 Tabellarische Gegenüberstellung von Eingriff, Ausgleich und Ersatz

In Tabelle 11/1 sind nach Biotoptypen getrennt die Summe der Eingriffsflächen, der Kompensationsflächenbedarf für Eingriffe, die nicht an Ort und Stelle minimierbar sind sowie die Art der Maßnahmen und deren Flächengröße zusammenfassend dargestellt bzw. gegenübergestellt.

Durch das Vorhaben werden im PFA 2.1 c Kirchheim - Weilheim - Aichelberg Eingriffe in Lebensräume in einem Umfang von 49,9 verursacht, die einen Kompensationsbedarf von ~~50,1~~ 50,3 ha bedingen (s. Kap. 8 und Tabelle 8/5). Die Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen umfassen eine für die Kompensation anrechenbare Fläche von ca. 25,1 ha für Ausgleichs- und ca. 25,9 ha für Ersatzmaßnahmen (s. Kap. 10). Darüber hinaus sind noch Gestaltungs- und Schutzmaßnahmen in einem Umfang von ca. 46 ha geplant (s. Kap. 9). Diese Maßnahmen sind Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen und werden nicht bilanziert.

AUSSENSTELLE KARLSRUHE

Tab. 11/1: Gegenüberstellung von Eingriffen, Ausgleich und Ersatz für das Umweltpotential Flora, Fauna, Biotope im PFA 2.1c

Eingriffe			Kompensationskonzept			Vergleich Kompensationsbedarf zu Konzept	Anmerkungen
Biotoptypengruppe	Eingriffsfläche	Kompensations-flächenbedarf	Art der möglichen Maßnahme	Maßnahmen	anrechenbare Flächengröße		
Wald	2,2 ha	4,2 ha	- Entwicklung von Waldmänteln - Waldneubegründung - Waldrandunterpflanzung	E 1 E 2 E 3	1,1 ha 1,1 ha 2,6 ha	+ 0,6 ha	
Hecken, Baumreihen einschl. gewässerbegleitender Gehölzsäume	0,9 ha	~~1,5 ha~~ 1,6 ha	- Anlage wegbegleitender Baumreihen	A 2	1,7 ha	~~- 0,2 ha~~ + 0,1 ha	
Verkehrsbegleitgrün	8,3 ha	4,9 ha	- Entwicklung von Biotopverbundachsen - Umwandlung von Wald in Extensivgrünland	A 8.2 A 11	1,3 ha 0,4 ha	- 3,2 ha	Schaffung von linearen Biotopstrukturen Entwicklung von Lebensräumen für die Avifauna
Fließgewässer	0,3 ha	0,6 ha	- Gewässerrenaturierung - Anlage gewässerbegleitender Gehölze	A 8.1	1,3 ha	+ 0,7 ha	
Ruderal-, Sukzessionsflächen	1,0 ha	0,7 ha	- Anlage von Gewässerrandstreifen über natürliche Sukzession	A 4	1,0 ha	+ 0,3 ha	
Streuobstwiesen	4,6 ha	~~6,9 ha~~ 7,0 ha	- Anlage und Aufwertung von Streuobstbeständen	A 3.3 E 4	1,7 ha 1,1 ha	~~4,1 ha~~ - 4,2 ha	
Obstplantagen, Baumschulen	4,1 ha	4,1 ha	- Gehölzsukzession und Entwicklung von Saumzonen - Anlage wegbegleitender Baumreihen - Anlage von Streuobstwiesen	A 3.2 A 5 A 10	3,2 ha 0,5 ha 0,4 ha	± 0 ha	Entwicklung von Lebensräumen für die Avifauna

Fortsetzung: Tab. 11/1

Eingriffe			Kompensationskonzept			Vergleich Kompensationsbedarf zu Konzept	Anmerkungen
Biotoptypengruppe	**Eingriffsfläche**	**Kompensations-flächenbedarf**	**Art der möglichen Maßnahme**	**Maßnahmen**	**anrechenbare Flächengröße**		
Grünland	11,2 ha	12,8 ha	- Grabenrandstreifen und Grünlandextensivierung - Gewässerrandstreifen und -extensivierung	A 3.1 A 7.1 A 7.2 A 7.3	2,6 ha 2,6 ha 6,2 ha 1,5 ha	+ 0,1 ha	
Acker	16,6 ha	13,7 ha	- ~~Pflege~~ Entwicklung und Förderung von Magerrasen und Feuchtwiesen	E 5	20,0 ha	+ 6,3 ha	
Kleingarten	0,7 ha	0,7 ha	- Entwicklung von Saumzonen	A 1 A 6	0,4 ha 0,3 ha	± 0 ha	
Insgesamt:	**49,9 ha**	**~~50,1 ha~~ 50,3 ha**			**51,0 ha**	**~~0,9 ha~~ + 0,7 ha**	

In dem rund 5 km langen Abschnitt wird die NBS in enger Bündelung mit der BAB A 8 errichtet. Trassierungsbedingt unvermeidbare Einschlußflächen werden als Seitenablagerungen zur Deponierung von Ausbruchsmassen aus Tunnelbereichen verwendet. Verbleibende Erdmassenüberschüsse werden als Seitenablagerungen entlang der Autobahn und entlang der NBS zur Abschirmung der Trasse aufgeschüttet.

Konflikte sind für die jeweiligen Umweltpotentiale dargestellt und umfassen

- Funktionsverluste bzw. -beeinträchtigungen von teilweise sehr hochwertigen und hochwertigen Böden infolge Versiegelung, Aufschüttungen, Abgrabungen und bauzeitlich bedingter Inanspruchnahmen auf einer Fläche von rund 38 ha
- die Verlegung der Lindach und des Seebaches ~~sowie~~
- die Aufweitung des Seebaches zur Realisierung der Maßnahmen zum Hochwasserschutz sowie
- Eingriffe in hochwertige Waldbiotope und Streuobstlebensräume.

Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung

Der Landschaftspflegerische Begleitplan zeigt die mit dem Vorhaben verbundenen Eingriffe in Natur und Landschaft auf und nennt Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung von Beeinträchtigungen:

- Schonung des Bodens durch Minimierung bauzeitlicher Flächeninanspruchnahmen
- naturnahe Gestaltung der zu verlegenden Gewässerabschnitte von Lindach und Seebach
- naturnahe Gestaltung von Regenrückhaltebecken
- Wiederherstellung des Gewässerbegleitgehölzes im Bereich der Seebachaufweitung
- Schutz und Erhalt hochwertiger Biotope
- ökologisch orientierte und landschaftsgerechte Gestaltung des Bahnbegleitgrüns und der Seitenablagerungen
- fachgerechte Rekultivierung bauzeitlich beanspruchter Flächen

BIOTOPBESCHREIBUNG UND -BEWERTUNG EINSCHL. KONFLIKTANALYSE

A.	Biotopfläche Nr.: 16/11	amtlich kartiertes Biotop Nr.:	Gesamtbewertung*): 4

B. Angaben zu Lokalität und Standortsverhältnissen:

Ort: O' Holzmaden — Flächengröße: 362 m² — Schutzstatus: LSG 9.52
Trophie: eutroph — Wasserhaushalt: feucht

C. Biotoptyp/Vegetation/Flora — Bewertung*): 4

1. **Biotopstruktur**
Kurzbeschreibung: Mäandrierender Seebach mit Wasservegetation und naturnahen Elementen (Gewässergüteklasse II)

Vorbelastungen: — Nicht-Ersetzbarkeit*):

2. **Vegetation**

Pflanzengesellschaft(en):	Gefährdungsgrad:	Seltenheit*):
Calthion	./.	3
versch.	./.	./.

Dominante Arten: Alnus glutinosa, Salix alba, Crataegus monogyna, Geum rivale, Filipendula ulmaria

Standort- /gesellschaftstypische Arten: Allium ursinum, Galium aparine, Urtica dioica, Alliaria petiolata, Betula pendula, Milium effusum, Sorbus aucuparia, Corylus avellana, Alchemilla xanthochlora, Juncus effusus, Lythrum salicaria, Scirpus sylvaticus

3. **Flora**

Rote-Liste-Arten:

Regional bedeutsame Arten:

Sonstige bemerkenswerte Arten:

D. Fauna: Avifauna: TF: 16/11, AZ: 17 — Bewertung*): 3

Rote-Liste-Arten:

Weitere Arten:

E. Eingriffsbeschreibung und Konfliktanalyse — Beeinflussungsintensität*): 4

~~- Verlegung von Fließgewässern (4)~~
- dauerhafte Beeinträchtigung von Fließgewässern, temporärer Verlust von Lebensräumen (4)

Eingriffsfläche				Ermittlung des Ausgleichsbedarfs	
m²	FW*)	BI*)	ES*)	Multiplikator	Ausgleichsbedarf [m²]
~~90~~ 580	4	4	4	2,0	~~180~~ 1.160

*) Relativskala mit Stufen 1 (sehr gering) bis 5 (sehr hoch)

BIOTOPBESCHREIBUNG UND -BEWERTUNG EINSCHL. KONFLIKTANALYSE

A.	Biotopfläche Nr.: 16/12	amtlich kartiertes Biotop Nr.: 65	Gesamtbewertung*): 4

B. Angaben zu Lokalität und Standortsverhältnissen:

Ort: O' Holzmaden — Flächengröße: 444 m² — Schutzstatus: LSG 9.52
Trophie: eutroph — Wasserhaushalt: feucht

C. Biotoptyp/Vegetation/Flora — Bewertung*): 4

1. **Biotopstruktur**
Kurzbeschreibung: Mäandrierender Seebach mit Wasservegetation und naturnahen Elementen (Gewässergüteklasse II)

Vorbelastungen: — Nicht-Ersetzbarkeit*):

2. **Vegetation**

Pflanzengesellschaft(en):	Gefährdungsgrad:	Seltenheit*):
Calthion	./.	3
versch.	./.	./.

Dominante Arten: Alnus glutinosa, Salix alba, Crataegus monogyna, Geum rivale, Filipendula ulmaria

Standort- /gesellschaftstypische Arten: Allium ursinum, Galium aparine, Urtica dioica, Alliaria petiolata, Betula pentula, Milium effusum, Sorbus aucuparia, Corylus avellana, Alchemilla xanthochlora, Juncus effusus, Lythrum salicaria, Scirpus sylvaticus

3. **Flora**

Rote-Liste-Arten:

Regional bedeutsame Arten:

Sonstige bemerkenswerte Arten:

D. Fauna: Avifauna: TF: 16/12, AZ: 18, — Bewertung*): 3

Rote-Liste-Arten: TF: 16/12 Feldlerche (RL BW 5, RL BRD V), Feldschwirl (RL BW 5)

Weitere Arten:

E. Eingriffsbeschreibung und Konfliktanalyse — Beeinflussungsintensität*): ~~2~~ 4

- dauerhafte Beeinträchtigungen von Fließgewässern ~~(3)~~, temporärer Verlust von Lebensräumen (4)

Eingriffsfläche				Ermittlung des Ausgleichsbedarfs	
m²	FW*)	BI*)	ES*)	Multiplikator	Ausgleichsbedarf [m²]
~~80~~ 220	4	~~3~~ 4	4	2,0	~~160~~ 440

*) Relativskala mit Stufen 1 (sehr gering) bis 5 (sehr hoch)

EISENBAHN-BUNDESAMT AUSSENSTELLE KARLSRUHE

BIOTOPBESCHREIBUNG UND -BEWERTUNG EINSCHL. KONFLIKTANALYSE

A.	Biotopfläche Nr.: 111	amtlich kartiertes Biotop Nr.:	Gesamtbewertung*): 3

B. Angaben zu Lokalität und Standortsverhältnissen:

Ort: S' Holzmaden — Flächengröße: 2.506 m² — Schutzstatus:
Trophie: eutroph — Wasserhaushalt: feucht

C. Biotoptyp/Vegetation/Flora — Bewertung*): 3

1. **Biotopstruktur**
Kurzbeschreibung: Streuobstbestand mit Nachpflanzungen, geringer Unterwuchs mit int. Grünland

Vorbelastungen: — Nicht-Ersetzbarkeit*):

2. **Vegetation**

Pflanzengesellschaft(en): — Gefährdungsgrad: ./. — Seltenheit*): ./.
./.

Dominante Arten: Malus domestica

Standort- /gesellschaftstypische Arten: Festuca ovina, Taraxacum officinalis, Plantago lanceolata

3. **Flora**

Rote-Liste-Arten:

Regional bedeutsame Arten:

Sonstige bemerkenswerte Arten:

D. Fauna: ./. — Bewertung*): ./.

Rote-Liste-Arten:

Weitere Arten:

E. Eingriffsbeschreibung und Konfliktanalyse — Beeinflussungsintensität*): 4

- bauzeitlich begrenzte Flächeninanspruchnahme (4)
- Verlegung von Fließgewässern (Seebachaufweitung) (4)

Eingriffsfläche				Ermittlung des Ausgleichsbedarfs	
m²	FW*)	BI*)	ES*)	Multiplikator	Ausgleichsbedarf [m²]
205	3	4	4	2,0	410

*) Relativskala mit Stufen 1 (sehr gering) bis 5 (sehr hoch)

EISENBAHN-BUNDESAMT AUSSTELLE

BIOTOPBESCHREIBUNG UND -BEWERTUNG EINSCHL. KONFLIKTANALYSE

A.	Biotopfläche Nr.: 137/13	amtlich kartiertes Biotop Nr.:	Gesamtbewertung*): 2

B. Angaben zu Lokalität und Standortsverhältnissen:

Ort: N' Weilheim
Trophie: eutroph
Flächengröße: 2.340 m²
Wasserhaushalt: frisch
Schutzstatus:

C. Biotoptyp/Vegetation/Flora — Bewertung*): 2

1. **Biotopstruktur**
Kurzbeschreibung: Kleingarten/Hausgarten

Vorbelastungen:

Nicht-Ersetzbarkeit*):

2. **Vegetation**

Pflanzengesellschaft(en): ./.
Gefährdungsgrad: ./.
Seltenheit*): ./.

Dominante Arten: (wechselnd)

Standort- /gesellschaftstypische Arten: ./.

3. **Flora**

Rote-Liste-Arten:

Regional bedeutsame Arten:

Sonstige bemerkenswerte Arten:

D. Fauna: ./. — Bewertung*): ./.

Rote-Liste-Arten:

Weitere Arten:

E. Eingriffsbeschreibung und Konfliktanalyse — Beeinflussungsintensität*): 3

- Bahnböschungen (3)

Eingriffsfläche				Ermittlung des Ausgleichsbedarfs	
m²	FW*)	BI*)	ES*)	Multiplikator	Ausgleichsbedarf [m²]
210 ~~180~~	2	3	2	1,0	210 ~~180~~

*) Relativskala mit Stufen 1 (sehr gering) bis 5 (sehr hoch)

Eisenbahn-Bundesamt

Außenstelle Karlsruhe/Stuttgart
Standort Stuttgart

Eisenbahn-Bundesamt, Olgastraße 13, 70182 Stuttgart

Bearbeitung: Monika Kaufmann
Telefon: 07 11 / 2 28 16- 160
Telefax: 07 11 / 2 28 16- 9160
e-Mail: KaufmannM@eba.bund.de
@eba.bund.de
Internet: www.eisenbahn-bundesamt.de

DB ProjektBau GmbH
Niederlassung Südwest
Projektzentrum Stuttgart 1
Mönchstraße 29

70191 Stuttgart

Datum: 20.03.06

Geschäftszeichen **(bitte im Schriftverkehr immer angeben)**

59160 Paä-NBS 1.PÄ PFA 2.1c

VMS-Nummer

3093796

Betreff: Planänderung nach § 76 Abs. 2 Verwaltungsverfahrensgesetz (VwVfG) zur Planfeststellung nach § 18 Abs. 1 Allgemeines Eisenbahngesetz (AEG) vom 13.08.1999, Az.: 1015 Pap-NBS-2.1c für die Aus- und Neubaustrecke Stuttgart – Augsburg, Planfeststellungsabschnitt 2.1c, Kirchheim- Weilheim- Aichelberg, Bahn-km 34,252 bis Bahn-km 39,270

Bezug: Ihr Antrag auf Planänderung vom 26.06.2001

Anlagen: 2 Planmappen
Kopie der Entscheidung

Auf Ihren Antrag ergeht folgende:

I. Entscheidung

Gemäß § 76 Abs. 2 Verwaltungsverfahrensgesetz (VwVfG) wird der geänderte Plan für die Aus- und Neubaustrecke Stuttgart – Augsburg, Planfeststellungsabschnitt 2.1c, Kirchheim- Weilheim- Aichelberg, Bahn-km 34,252 bis Bahn-km 39,270 genehmigt.

Der ursprüngliche Plan wird aufgehoben, als er mit dem neuen Plan nicht übereinstimmt. Insbesondere behalten die, in der ursprünglichen Entscheidung festgesetzten, Schutzauflagen weiterhin ihre Gültigkeit, sofern sie durch diese Entscheidung nicht gegenstandslos geworden sind.

1. Planunterlagen

Bestandteil dieses Bescheides sind folgende Unterlagen:

Anlagen des Ergänzungsverfahrens		Ergänzte Anlagen des Planfeststellungsverfahrens
Anlage A1	Übersichtslageplan Bereich Ergänzungsverfahren	Anlage A3-A Blatt 1
Anlage A2	Lageplan	Anlage A5-A Blätter 4 und 5
Anlage A3	Höhenplan	Anlage A6-A Blätter 4 und 5
Anlage A4	Querschnitt	Anlage A7-A Blatt 8
Anlage A5	Seebachdurchlass und HWEA	Anlage A15-A Blätter 8 - 10
Anlage A6	Bauwerksskizzen	Anlage A9-A Blätter 9 - 14
Anlage A7	zu ändernde Straßen und Wege	Anlage A8-A Blatt 11
Anlage A8	Entwässerungslageplan	Anlage 11-A Blatt Blätter 4 und 5
Anlage A9	Entwässerungshöhenpläne	Anlage A12-A Blätter 4,5,15,16,34
Anlage A10	Drainagelageplan	Anlage A13-A Blätter 4 und 5
Anlage A11	Entwässerungsquerschnitt	Anlage A14-A Blatt 8
Anlage A12	LBP-Maßnahmenlageplan	Anlage A17 Blatt 4; Anlage A17-A Blatt 5
Anlage A13	Grunderwerbsplan (Flächenbedarf)	Anlage 19a-A Blätter 4 und 5
Anlage A14	Grunderwerbsplan (künftige Eigentümer)	Anlage A 19b-A Blätter 4 und 5

2. Nebenbestimmungen

2.1. Natur und Landschaft

Im Bereich des Einlaufbauwerkes der Hochwasserentlastungsanlage ist, wo möglich, die Bepflanzung mit hochstämmigen, gebietsheimischen Laubbäumen vorzusehen. Diese kann aus hydraulischen Erfordernissen heraus auch abgerückt vom Bauwerk erfolgen, z.B. in einer lockeren Reihe entlang des Wirtschaftsweges oder des Grabens, die südlich das Bauwerk passieren. Die konkrete Ausgestaltung ist im Zuge der Ausführungsplanung mit den Naturschutzbehörden abzustimmen.

2.2. Wasserwirtschaft und Bodenschutz

2.2.1. Rückhaltebecken

Die Wegeführung und Gewässergestaltung im Rückhaltebecken (südlich der NBS) sind im Zuge der Ausführungsplanung weiter zu optimieren. Die konkrete Ausgestaltung ist dabei mit dem Landratsamt Esslingen abzustimmen.

2.2.2. Landschaftliche Einbindung des Einlauftrogs der Hochwasserentlastung

Die Einbindung des Einlauftroges der Hochwasserentlastung hat durch eine Anschüttung entsprechend Anlage 5 Blatt 3 landschaftsverträglich zu erfolgen. Dabei ist durch entsprechende Gehölzauswahl und regelmäßigen Rückschnitt dieser Gehölze sicherzustellen, dass diese vital sind, nicht überaltern und somit nicht bruchgefährdet sind. Die konkrete Ausgestaltung ist im Zuge der Ausführungsplanung mit dem Landratsamt Esslingen abzustimmen.

2.2.3. Zugänglichkeit aller Anlagenteile

Es ist sicherzustellen, dass für die Unterhaltung der Anlage ein Zugang zu allen Anlagenteilen entsprechend den Vorgaben des Arbeitsschutzes möglich ist. Dies betrifft insbesondere alle Stollen und Schächte. Der Einlauf in den Grundablass muss mit Fahrzeugen anfahrbar sein.

2.2.4. Steinmaterial für das Tosbecken

Für die Sicherung des Tosbeckens sind zumindest in den sichtbaren Bereichen und nicht, wie in den geänderten Unterlagen dargestellt, Granitsteine, sondern landschaftstypische Steine zu verwenden. Wie im Technischen Bericht zum Modellversuch vom November 2004 (Wasserrechtlicher Modellversuch Hochwasserrückhaltebecken am Seebach: Hochwasserentlastungsanlage und Tosbecken) dargestellt, müssen die Steine dauerhaft frostsicher sein. Die Masse der Steine sollte annähernd den Darstellungen des Berichtes entsprechen.

2.2.5. Sedimentablagerungen und Bewuchs im Tosbecken

Sich ggf. einstellender Aufwuchs von Bäumen im Tosbecken ist regelmäßig, spätestens alle 5 Jahre zu entfernen.

2.2.6. Betrieb der Hochwasserentlastungsanlage

Die Vorgaben der DIN 19700 Teil 10 und Teil 12 bezüglich der Regelungen zum Betrieb und zur laufenden Überwachung von Hochwasserrückhaltebecken sind im Rahmen der Erstellung der Ausführungsplanung zu beachten. Eine frühzeitige Abstimmung der Ausführungsplanung mit der unteren Wasserbehörde (Landratsamt Esslingen) ist durchzuführen.

2.3. Bauausführung

Rechtzeitig vor Baubeginn sind -gemäß der "Verwaltungsvorschrift über die Bauaufsicht im Ingenieurbau, Oberbau und Hochbau (BAU)" bzw. der "Verwaltungsvorschrift für die Bauaufsicht über Signal-, Telekommunikations- und elektrotechnische Anlagen (BAU-STE)"- dem Eisenbahn-Bundesamt die Ausführungsunterlagen für die Betriebsanlagen der Eisenbahn des Bundes zur bauaufsichtlichen Prüfung und Freigabe vorzulegen. Insbesondere sind Baubeginn und Fertigstellung der Maßnahme dem Eisenbahn-Bundesamt schriftlich anzuzeigen und die Abnahme schriftlich zu beantragen. Die baulichen Anlagen dürfen grundsätzlich erst nach der Endabnahme durch das Eisenbahn-Bundesamt genutzt werden.

3. Kosten

Die DB Netz AG, vertreten durch die DB ProjekBau GmbH, hat die Kosten dieser Entscheidung zu tragen, deren Festsetzung einem weiteren Bescheid vorbehalten bleibt.

II. Begründung

1. Sachverhalt

Der Planfeststellungsbeschluss des Eisenbahn-Bundesamtes vom 13.08.1999 für die Neubaustrecke Wendlingen- Ulm, Planfeststellungsabschnitt 2.1c wurde unter dem Vorbehalt erteilt, dass die Genehmigung für die technische Ausführung der Hochwasserentlastungsanlage und des Grundablasses des Hochwasserrückhaltebeckens am Seebach einschließlich der damit verbundenen Anpassungsmaßnahmen einem Ergänzungsverfahren gemäß § 74 Absatz 3 VwVfG vorbehalten bleibt.

Der Grund hierfür war, dass im Verlauf des Planfeststellungsverfahrens zur Hochwasserschutzoptimierung zwei aus hydraulischer Sicht denkbare und sicher funktionierende Alternativen zur Hochwasserentlastung entwickelt und hydraulisch vordimensioniert wurden. Gleichzeitig erfolgte eine Einschätzung der Leistungsfähigkeit des Seebachs nördlich der BAB A8, um die für die hydraulische Vordimensionierung der Hochwasserentlastungsanlage erforderliche unterstromige Wassertiefe einzugrenzen. Beide Alternativen hatten keine Veränderung der Gradiente der Neubaustrecke oder sonstige Auswirkungen auf den Inhalt der Planung zur Folge, so dass die bauliche Ausgestaltung einer der beiden Alternativen einem Ergänzungsverfahren vorbehalten werden konnte, wobei auch aufgegeben wurde, dass die ausgewählte Variante durch einen Modellversuch zu überprüfen und ggf. zu optimieren sei.

Gegenstand des Planfeststellungsverfahrens waren folgende Alternativen:

Alternative 1
Hier wird der vorhandene Seebach-Durchlass unter der BAB A8 für die Hochwasserentlastung genutzt. Für den Grundablass (Seebachableitung) ist ein neuer Durchlass unter der NBS und der BAB A8 (Rohr mit Durchmesser 2,00 m) zu erstellen. Die Hochwasserentlastung wird nördlich der BAB A8 über ein Tosbecken wieder an den Seebach angeschlossen.

Alternative 2
Bei dieser Alternative wird der vorhandene Seebach-Durchlass unter der BAB A auch weiterhin als Seebachableitung (Grundablass) genutzt. Für die Hochwasserentlastung ist ein neues Bauwerk unter der BAB A8 mit integrierter Energieumwandlung (Rohr mit Durchmesser 5, 00 m) erforderlich.

Im Ergebnis der weiteren Planungen hat sich die Vorhabenträgerin für die Alternative 1 entschieden, weil

- sich hierbei die neue Querung der BAB A8 für den Grundablass im Rohrvertrieb erstellen lässt und darüber hinaus auch leichter hinsichtlich der Querung der BAB A8 herzustellen ist.
- Alternative 2 ist dagegen aus Herstellungsgründen nur mit halbseitiger Sperrung der BAB A8 möglich.

Die gesamte Hochwasserschutzanlage am Seebach beinhaltet:

- die Hochwasserrückhaltung mit Stauwand, Erddamm und Hochwasserrückhaltebecken (HRB)
- den Grundablass mit Einlaufbauwerk, Drossel und Ablaufstollen (Seebach-Durchlass)
- die Hochwasserentlastungsanlage (HWEA) mit Einlauftrog, Ablaufstollen (Beschleunigungsstrecke und Durchlass) und Tosbecken

und befindet sich in der Nähe des Rastplatzes Aichelberg an der BAB A8 auf Gemarkung der Stadt Weilheim an der Teck. Sie ist notwenig, um die Gemeinde Holzmaden, nördlich der BAB A8, vor Hochwasserereignissen zu schützen (kontrollierter Abfluss des Seebachs bei Hochwasserereignissen) und die Neubaustrecke, die hier in einem Einschnitt verläuft und anschließend den Rastplatz Aichelberg in einem Tunnel unterfährt, vor Hochwasserereignissen des Seebachs nördlich der BAB A8 zu schützen. Es soll damit verhindert werden, dass das Hochwasser die Böschungen der Bahn hinab und in den NBS-Tunnel hinein fließt.

Das HRB ist ein sogenanntes Trockenbecken und befindet sich am Zusammenfluss des Lachen- und des Seebachs südlich der Neubaustrecke. Bei Niedrig- bis Mittelwasserabfluss wird der Seebach planmäßig durch die Seebachableitung (Grundablass; Rohr DN 2000) unter der geplanten NBS und der BAB A8 abgeführt. Bei Hochwasserereignissen und beim Überschreiten der Abflusskapazität des Grundablasses staut sich zunächst das HRB ein, bis das vorhandene Retensionsvolumen erreicht ist. Strömt dann weiterhin mehr Wasser zu als vom Grundablass bei aufgestautem Seebach abgeführt werden kann, wird dieses zusätzlich zum Abfluss durch den Grundablass, über eine HWEA ins Unterwasser des Seebachs abgeleitet. Die HWEA besteht aus einem Trogbauwerk mit fester Überfallkante und einem anschließenden Hochwasserentlastungsstollen mit wechselndem Querschnittsprofil, wobei im ersten Abschnitt (Unterquerung NBS) die geringste Stollenhöhe von 1,5 m vorhanden ist und im folgenden Abschnitt sich der alte Seebachdurchlass unter der BAB A8 anschließt. Der Grundablass und der HWEA-Stollen werden nach ca. 130 m Länge wieder zusammengeführt. Hierzu ist ein Tosbecken nördlich der BAB A8 erforderlich, wo beide Teilströme als schießender Abfluss mit hohen Strömungsgeschwindigkeiten zusammengeführt, ein Fließwechsel erzwungen und damit der Strömung die kinetische Energie entzogen wird, um am Ende des Tosbeckens beim Eintritt in den nachfolgenden Abschnitt des Seebachs einen strömenden Abflusszustand zu erreichen. Einzelheiten sind den Planunterlagen zu entnehmen.

2. Verfahren

2.1. Antrag

Mit Schreiben vom 26.06.2002 beantragte die DB Netz AG, vertreten durch die DB ProjektBau GmbH für die geänderte Planung zum Planfeststellungsbeschluss vom 13.08.1999, Az.: 1015 NBS –2.1c ein Planänderungsverfahren gem. § 76 (2) VwVfG beim Eisenbahn-Bundesamt, Außenstelle Karlsruhe/ Stuttgart.

2.2. Zuständigkeit

Für den Erlass dieses Bescheides ist gem. § 3 Abs. 1 Ziff. 1 des Bundeseisenbahnverkehrsverwaltungsgesetz (BEVVG) vom 27.12.1993 (BGBl. I S. 2378, 2394) zuletzt geändert durch das Dritte Gesetz zur Änderung eisenbahnrechtlicher Vorschriften (BGBl. I S. 1138) das Eisenbahn-Bundesamt zuständig, weil es sich bei dem Vorhaben um eine Änderung einer für den Betrieb einer Eisenbahn des Bundes erforderlichen Anlage handelt.

2.3. Beteiligung von Behörden, Trägern öffentlicher Belange und Dritten

Neue Betroffenheiten sind nicht entstanden.

2.3.1. Behörden und Träger öffentlicher Belange

Das Eisenbahn-Bundesamt als zuständige Planfeststellungs- bzw. Plangenehmigungsbehörde hat für die geplante Änderung des Vorhabens die Stellungnahmen der Behörden und Stellen eingeholt, deren Aufgabenbereich durch das Vorhaben berührt bzw. die vom Vorhaben in sonstiger Weise betroffen sind.

Folgende Träger öffentlicher Belange wurden am Planänderungsverfahren beteiligt:

1. Regierungspräsidium Stuttgart
2. Landratsämter Göppingen und Esslingen
3. Verwaltungsgemeinschaft Weilheim
4. Verwaltungsgemeinschaft Kirchheim
5. Gemeindeverwaltungsverband Bad Boll
6. Ämter für Landwirtschaft, Landschafts- und Bodenkultur Göppingen und Nürtingen
7. Gewässerdirektion Neckar (seit der Verwaltungsreform beim LRA Esslingen)
8. Landesamt für Geologie, Bergbau u. Rohstoffe (seit der Verwaltungsreform beim RP Stuttgart)
9. Straßenbauamt Kirchheim (seit der Verwaltungsreform beim LRA Esslingen)

2.3.2. Belange Dritter

Durch das geänderte Vorhaben werden Dritte in ihren Rechten anders, nicht jedoch erstmals, als in der ursprünglichen Planung berührt. Die entsprechenden Zustimmungen für diese Inanspruchnahme hat die Vorhabenträgerin bei Antragstellung dem Eisenbahn-Bundesamt vorgelegt.

Im vorliegenden Verfahren ist eine Beeinträchtigung weiterer Dritter, sowie die Berührung des Aufgabenbereiches anderer, als den o.g. Behörden und Stellen nicht erkennbar; andere Behörden, Stellen und Dritte wurden daher am Verfahren nicht beteiligt.

3. Rechtliche Würdigung

Die beabsichtigte Planänderung verletzt keine verbindlichen Planungsleitsätze, ist plausibel und gerechtfertigt. Der im Planfeststellungsbeschluss vom 13.08.1999 aufgenommene Vorbehalt gem. § 74 Abs. 3 VwVfG hinsichtlich der Konkretisierung der Hochwasserentlastungsanlage am Seebach macht diese Planänderung erforderlich.

Bei Planänderungen von unwesentlicher Bedeutung kann die Planfeststellungsbehörde gem. § 76 Abs. 2 VwVfG von einem neuen Planfeststellungsverfahren absehen, wenn die Belange anderer nicht berührt werden, oder wenn die Betroffenen der Änderung zugestimmt haben.

Bei vorliegender Planung sind die Voraussetzungen für eine Entscheidung gem. § 76 (2) VwVfG gegeben. Die Änderung ist unwesentlich, da bei beantragter Planänderung die ursprüngliche Planungskonzeption unverändert bleibt und somit keine neuen Konflikte oder Betroffenheiten erkennbar sind. Mit Behörden, Stellen und Dritten, deren Rechte durch die Planänderung berührt sind wurde das Benehmen hergestellt bzw. haben diese der Planung schriftlich zugestimmt.

Aufgrund der Forderungen der Behörden aus dem Beteiligungsverfahren die Hochwasserentlastungsanlage noch weiter zu optimieren (zu verkleinern), um sie noch besser in die Landschaft einzufügen und vor allem um deren Funktionsfähigkeit nachzuweisen, hat die Vorhabenträgerin einen Modellversuch durchführen lassen. Dieser wurde vom Institut für Wasserbau der Technischen Universität durchgeführt und im November 2004 mit einem Technischen Bericht Nr. 15/2004 abgeschlossen. Im Ergebnis wurde festgestellt, dass die beantragte Anlage funktioniert, aber auch geringer dimensioniert werden konnte. Die Vorhabenträgerin hat daraufhin ihre Planung noch einmal überarbeitet und die geänderte Planung am 24.08.2005 dem Eisenbahn-Bundesamt wieder vorgelegt. Mit Schreiben vom 31.08.2005 hat das Eisenbahn-Bundesamt den von dieser Änderung anders betroffenen Behörden erneut Gelegenheit zur Stellungnahme gegeben. Diese haben, bis auf das Landratsamt Esslingen keine Bedenken gegen das Vorhaben geäußert und der Maßnahme zugestimmt. Die meisten zuvor erhobenen Einwendungen haben sich mit der optimierten Planung erledigt bzw. sind gegenstandslos geworden. Auf die Betroffenheit der Dritten hat die erneute Änderung keine Auswirkungen.

Zur erneut geänderten Planung hat das Landratsamt Esslingen Forderungen hinsichtlich des Wasser- und Bodenschutzes erhoben. Diese wurden der Vorhabenträgerin als Nebenbestimmungen in dieser Entscheidung auferlegt.

Im Einzelnen handelt es sich hierbei um Anforderungen bezüglich der Wegeführung und Gewässergestaltung im Rückhaltebecken (südlich der NBS). Diese sind, in Abstimmung mit dem Landratsamt, im Zuge der Ausführungsplanung weiter zu optimieren, da der aus Westen kommende, umzuverlegende Wassergraben wesentlich kleiner, flacher und naturnäher gestaltet werden kann. Grundsätzlich kann dieser Graben im Staubereich bereits bei jährlichen Abflüssen ausufern. Sohlstufen sind daher nicht vertretbar. Durch die Verkleinerung des Einlauftrogs ist ein Abrücken des Weges vom Graben und eine naturnahe Gestaltung des Grabens ohne Schaffung zusätzlicher Betroffenheiten möglich.

Weiterhin wurde der Vorhabenträgerin aufgetragen, den Einlauftrog durch eine Anschüttung entsprechend Anlage A 5 Blatt 3 möglichst gut in die Landschaft einzubinden. Dabei wird zur Beurteilung von Bepflanzungen auf die Seite 49 des Technischen Berichts zum Modellversuch verwiesen. Eine Bepflanzung des Trogs durch Kletterpflanzen etc. sei nicht vertretbar. Vom Landratsamt Esslingen wird daher angeregt, Büsche oder auch Bäume in etwa 5 m Entfernung von der Anlage zwischen Graben und Weg vorzusehen. Durch entsprechende Gehölzauswahl und regelmäßigen Rückschnitt dieser Gehölze sei sicherzustellen, dass diese vital, nicht überaltern und somit nicht bruchgefährdet sind.

Die Forderungen hinsichtlich der Zugänglichkeit aller Anlagenteile resultieren daraus, dass der Bereich vor dem Einlauf in den Grundablass mit Maschinen und LKWs anfahrbar sein muss, weil z.B. der Rechen vor dem Einlauf der regelmäßigen Räumung bedarf, die nicht von oben geleistet werden kann.

Da im Tosbecken voraussichtlich eine erhebliche Sedimentablagerung stattfinden wird, kann damit auch ein Aufwuchs von Pflanzen einhergehen. Nach Rücksprache mit dem Wasserbauinstitut der Universität Stuttgart können derartige Effekte hingenommen werden, solange sich kein Aufwuchs von Bäumen einstellen wird. Diese wären regelmäßig, spätestens alle 5 Jahre zu entfernen. Die entsprechende Nebenbestimmung hinsichtlich der Sedimentablagerungen und zur Beseitigung des Bewuchses im Tosbecken war aus diesem Grund erforderlich.

Weitere Forderungen betrafen die Auswahl des Steinmaterials des Tosbeckens und den Betrieb der Hochwasserentlastungsanlage. Diese wurden als Nebenbestimmung in die Entscheidung aufgenommen.

Den Anforderungen hinsichtlich des Wasser- und Bodenschutzes wurde damit entsprochen.

Eine weitergehende Berührung der Belange der Umwelt ist auch durch die geänderte Planung nicht zu erwarten. Es sind keine negativen Auswirkungen auf die in § 2 UVPG genannten Schutzgüter ersichtlich.

Das Eisenbahn-Bundesamt ist gem. § 3 (1) Nr. 3 BEVVG i.V.m. § 4 Abs. 2 AEG zur Durchführung der Bauaufsicht über die Vorhaben der Eisenbahnen des Bundes berufen. Diese sind gem. § 4 Abs. 1 AEG verpflichtet, ihre Anlagen sicher und den Regeln der Technik entsprechend zu errichten in diesem Zustand zu erhalten. Die Einhaltung dieser Pflicht ist vom Eisenbahn-Bundesamt im Rahmen der Bauaufsicht zu überwachen. Um dies zu ermöglichen, ist es notwendig, dass dem Eisenbahn-Bundesamt die Ausführungsunterlagen übergeben werden.

4. Kosten

Für diesen Bescheid sind gem. § 3 Abs. 4 BEVVG Kosten (Gebühren und Auslagen) zu erheben, die die DB Netz AG als Antragstellerin zu tragen hat.

III. Rechtsbehelfsbelehrung

Gegen diesen Bescheid des Eisenbahn-Bundesamtes kann innerhalb eines Monats nach Bekanntgabe Klage beim Verwaltungsgerichtshof Baden-Württemberg, Schubertstraße 11 in 68165 Mannheim erhoben werden.

Die Klage ist beim Gericht schriftlich zu erheben. Die Klage muss den Kläger, die Beklagte (Bundesrepublik Deutschland, vertreten durch den Präsidenten des Eisenbahn-Bundesamtes, Außenstelle Karlsruhe/ Stuttgart, Olgastraße 13, 70182 Stuttgart) und den Gegenstand des Klagebegehrens bezeichnen.

Der Kläger hat innerhalb einer Frist von 6 Wochen die zur Begründung seiner Klage dienenden Tatsachen und Beweismittel anzugeben. Erklärungen und Beweismittel, die erst nach Ablauf dieser Frist vorgebracht werden, können durch das Gericht zurückgewiesen werden.

Vor dem Verwaltungsgerichtshof muss sich jeder Beteiligte durch einen Rechtsanwalt oder Rechtslehrer an einer deutschen Hochschule im Sinne des Hochschulrahmengesetzes mit Befähigung zum Richteramt als Bevollmächtigten vertreten lassen, soweit er einen Antrag stellt. Juristische Personen des öffentlichen Rechts und Behörden können sich auch durch Beamte oder Angestellte mit Befähigung zum Richteramt sowie Diplom-Juristen im höheren Dienst, Gebietskörperschaften auch durch Beamte oder Angestellte mit Befähigung zum Richteramt der zuständigen Aufsichtsbehörde oder des jeweiligen kommunalen Spitzenverbandes des Landes, dem sie als Mitglied zugehören, vertreten lassen.

Stuttgart, den 20.03.06
Eisenbahn Bundesamt
Außenstelle Karlsruhe/ Stuttgart
Im Auftrag
(Kaufmann)

EISENBAHN-BUNDESAMT
AUSSENSTELLE KARLSRUHE/STUTTGART

Ausbau- und Neubaustrecke
Stuttgart - Augsburg

Bereich Wendlingen - Ulm

Planfeststellungsunterlagen
- Teil A -

-Ergänzungsverfahren zur Hochwasserentlastung-

Abschnitt 2.1 c, von km 34,252 bis km 39,270, im Bereich der Gemeinden

Kirchheim-Weilheim-Aichelberg

Ergänzungsblatt zu Anlage A3 A Blatt 1
Optimierung Hochwasserschutz am Seebach

Planfeststellungsbeschluss
vom 13.08.1999
Az.: 1015 Pap-NBS 2.1c
geändert gem. § 76 (2) Verwaltungsverfahrensgesetz (VwVfG)
vom 20. März 2006
Az.: 59160 Pap-NBS 2.1c, 1. PÄ
Eisenbahn-Bundesamt
Ast Karlsruhe/Stuttgart
Im Auftrag

EISENBAHN-BUNDESAMT STUTTGART

Geändert durch DB ProjektBau GmbH
im März 05
gez. Marquart

092-01

Stuttgart, den 29.06.2001			Stuttgart, den 29.06.2001		
Dipl.-Ing. R. Uhrig			Dipl.-Ing. R. Baur		
	Datum	Name		Datum	Name
Bearb.	06.01	Gis	Bearb.		
Gez.	06.01	Sw	Gez.		
Gepr.	06.01	Uhr	Gepr.	06.01	Mae

DB Projekt GmbH
Stuttgart 21

Im Auftrag der DB Netz

Übersichtslageplan
Planfeststellungsabschnitt 2.1 c

OBERMEYER PLANEN + BERATEN

Stuttgart 21 DB Projekt Stuttgart 21

Maßstab 1:10000

Anlage: A 1

Blätter 1 Blatt 1

Ausbau- und Neubaustrecke
Stuttgart - Augsburg

Bereich Wendlingen - Ulm

Planfeststellungsunterlagen

- Teil A -

-Ergänzungsverfahren zur Hochwasserentlastung-

Abschnitt 2.1 c, von km 34,252 bis km 39,270, im Bereich der Gemeinden

Kirchheim-Weilheim-Aichelberg

Ergänzungsblatt zu Anlage A5A Blatt 4 und 5
Optimierung Hochwasserschutz am Seebach

Planfeststellungsbeschluss
vom 13.08.1999
Az.: 1015 Pap-NBS 2.1C
geändert gem. § 76 (2) Verwaltungsverfahrensgesetz (VwVfG)
vom 20. März 2006
Az.: 59160 Pap-NBS 2.1c, 1. PÄ
Eisenbahn-Bundesamt
Abt. Karlsruhe/Stuttgart
Im Auftrag

Geändert durch DB ProjektBau GmbH
im März 05 gez. Marquart

092 - 02

Stuttgart, den 29.06.2001			Stuttgart, den 29.06.2001		
Dipl.-Ing. R. Uhrig			Dipl.-Ing. R. Baur		
	Datum	Name		Datum	Name
Bearb.	06.01	Gis	Bearb.		
Gez.	06.01	Sw	Gez.		
Gepr.	06.01	Uhr	Gepr.	06.01	Mae

OBERMEYER PLANEN + BERATEN

Stuttgart 21 DB Projekt Stuttgart 21

DB Projekt GmbH Stuttgart 21 Im Auftrag der DB Netz

Lageplan
km 36,770 ... 37,755

Maßstab 1:1000

Anlage: A 2
Blätter 1 Blatt 1

Ausbau- und Neubaustrecke
Stuttgart - Augsburg

Bereich Wendlingen - Ulm

Planfeststellungsunterlagen

- Teil A -

-Ergänzungsverfahren zur Hochwasserentlastung-

Abschnitt 2.1 c, von km 34,252 bis km 39,270, im Bereich der Gemeinden

Kirchheim-Weilheim-Aichelberg

Ergänzungsblatt zu Anlage A6A Blatt 4 und 5
Optimierung Hochwasserschutz am Seebach

Planfeststellungsbeschluss
vom 13. 08. 1999
Az.: 1015 Pap-NBS 2.1c
geändert gem § 76 (2) Verwaltungsverfahrensgesetz (VwVfG)
vom 20. März 2006
Az.: 59160 Pap-NBS 2.1c, 1. PÄ
Eisenbahn-Bundesamt
Ast. Karlsruhe/Stuttgart
Im Auftrag

EISENBAHN-BUNDESAMT STUTTGART STELLE KARLSRUHE

092-03

Stuttgart, den 29.06.2001 Dipl.Ing. R. Uhrig			Stuttgart, den 29.06.2001 Dipl.-Ing. R.Baur		
	Datum	Name		Datum	Name
Bearb.	06.01	Gis	Bearb.		
Gez.	06.01	Sw	Gez.		
Gepr.	06.01	Uhr	Gepr.	06.01	Mae

DB Projekt GmbH Stuttgart 21 — Im Auftrag der DB Netz

Höhenplan
km 36,770 ... 37,755

OBERMEYER PLANEN + BERATEN

Stuttgart 21 DB Projekt Stuttgart 21

Maßstab 1:1000/250

Anlage: A 3

Blätter 1 Blatt 1

Ausbau- und Neubaustrecke
Stuttgart - Augsburg

Bereich Wendlingen - Ulm

Planfeststellungsunterlagen

- Teil A -

-Ergänzungsverfahren zur Hochwasserentlastung-

Abschnitt 2.1 c, von km 34,252 bis km 39,270, im Bereich der Gemeinden

Kirchheim-Weilheim-Aichelberg

Ergänzungsblatt zu Anlage A7A Blatt 8
Optimierung Hochwasserschutz am Seebach

Planfeststellungsbeschluss
vom 13. 08. 1999
Az.: 1015 Pap-NBS 2.1c
geändert gem. § 76 (2) Verwaltungsverfahrensgesetz (VwVfG),
vom 20. März 2006
Az.: 59160 Pap-NBS 2.1c, 1 PÄ
Eisenbahn-Bundesamt
Außenstelle/Stuttgart
Im Auftrag

092-04

Stuttgart, den 29.06.2001			Stuttgart, den 29.06.2001		
Dipl.-Ing. R. Uhrig			Dipl.-Ing. R. Baur		
	Datum	Name		Datum	Name
Bearb.	06.01	Gis	Bearb.		
Gez.	06.01	Sw	Gez.		
Gepr.	06.01	Uhr	Gepr.	06.01	Mae

DB Projekt GmbH
Stuttgart 21

Im Auftrag der DB Netz

Querprofil 6.1
km 37,225

OBERMEYER PLANEN + BERATEN

Stuttgart 21 DB Projekt Stuttgart 21

Maßstab	Anlage: A 4
1:200	Blätter 1 Blatt 1

Ausbau- und Neubaustrecke
Stuttgart - Augsburg

Bereich Wendlingen - Ulm

Planfeststellungsunterlagen

- Teil A -

-Ergänzungsverfahren zur Hochwasserentlastung-

Abschnitt 2.1 c, von km 34,252 bis km 39,270, im Bereich der Gemeinden

Kirchheim-Weilheim-Aichelberg

Ergänzungsblatt zu Anlage A15 A Blatt 8
Optimierung Hochwasserschutz am Seebach

Planfeststellungsbeschluss
vom 13.08.1999
Az.: 1015 Pop-NBS 2.1c
geändert gem. § 76 (2) Verwaltungsverfahrensgesetz (VwVfG)
vom 20. März 2006
Az.: 59160 Pop-NBS 2.1c, 1. PÄ
Eisenbahn-Bundesamt
Außenstelle Stuttgart
Im Auftrag

Geändert durch DB ProjektBau GmbH
im März 05
gez. Marquart

092-05

Stuttgart, den 29.06.2001			Stuttgart, den 29.06.2001		
Dipl.-Ing. R. Uhrig			Dipl.-Ing. R. Baur		
	Datum	Name		Datum	Name
Bearb.	06.01	Ott	Bearb.		
Gez.	06.01	Hut	Gez.		
Gepr.	06.01	Grö	Gepr.	06.01	Mae

OBERMEYER PLANEN + BERATEN

Stuttgart 21 DB Projekt Stuttgart 21

DB Projekt GmbH Stuttgart 21 — Im Auftrag der DB Netz

Seebachdurchlaß und Hochwasserschutz am Seebach bei Holzmaden
Lageplan

Maßstab	Anlage: A 5
1:1000	Blätter 5 Blatt 1

Ausbau- und Neubaustrecke
Stuttgart - Augsburg

Bereich Wendlingen - Ulm

Planfeststellungsunterlagen

- Teil A -

-Ergänzungsverfahren zur Hochwasserentlastung-

Abschnitt 2.1 c, von km 34,252 bis km 39,270, im Bereich der Gemeinden

Kirchheim-Weilheim-Aichelberg

Ergänzungsblatt zu Anlage A15 Blatt 9
Optimierung Hochwasserschutz am Seebach

Planfeststellungsbeschluss
vom 13.08.1999
Az.: 591015 Pap-NBS 2.1c
geändert gem. § 76 (2) Verwaltungsverfahrensgesetz (VwVfG)
vom 20. März 2006
Az.: 59160 Pap-NBS 2.1c 1. PÄ
Eisenbahn-Bundesamt
Außenstelle Stuttgart
Im Auftrag

Geändert durch DB ProjektBau GmbH
im März 05
gez. Marquart

092-06

Stuttgart, den 29.06.2001			Stuttgart, den 29.06.2001		
Dipl.-Ing. R. Uhrig			Dipl.-Ing. R. Baur		
	Datum	Name		Datum	Name
Bearb.	06.01	Ott	Bearb.		
Gez.	06.01	Hut	Gez.		
Gepr.	06.01	Grö	Gepr.	06.01	Mae

OBERMEYER PLANEN + BERATEN

Stuttgart 21 DB Projekt Stuttgart 21

DB Projekt GmbH Stuttgart 21 — Im Auftrag der DB Netz

Seebachdurchlaß und Hochwasserschutz am Seebach bei Holzmaden
Längsschnitt Seebachdurchlaß

Maßstab	Anlage: A 5
1:200	Blätter 5 Blatt 2

Ausbau- und Neubaustrecke
Stuttgart - Augsburg

Bereich Wendlingen - Ulm

Planfeststellungsunterlagen

- Teil A -

-Ergänzungsverfahren zur Hochwasserentlastung-

Abschnitt 2.1 c, von km 34,252 bis km 39,270, im Bereich der Gemeinden

Kirchheim-Weilheim-Aichelberg

Ergänzungsblatt zu Anlage A15 Blatt 10
Optimierung Hochwasserschutz am Seebach

Planfeststellungsbeschluss
vom 13.08.1999
Az.: 1015 Pop-NBS 2.1c
geändert gem. § 76 (2) Verwaltungsverfahrensgesetz (VwVfG)
vom 20. März 2006
Az.: 59160 Pop-NBS-2.1c,1.7
Eisenbahn-Bundesamt
Abt. Karlsruhe/Stuttgart
Im Auftrag

BUNDESAMT STUTTGART

Geändert durch DB ProjektBau GmbH
im März 05 gez. Marquart

092-07

Stuttgart, den 29.06.2001			Stuttgart, den 29.06.2001		
Dipl.-Ing. R. Uhrig			Dipl.-Ing. R. Baur		
	Datum	Name		Datum	Name
Bearb.	06.01	Ott	Bearb.		
Gez.	06.01	Hut	Gez.		
Gepr.	06.01	Grö	Gepr.	06.01	Mae

OBERMEYER PLANEN + BERATEN

Stuttgart 21 DB Projekt Stuttgart 21

DB Projekt GmbH Stuttgart 21 im Auftrag der DB Netz

Seebachdurchlaß und Hochwasserschutz am Seebach bei Holzmaden
Längsschnitt und Ansicht HWEA

Maßstab	Anlage: A 5
1:200	Blätter 5 Blatt 3

Ausbau- und Neubaustrecke
Stuttgart - Augsburg

Bereich Wendlingen - Ulm

Planfeststellungsunterlagen

- Teil A -

-Ergänzungsverfahren zur Hochwasserentlastung-

Abschnitt 2.1 c, von km 34,252 bis km 39,270, im Bereich der Gemeinden

Kirchheim-Weilheim-Aichelberg

Ergänzungsblatt zu Anlage A15
Optimierung Hochwasserschutz am Seebach

Planfeststellungsbeschluss
vom 13.08.1999
Az.: 1015 Pap-NBS 2.1c
geändert gem. § 76 (2) Verwaltungsverfahrensgesetz (VwVfG)
vom 20. März 2006
Az.: 59160 Pap-NBS-2.1c (PA
Eisenbahn-Bundesamt
Außenstelle Stuttgart
Im Auftrag

Geändert durch DB ProjektBau GmbH
im März 05
gez. Marquart

092-08

Stuttgart, den 29.06.2001			Stuttgart, den 29.06.2001		
Dipl.-Ing. R. Uhrig			Dipl.-Ing. R. Baur		
	Datum	Name		Datum	Name
Bearb.	06.01	Ott	Bearb.		
Gez.	06.01	Hut	Gez.		
Gepr.	06.01	Grö	Gepr.	06.01	Mae

OBERMEYER PLANEN + BERATEN

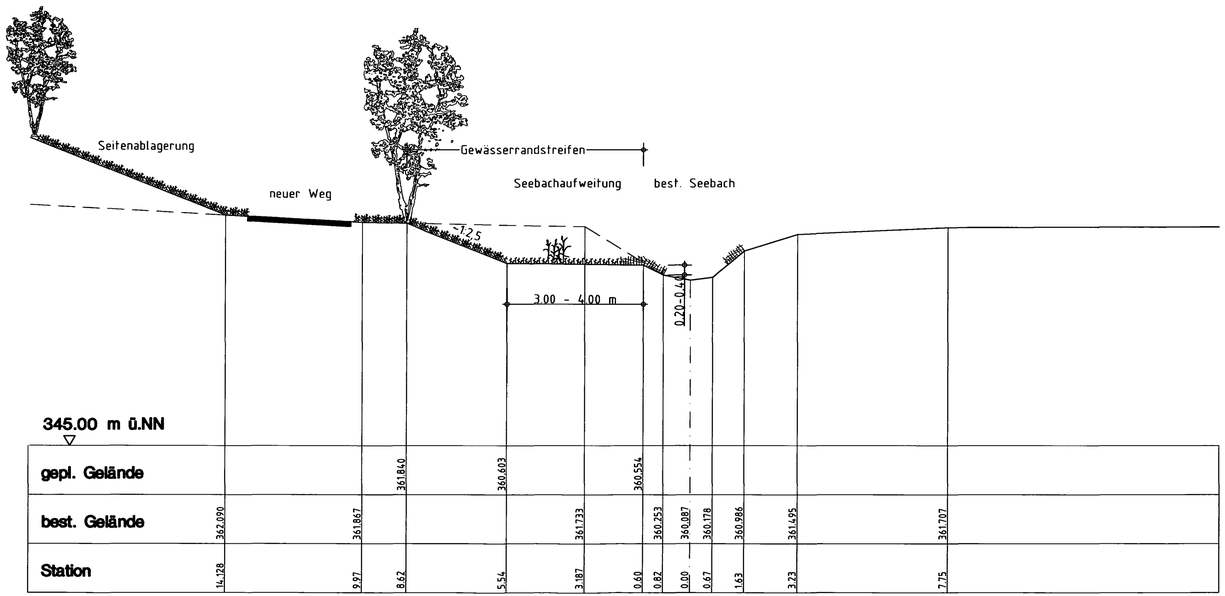
Stuttgart 21 DB Projekt Stuttgart 21

DB Projekt GmbH Stuttgart 21 — Im Auftrag der DB Netz

Seebachdurchlaß und Hochwasserschutz am Seebach bei Holzmaden
Tosbecken, Grundriss und Schnitt

Maßstab	Anlage: A 5
1:200	Blätter 5 Blatt 4

Querprofil 1



Legende

- bisheriger Geländeverlauf
- Planung NBS/Bestand
- gepl. Seebachaufweitung
- Ufer- / Böschungssicherung mit Spreitlagen und / oder Weidenflechtzäunen
- Landschaftsrasenansaat
- Anpflanzung von Einzelbäumen - Laubbäumen
- Errichtung von Sukzessionsflächen, Saumzonen / Sukzession mit einzelnen Gehölzpflanzungen

Ausbau- und Neubaustrecke
Stuttgart - Augsburg

Bereich Wendlingen - Ulm

Planfeststellungsunterlagen

- Teil A -

-Ergänzungsverfahren zur Hochwasserentlastung-

Abschnitt 2.1 c, von km 34,252 bis km 39,270, im Bereich der Gemeinden

Kirchheim-Weilheim-Aichelberg

Ergänzungsblatt zu Anlage A15
Optimierung Hochwasserschutz am Seebach

Planfeststellungsbeschluss
vom 13.08.1999
Az.: 1015 Pap-NBS 2.1c
geändert gem. § 76 (2) Verwaltungsverfahrensgesetz (VwVfG)
vom 20. März 2006
Az.: 59160 Pap-NBS 2.1c, 1.7A
Eisenbahn-Bundesamt
Abt. Ba-Wü/Stuttgart
Im Auftrag:
BUNDESAMT FÜR EISENBAHNWESEN STUTTGART

Stuttgart, den 29.06.2001			Stuttgart, den 29.06.2001		
Dipl.-Ing. R. Uhrig			Dipl.-Ing. R. Baur		
	Datum	Name		Datum	Name
Bearb.	06.01	Ott	Bearb.		
Gez.	06.01	Hut	Gez.		
Gepr.	06.01	Grö	Gepr.	06.01	Mae

DB Projekt GmbH Stuttgart 21 — Im Auftrag der DB Netz

Seebachdurchlaß und Hochwasserschutz am Seebach bei Holzmaden Seebachaufweitung, Querprofil 1

OBERMEYER PLANEN + BERATEN

Stuttgart 21 — DB Projekt Stuttgart 21

Maßstab 1:100

Anlage: A 5

Blätter 5 Blatt 5

Ausbau- und Neubaustrecke
Stuttgart - Augsburg

Bereich Wendlingen - Ulm

Planfeststellungsunterlagen
- Teil A -

Ergänzungsverfahren zur Hochwasserentlastung

Abschnitt 2.1 c, von km 34,252 bis km 39,270, im Bereich der Gemeinden

Kirchheim-Weilheim-Aichelberg

Ergänzungsblatt zu Anlage A9A Blatt 9
Optimierung Hochwasserschutz am Seebach

Planfeststellungsbeschluss
vom 13. 08. 1999
Az.: 1015 Pap-NBS 2.1c
geändert gem. § 76 (2) Verwaltungsverfahrensgesetz (VwVfG),
vom 20. März 2006
Az.: 59160 Pap-NBS 2.1c, 1 PÄ
Eisenbahn-Bundesamt
Abt. Karlsruhe/Stuttgart
Im Auftrag

Geändert durch DB ProjektBau GmbH
im März 05
gez. Marquart

092-09

Stuttgart, den 29.06.2001			Stuttgart, den 29.06.2001		
Dipl.-Ing. R. Uhrig			Dipl.-Ing. R.Baur		
	Datum	Name		Datum	Name
Bearb.	06.01	Wal	Bearb.		
Gez.	06.01	Un	Gez.		
Gepr.	06.01	Uhr	Gepr.	06.01	Mae

DB Projekt GmbH Stuttgart 21 — Im Auftrag der DB Netz

Stauwand Seebach
Draufsicht

OBERMEYER PLANEN + BERATEN

Stuttgart 21 DB Projekt Stuttgart 21

Maßstab 1:250

Anlage: A 6

Blätter 7 Blatt 1

Ausbau- und Neubaustrecke
Stuttgart - Augsburg

Bereich Wendlingen - Ulm

Planfeststellungsunterlagen

- Teil A -

-Ergänzungsverfahren zur Hochwasserentlastung-

Abschnitt 2.1 c, von km 34,252 bis km 39,270, im Bereich der Gemeinden

Kirchheim-Weilheim-Aichelberg

Ergänzungsblatt zu Anlage A9A Blatt 10
Optimierung Hochwasserschutz am Seebach

Planfeststellungsbeschluss
vom 13. 08. 1998
Az.: 1015 Pap-NBS 2.1c
geändert dem § 76 (2) Verwaltungsverfahrensgesetz (VwVfG)
vom 20. März 2006
Az.: 59160 Pap-NBS 2.1c, 1 PA
Eisenbahn-Bundesamt
Abt. Karlsruhe/Stuttgart
Im Auftrag

092-10

Stuttgart, den 29.06.2001 Dipl.Ing. R. Uhrig			Stuttgart, den 29.06.2001 Dipl.-Ing. R.Baur		
	Datum	Name		Datum	Name
Bearb.	06.01	Wal	Bearb.		
Gez.	06.01	Un	Gez.		
Gepr.	06.01	Uhr	Gepr.	06.01	Mae

DB Projekt GmbH Stuttgart 21 — Im Auftrag der DB Netz

Stauwand Seebach
Schnitte u. Ansicht

OBERMEYER PLANEN + BERATEN

DB Projekt Stuttgart 21

Maßstab 1:200

Anlage: A 6

Blätter 7 Blatt 2

Ausbau- und Neubaustrecke
Stuttgart - Augsburg

Bereich Wendlingen - Ulm

Planfeststellungsunterlagen

- Teil A -

-Ergänzungsverfahren zur Hochwasserentlastung-

Abschnitt 2.1 c, von km 34,252 bis km 39,270, im Bereich der Gemeinden

Kirchheim-Weilheim-Aichelberg

Ergänzungsblatt zu Anlage A9A Blatt 11
Optimierung Hochwasserschutz am Seebach

Planfeststellungsbeschluss
vom 13.08.1999
Az.: 1015 Pap-NBS 2.1c
geändert gem. § 76 (2) Verwaltungsverfahrensgesetz (VwVfG)
vom 20. März 2006
Az.: 59160 Pap-NBS 2.1c, 1PA
Eisenbahn-Bundesamt
Außenstelle Stuttgart
Im Auftrag

092-11

Stuttgart, den 29.06.2001			Stuttgart, den 29.06.2001		
ppa Uhrig Dipl.Ing. R. Uhrig			Dipl.-Ing. R.Baur		
	Datum	Name		Datum	Name
Bearb.	06.01	Wal	Bearb.		
Gez.	06.01	Kun	Gez.		
Gepr.	06.01	Uhr	Gepr.	06.01	Mae

OBERMEYER PLANEN + BERATEN

Stuttgart 21 DB Projekt Stuttgart 21

DB Projekt GmbH Stuttgart 21 — Im Auftrag der DB Netz

StrÜ Rastplatz "Vor dem Aichelberg"
Draufsicht

Maßstab	Anlage: A 6
1:250	Blätter 7 Blatt 3

Ausbau- und Neubaustrecke
Stuttgart - Augsburg

Bereich Wendlingen - Ulm

Planfeststellungsunterlagen

- Teil A -

-Ergänzungsverfahren zur Hochwasserentlastung-

Abschnitt 2.1 c, von km 34,252 bis km 39,270, im Bereich der Gemeinden

Kirchheim-Weilheim-Aichelberg

Ergänzungsblatt zu Anlage A9A Blatt 12
Optimierung Hochwasserschutz am Seebach

Planfeststellungsbeschluss
vom 13.08.1999
Az.: 1015 Pap-NBS 2.1c
geändert gem. § 76 (2) Verwaltungsverfahrensgesetz (VwVfG)
vom 20. März 2006
Az.: 59160 Pap-NBS 2.1c, 1. PA
Eisenbahn-Bundesamt
Abt. Karlsruhe/Stuttgart
Im Auftrag

092-12

Stuttgart, den 29.06.2001			Stuttgart, den 29.06.2001		
ppa. Dipl.Ing. R. Uhrig			Dipl.-Ing. R.Baur		
	Datum	Name		Datum	Name
Bearb.	06.01	Wal	Bearb.		
Gez.	06.01	Kun	Gez.		
Gepr.	06.01	Uhr	Gepr.	06.01	Mae

OBERMEYER PLANEN + BERATEN

Stuttgart 21 DB Projekt Stuttgart 21

DB Projekt GmbH Stuttgart 21 — Im Auftrag der DB Netz

StrÜ Rastplatz "Vor dem Aichelberg"
Schnitte

Maßstab 1:200

Anlage: A 6

Blätter 7 Blatt 4

Ausbau- und Neubaustrecke
Stuttgart - Augsburg

Bereich Wendlingen - Ulm

Planfeststellungsunterlagen

- Teil A -

-Ergänzungsverfahren zur Hochwasserentlastung-

Abschnitt 2.1 c, von km 34,252 bis km 39,270, im Bereich der Gemeinden

Kirchheim-Weilheim-Aichelberg

Ergänzungsblatt zu Anlage A9A Blatt 13
Optimierung Hochwasserschutz am Seebach

Planfeststellungsbeschluss
vom 13. 08. 1999
Az.: 1015 Pap-NBS 2.1c
geändert gem. § 76 (2) Verwaltungsverfahrensgesetz (VwVfG)
vom 20. März 2006
Az.: 59160 Pap-NBS 2.1c 1. PÄ
Eisenbahn-Bundesamt
Außenstelle Stuttgart
Im Auftrag

092-13

Stuttgart, den 29.06.2001			Stuttgart, den 29.06.2001		
Dipl.Ing. R. Uhrig			Dipl.-Ing. R.Baur		
	Datum	Name		Datum	Name
Bearb.	06.01	Wal	Bearb.		
Gez.	06.01	Kun	Gez.		
Gepr.	06.01	Uhr	Gepr.	06.01	Mae

OBERMEYER PLANEN + BERATEN

Stuttgart 21 DB Projekt Stuttgart 21

DB Projekt GmbH Stuttgart 21 im Auftrag der DB Netz

StrÜ Rastplatz "Vor dem Aichelberg" Schnitte

Maßstab 1:100

Anlage: A 6

Blätter 7 Blatt 5

Ausbau- und Neubaustrecke
Stuttgart - Augsburg

Bereich Wendlingen - Ulm

Planfeststellungsunterlagen

- Teil A -

-Ergänzungsverfahren zur Hochwasserentlastung-

Abschnitt 2.1 c, von km 34,252 bis km 39,270, im Bereich der Gemeinden

Kirchheim-Weilheim-Aichelberg

Ergänzungsblatt zu Anlage A9 A Blatt 14
Optimierung Hochwasserschutz am Seebach

Planfeststellungsbeschluss
vom 13. 08. 1999
Az.: 1015 Pap-NBS 2.1c
geändert gem. § 76 (2) Verwaltungsverfahrensgesetz (VwVfG)
vom 20. März 2006
Az.: 59160 Pap-NBS 2.1c, 1. PÄ
Eisenbahn-Bundesamt
Abt. Karlsruhe/Stuttgart
Im Auftrag

092 - 14

Stuttgart, den 29.06.2001			Stuttgart, den 29.06.2001		
Dipl.-Ing. R. Uhrig			Dipl.-Ing. R. Baur		
	Datum	Name		Datum	Name
Bearb.	06.01	Wal	Bearb.		
Gez.	06.01	Kun	Gez.		
Gepr.	06.01	Uhr	Gepr.	06.01	Mae

DB Projekt GmbH Stuttgart 21 — Im Auftrag der DB Netz

Eisenbahntunnel Rastplatz "Vor dem Aichelberg" Westportal

OBERMEYER PLANEN + BERATEN

DB Projekt Stuttgart 21

Maßstab 1:100, 200, 250

Anlage: A 6

Blätter 7 Blatt 6

Ausbau- und Neubaustrecke
Stuttgart - Augsburg

Bereich Wendlingen - Ulm

Planfeststellungsunterlagen

- Teil A -

-Ergänzungsverfahren zur Hochwasserentlastung-

Abschnitt 2.1 c, von km 34,252 bis km 39,270, im Bereich der Gemeinden

Kirchheim-Weilheim-Aichelberg

Ergänzungsblatt zu Anlage A9
Optimierung Hochwasserschutz am Seebach

Planfeststellungsbeschluss
vom 13.08.1999
Az.: 1015 Pap-NBS 2.1c
geändert gem. § 76 (2) Verwaltungsverfahrensgesetz (VwVfG)
vom 20. März 2006
Az.: 59160 Pap-NBS 2.1c, 1. PÄ
Eisenbahn-Bundesamt
Abt. Karlsruhe/Stuttgart
Im Auftrag

092-15

Stuttgart, den 29.06.2001			Stuttgart, den 29.06.2001		
Dipl.-Ing. R. Uhrig			Dipl.-Ing. R.Baur		
	Datum	Name		Datum	Name
Bearb.	06.01	Wal	Bearb.		
Gez.	06.01	Kun	Gez.		
Gepr.	06.01	Uhr	Gepr.	06.01	Mae

DB Projekt GmbH Stuttgart 21 — Im Auftrag der DB Netz

WW ü. d. Seebach nördlich der BAB
Draufsicht, Schnitte

OBERMEYER PLANEN + BERATEN

Stuttgart 21 — DB Projekt Stuttgart 21

Maßstab 1:100

Anlage: A 6

Blätter 7 Blatt 7

Ausbau- und Neubaustrecke
Stuttgart - Augsburg

Bereich Wendlingen - Ulm

Planfeststellungsunterlagen
- Teil A -
-Ergänzungsverfahren zur Hochwasserentlastung-

Abschnitt 2.1 c, von km 34,252 bis km 39,270, im Bereich der Gemeinden

Kirchheim-Weilheim-Aichelberg

Ergänzungsblatt zu Anlage A8A Blatt 10
Optimierung Hochwasserschutz am Seebach

Planfeststellungsbeschluss
vom 13.08.1999
Az.: 1015 Pap-NBS 2.1c
geändert gem. § 76 ( ) Verwaltungs-Verfahrensgesetz (VwVfG)
vom 20. März 2006
Az.: 59160 Pap-NBS 2.1c 1. PA
Eisenbahn-Bundesamt
Außenstelle Stuttgart
BAHN-BUNDESAMT
im Auftrag

092-16

Geändert durch DB ProjektBau GmbH
im März 05 gez. Marquart

Stuttgart, den 29.06.2001			Stuttgart, den 29.06.2001		
Dipl.-Ing. R. Uhrig			Dipl.-Ing. R. Baur		
	Datum	Name		Datum	Name
Bearb.	06.01	Gle	Bearb.		
Gez.	06.01	Sw	Gez.		
Gepr.	06.01	Uhr	Gepr.	06.01	Mae

OBERMEYER PLANEN + BERATEN

Stuttgart 21 DB Projekt Stuttgart 21

DB Projekt GmbH Stuttgart 21 im Auftrag der DB Netz

Rastplatz "Vor dem Aichelberg"
Lageplan

Maßstab	Anlage: A7
1:1000	Blätter 2 Blatt 1

Ausbau- und Neubaustrecke
Stuttgart - Augsburg

Bereich Wendlingen - Ulm

Planfeststellungsunterlagen

- Teil A -

-Ergänzungsverfahren zur Hochwasserentlastung-

Abschnitt 2.1 c, von km 34,252 bis km 39,270, im Bereich der Gemeinden

Kirchheim-Weilheim-Aichelberg

Ergänzungsblatt zu Anlage A8 Blatt 11
Optimierung Hochwasserschutz am Seebach

Planfeststellungsbeschluss
vom 13. 08. 1998
Az.: 1015 Pap-NBS 2.1c
geändert gem. § (2) Verwaltungsverfahrensgesetz (VwVfG)
vom 20. März 2006
Az.: 58/60 Pap-NBS 2.1c, 1. PÄ
Eisenbahn-Bundesamt
Ast. Karlsruhe/Stuttgart
Im Auftrag
EISENBAHN-BUNDESAMT

092-17

Stuttgart, den 29.06.2001			Stuttgart, den 29.06.2001		
Dipl.-Ing. R. Uhrig			Dipl.-Ing. R. Baur		
	Datum	Name		Datum	Name
Bearb.	06.01	Gle	Bearb.		
Gez.	06.01	Sw	Gez.		
Gepr.	06.01	Uhr	Gepr.	06.01	Mae

DB Projekt GmbH Stuttgart 21 — Im Auftrag der DB Netz

Rastplatz "Vor dem Aichelberg"
Höhenplan südl. Fahrbahnrand

OBERMEYER PLANEN + BERATEN

Stuttgart 21 DB Projekt Stuttgart 21

Maßstab	Anlage: A 7
1:1000/250	Blätter 2 Blatt 2

Ausbau- und Neubaustrecke
Stuttgart - Augsburg

Bereich Wendlingen - Ulm

Planfeststellungsunterlagen

- Teil A -

-Ergänzungsverfahren zur Hochwasserentlastung-

Abschnitt 2.1 c, von km 34,252 bis km 39,270, im Bereich der Gemeinden

Kirchheim-Weilheim-Aichelberg

Ergänzungsblatt zu Anlage A11 A Blatt 4 und 5
Optimierung Hochwasserschutz am Seebach

Planfeststellungsbeschluss
vom 13.08.1999
Az.: 1015 Pap-NBS 2.1c
geändert gem. § 76 ( ) Verwaltungsverfahrensgesetz (VwVfG)
vom 20. März 2006
Az.: 59160 Pap-NBS 2.1c, 1. PÄ
Eisenbahn-Bundesamt
Abt. Karlsruhe/Stuttgart
Im Auftrag

Geändert durch DB ProjektBau GmbH
im März 05 gez. Marquart

052-18

Stuttgart, den 29.06.2001			Stuttgart, den 29.06.2001		
Dipl.-Ing. R. Uhrig			Dipl.-Ing. R. Baur		
	Datum	Name		Datum	Name
Bearb.	06.01	Ott	Bearb.		
Gez.	06.01	Hut	Gez.		
Gepr.	06.01	Grö	Gepr.	06.01	Mae

OBERMEYER PLANEN + BERATEN

Stuttgart 21 DB Projekt Stuttgart 21

DB Projekt GmbH Stuttgart 21 — Im Auftrag der DB Netz

Streckenentwässerung
Lageplan km 36,770 ... 37,755

Maßstab 1:1000

Anlage: A 8

Blätter 1 Blatt 1

Ausbau- und Neubaustrecke
Stuttgart - Augsburg

Bereich Wendlingen - Ulm

Planfeststellungsunterlagen

- Teil A -

-Ergänzungsverfahren zur Hochwasserentlastung-

Abschnitt 2.1 c, von km 34,252 bis km 39,270, im Bereich der Gemeinden

Kirchheim-Weilheim-Aichelberg

Ergänzungsblatt zu Anlage A12 A Blatt 4 und 5
Optimierung Hochwasserschutz am Seebach

Planfeststellungsbeschluss
vom 13.08.1999
Az.: 1015 Pap-NBS 2.1c
geändert gem.§ 76 ( ) Verwaltungsverfahrensgesetz (VwVfG)
vom 20. März 2006
Az.: 59160 Pap-NBS 2.1c 1. PÄ
Eisenbahn-Bundesamt
Abt. Karlsruhe/Stuttgart
Im Auftrag

092-19

Stuttgart, den 29.06.2001			Stuttgart, den 29.06.2001		
ppa Dipl.-Ing. R. Uhrig			Dipl.-Ing. R. Baur		
	Datum	Name		Datum	Name
Bearb.	06.01	Ott	Bearb.		
Gez.	06.01	Hut	Gez.		
Gepr.	06.01	Grö	Gepr.	06.01	Mae

DB Projekt GmbH Stuttgart 21 — im Auftrag der DB Netz

Streckenentwässerung u. Tiefendrainage
Höhenplan km 36,770 ... 37,755

OBERMEYER PLANEN + BERATEN

Stuttgart 21 DB Projekt Stuttgart 21

Maßstab	Anlage: A 9
1:1000/250	Blätter 4 Blatt 1

Ausbau- und Neubaustrecke
Stuttgart - Augsburg

Bereich Wendlingen - Ulm

Planfeststellungsunterlagen

- Teil A -

-Ergänzungsverfahren zur Hochwasserentlastung-

Abschnitt 2.1 c, von km 34,252 bis km 39,270, im Bereich der Gemeinden

Kirchheim-Weilheim-Aichelberg

Ergänzungsblatt zu Anlage A12 A Blatt 15
Optimierung Hochwasserschutz am Seebach

Planfeststellungsbeschluss
vom 13.08.1999
Az.: 1015 Pap-NBS 2.1c
geändert gem. § 76 ( ) Verwaltungsverfahrensgesetz (VwVfG)
vom 20. März 2006
Az.: 59160 Pap-NBS 2.1c (1. PA)
Eisenbahn-Bundesamt
Außenstelle Stuttgart
Im Auftrag
EISENBAHN-BUNDESAMT 9 STUTTGART

092-20

Stuttgart, den 29.06.2001			Stuttgart, den 29.06.2001		
Dipl.-Ing. R. Uhrig			Dipl.-Ing. R. Baur		
	Datum	Name		Datum	Name
Bearb.	06.01	Ott	Bearb.		
Gez.	06.01	Hut	Gez.		
Gepr.	06.01	Grö	Gepr.	06.01	Mae

DB Projekt GmbH
Stuttgart 21

Im Auftrag der DB Netz

Streckenentwässerung
Längsschnitt 36/14c-Seebach
37/2c-36/S1, 37/3c-36/S1

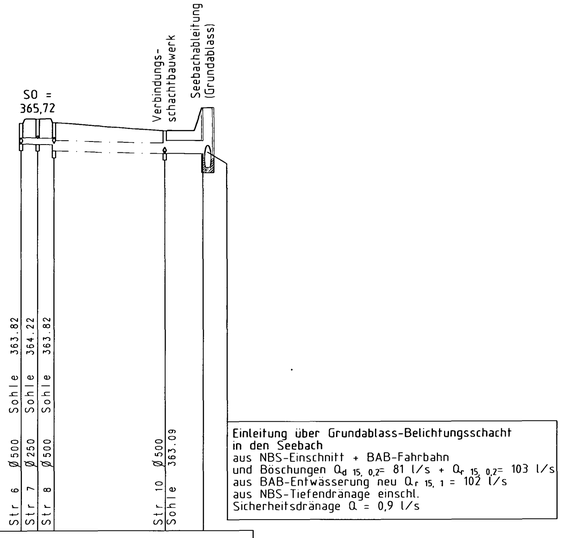
OBERMEYER PLANEN + BERATEN

Stuttgart 21 DB Projekt Stuttgart 21

Maßstab 1:1000/250

Anlage: A 9

Blätter 4 Blatt 2



334.00m+NN

Schachtnummer		37/6c	37/5b	37/6a		37/2f	
Strangnummer			1	2	3	4	
Schachtabstand	m		5	5	33.60	11.50	
Geländehöhe	m+NN	365.42	365.72	365.42		364.84	366.60
Kanaltiefe	m	1.60	1.95	1.70	2.16	1.75	1.75	3.53
Sohlhöhe	m+NN	363.82	363.77	363.72	363.26	363.09	363.09	363.07
Sohlgefälle	%		1.00		0.50		0.2
Rohrdurchmesser	mm		500		800		1000
Station		0.00	5.00	10.00		43.60	55.10

Legende

- Gelände
- gepl. Änderungen der Entwässerung /Tiefendränage
- best. Entwässerungskanal
- BAB-Entwässerung
- NBS-Streckenentwässerung
- Ableitung der Tiefendränage bzw. Sohlentwässerung der Seitenablagerungen
- allgemeine Entwässerung

Ausbau- und Neubaustrecke
Stuttgart - Augsburg

Bereich Wendlingen - Ulm

Planfeststellungsunterlagen

- Teil A -

-Ergänzungsverfahren zur Hochwasserentlastung-

Abschnitt 2.1 c, von km 34,252 bis km 39,270, im Bereich der Gemeinden

Kirchheim-Weilheim-Aichelberg

Ergänzungsblatt zu Anlage A12 A Blatt 16
Optimierung Hochwasserschutz am Seebach

Planfeststellungsbeschluss
vom 13.08.1999
Az.: 59160 Rap-NBS 2.1c
geändert gem. § 76 (2) Verwaltungsverfahrensgesetz (VwVfG)
vom 20. März 2006
Az.: 59160 Rap-NBS 2.1c, 1. PÄ
Eisenbahn-Bundesamt
Ast. Karlsruhe/Stuttgart
Im Auftrag

Stuttgart, den 29.08.2001 Dipl.-Ing. R. Uhrig			Stuttgart, den 29.08.2001 Dipl.-Ing. R. Baur		
	Datum	Name		Datum	Name
Bearb.	08.01	Ott	Bearb.		
Gez.	08.01	Hut	Gez.		
Gepr.	08.01	Grö	Gepr.	08.01	Mae
OBERMEYER PLANEN + BERATEN			Stuttgart 21 DB Projekt Stuttgart 21		

DB Projekt GmbH Stuttgart 21 Im Auftrag der DB Netz

Streckenentwässerung
Längsschnitt 37/6c-Belichtungsschacht

Maßstab 1:1000/250

Anlage: A 9

Blätter 4 Blatt 3

Ausbau- und Neubaustrecke
Stuttgart - Augsburg

Bereich Wendlingen - Ulm

Planfeststellungsunterlagen

- Teil A -

-Ergänzungsverfahren zur Hochwasserentlastung-

Abschnitt 2.1 c, von km 34,252 bis km 39,270, im Bereich der Gemeinden

Kirchheim-Weilheim-Aichelberg

Ergänzungsblatt zu Anlage A12 A Blatt 34
Optimierung Hochwasserschutz am Seebach

Planfeststellungsbeschluss
vom 13.08.1999
Az.: 1015 Pap-NBS 2.1c
geändert gem. § 76 (2) Verwaltungsverfahrensgesetz (VwVfG)
vom 20. März 2006
Az.: 59160 Pap-NBS 2.1c, 1. PÄ
Eisenbahn-Bundesamt
Abt. Karlsruhe/Stuttgart
Im Auftrag

092-21

Stuttgart, den 29.06.2001			Stuttgart, den 29.06.2001		
ppa. Dipl.-Ing. R. Uhrig			Dipl.-Ing. R. Baur		
	Datum	Name		Datum	Name
Bearb.	06.01	Ott	Bearb.		
Gez.	06.01	Hut	Gez.		
Gepr.	06.01	Grö	Gepr.	06.01	Mae

DB Projekt GmbH Stuttgart 21 — im Auftrag der DB Netz

Streckenentwässerung
Längsschnitt 37/13h-37/2f

OBERMEYER PLANEN + BERATEN

Stuttgart 21 — DB Projekt Stuttgart 21

Maßstab 1:1000/250

Anlage: A 9

Blätter 4 Blatt 4

Ausbau- und Neubaustrecke
Stuttgart - Augsburg

Bereich Wendlingen - Ulm

Planfeststellungsunterlagen

- Teil A -

-Ergänzungsverfahren zur Hochwasserentlastung-

Abschnitt 2.1 c, von km 34,252 bis km 39,270, im Bereich der Gemeinden

Kirchheim-Weilheim-Aichelberg

Ergänzungsblatt zu Anlage A13 A Blatt 4 und 5
Optimierung Hochwasserschutz am Seebach

Planfeststellungsbeschluss
vom 13.08.1999
Az.: 1015 Pop-NBS 2.1c
geändert gem. § 76 (2) Verwaltungsverfahrensgesetz (VwVfG)
vom 20. März 2006
Az.: 59160 Pop-NBS 2.1c, 1. PÄ
Eisenbahn-Bundesamt
Außenstelle Stuttgart
Im Auftrag

Geändert durch DB ProjektBau GmbH
im März 05
gez. Marquart

092-22

Stuttgart, den 29.06.2001			Stuttgart, den 29.06.2001		
Dipl.-Ing. R. Uhrig			Dipl.-Ing. R. Baur		
	Datum	Name		Datum	Name
Bearb.	06.01	Ott	Bearb.		
Gez.	06.01	Hut	Gez.		
Gepr.	06.01	Grö	Gepr.	06.01	Mae

OBERMEYER PLANEN + BERATEN

Stuttgart 21 DB Projekt Stuttgart 21

DB Projekt GmbH Stuttgart 21 — im Auftrag der DB Netz

Tiefendränage und Sohlentwässerung
Lageplan km 36,770 ... 37,755

Maßstab	Anlage: A 10
1:1000	Blätter 1 Blatt 1

Ausbau- und Neubaustrecke
Stuttgart - Augsburg

Bereich Wendlingen - Ulm

Planfeststellungsunterlagen

- Teil A -

-Ergänzungsverfahren zur Hochwasserentlastung-

Abschnitt 2.1 c, von km 34,252 bis km 39,270, im Bereich der Gemeinden

Kirchheim-Weilheim-Aichelberg

Ergänzungsblatt zu Anlage A14 A Blatt 8
Optimierung Hochwasserschutz am Seebach

Planfeststellungsbeschluss
vom 13.08.1999
Az.: 1015 Pap-NBS 2.1c
geändert gem. § 76 (2) Verwaltungsverfahrensgesetz (VwVfG)
vom 20. März 2006
Az.: 59160 Pap-NBS 2.1c, 1. PA
Eisenbahn-Bundesamt
Abt. Karlsruhe/Stuttgart
Im Auftrag

092-23

Stuttgart, den 29.06.2001			Stuttgart, den 29.06.2001		
Dipl.-Ing. R. Uhrig			Dipl.-Ing. R. Baur		
	Datum	Name		Datum	Name
Bearb.	06.01	Ott	Bearb.		
Gez.	06.01	Hut	Gez.		
Gepr.	06.01	Grö	Gepr.	06.01	Mae

OBERMEYER PLANEN + BERATEN

Stuttgart 21 DB Projekt Stuttgart 21

DB Projekt GmbH Stuttgart 21 — Im Auftrag der DB Netz

Streckenentwässerung
Querprofil 6.1 km 37,225

Maßstab	Anlage: A 11
1:200	Blätter 1 Blatt 1

Ausbau- und Neubaustrecke

Stuttgart - Augsburg

Bereich Wendlingen - Ulm

Planfeststellungsunterlagen

- Teil A -

-Ergänzungsverfahren zur Hochwasserentlastung-

Abschnitt 2.1c, von km 34,252 bis km 39,270, im Bereich der Gemeinden

Kirchheim-Weilheim-Aichelberg

Ergänzungsblatt zu Anlage A17 Blatt 4 und A17A Blatt 5
Optimierung Hochwasserschutz am Seebach

Planfeststellungsbeschluss
vom 13.08.1999
Az.: 1015 Pap-NBS 2.1
geändert gem § 76 (2) Verwaltungsverfahrensgesetz (VwVfG)
vom 28. März 2006
Az.: 59160 Pap-NBS 2/c 1.PA
Eisenbahn-Bundesamt
Ast. Stuttgart
Im Auftrag:

092-24

Geändert durch DB ProjektBau GmbH
im März 05
gez. Marquart

Westheim, den 29.06.2001			Stuttgart, den 29.06.2001		
W. Schmidt					
Dr. W. Schmidt			Dipl.-Ing. R. Baur		
	Datum	Name		Datum	Name
Bearb.	Juni 2001	Dr. Schmidt	Bearb.		
Gez.	Juni 2001	Niederlöhner	Gez.		
Gepr.	Juni 2001	Dr. Schmidt	Gepr.	06.01	Mae

DB Projekt GmbH
Stuttgart 21
im Auftrag der DB Netz

Landschaftspflegerischer Begleitplan
Maßnahmenplan

BILANUM Dr. Wolfgang Schmidt
Am Hasenbichel 30, 86650 Wemding
Tel.: (09092) 96 61 52, Fax: (09092) 96 61 53
mail: bilanum@t-online.de

Stuttg. 21 DB Projekt Stuttgart 21

Maßstab	Anlage: A 12
1 : 1000	Blätter 1 Blatt 1

Ausbau- und Neubaustrecke
Stuttgart - Augsburg

Bereich Wendlingen - Ulm

Planfeststellungsunterlagen
- Teil A -
-Ergänzungsverfahren zur Hochwasserentlastung-

Abschnitt 2.1 c, von km 34,252 bis km 39,270, im Bereich der Gemeinden

Kirchheim-Weilheim-Aichelberg

Ergänzungsblatt zu Anlage A19a-A Blatt 4 und 5
Optimierung Hochwasserschutz am Seebach

Planfeststellungsbeschluss
vom 13.08.1999
Az.: 1015 Pap-NBS 2.1c
geändert gem. § 76 (2) Verwaltungsverfahrensgesetz (VwVfG).
vom 20. März 2006
Az.: 59160 Pap-NBS 2.1c, 1. PÄ
Eisenbahn-Bundesamt
Abt. Karlsruhe/Stuttgart
Im Auftrag

Geändert durch DB ProjektBau GmbH
im März 05
gez. Marquart

092-25

Stuttgart, den 29.06.2001			Stuttgart, den 29.06.2001		
Dipl.-Ing. R. Uhrig			Dipl.-Ing. R. Baur		
	Datum	Name		Datum	Name
Bearb.	06.01	Ru	Bearb.		
Gez.	06.01	Ru	Gez.		
Gepr.	06.01	Uhr	Gepr.	06.01	Mae

OBERMEYER PLANEN + BERATEN

Logo.jpg DB Projekt Stuttgart 21

DB Projekt GmbH Stuttgart 21 — Im Auftrag der DB Netz

Grunderwerbsplan (Flächenbedarf)
km 36,770 ... 37,755

Maßstab 1 : 1000

Anlage: A 13

Blätter 1 Blatt 1

Ausbau- und Neubaustrecke
Stuttgart - Augsburg

Bereich Wendlingen - Ulm

Planfeststellungsunterlagen
- Teil A -

-Ergänzungsverfahren zur Hochwasserentlastung-

Abschnitt 2.1 c, von km 34,252 bis km 39,270, im Bereich der Gemeinden

Kirchheim-Weilheim-Aichelberg

Ergänzungsblatt zu Anlage A19b-A Blatt 4 und 5
Optimierung Hochwasserschutz am Seebach

Planfeststellungsbeschluss
vom 13.08.1999
Az.: 1015 Pap-NBS 2.1c
geändert gem. § 76 (2) Verwaltungsverfahrensgesetz (VwVfG)
vom 20. März 2006
Az.: 59160 Pap-NBS 2.1c, 1 PA
Eisenbahn-Bundesamt
Abt. Karlsruhe/Stuttgart
Im Auftrag

Geändert durch DB ProjektBau GmbH
im März 05
gez. Marquart

092-26

Stuttgart, den 29.06.2001			Stuttgart, den 29.06.2001		
Dipl.-Ing. R. Uhrig			Dipl.-Ing. R. Baur		
	Datum	Name		Datum	Name
Bearb.	06.01	Ru	Bearb.		
Gez.	06.01	Ru	Gez.		
Gepr.	06.01	Uhr	Gepr.	06.01	Mae

DB Projekt GmbH
Stuttgart 21

im Auftrag der DB Netz

Grunderwerbsplan (künftige Eigentümer)
km 36,770 ... 37,755

OBERMEYER PLANEN + BERATEN

Logo.jpg DB Projekt Stuttgart 21

Maßstab 1 : 1000

Anlage: A 14

Blätter 1 Blatt 1

Universität Stuttgart

INSTITUT FÜR WASSERBAU

EISENBAHN-BUNDESAMT

70550 Stuttgart • Pfaffenwaldring 61

Institut für Wasserbau
Universität Stuttgart · Pfaffenwaldring 61 · D-70550 Stuttgart

Universität Stuttgart
Institut für Wasserbau

Arbeitsgruppe
Hydraulik und Grundwasser
Prof. Dr.h.c. Dr.-Ing. E.h.
Helmut Kobus, Ph.D.

Pfaffenwaldring 61
D-70550 Stuttgart

Kos/Grei/ 24. November 2004
TB 15-2004.doc

Technischer Bericht
Nr. 15 / 2004 (LH^2 06)

Wasserbaulicher Modellversuch Hochwasserrückhaltebecken am Seebach: Hochwasserentlastungsanlage und Tosbecken

ABS/NBS Stuttgart-Augsburg, Bereich Wendlingen-Ulm,
Planfeststellungsabschnitt 2.1c: Kirchheim-Weilheim-Aichelberg

Auftraggeber:	DB Projekt Bau GmbH, Projektzentrum Stuttgart 1 Wolframstrasse 20, 70191 Stuttgart
Angebot:	27.05.1999 und 30.05.2003
Auftragsnummer:	5049 01, 12.09.2003 (Datum Unterschrift Vertrag)
Verfasser:	Dipl.-Ing. Philipp Greiner Dr.-Ing. Hans-Peter Koschitzky

Stuttgart, im November 2004

(Dr.-Ing. Hans-Peter Koschitzky)

(Dipl.-Ing. Philipp Greiner)

Inhaltsverzeichnis

TABELLENVERZEICHNIS 4

ABBILDUNGSVERZEICHNIS 5

1 VERANLASSUNG UND ZIELSETZUNG 7

1.1 Vorgeschichte 7

1.2 Zielsetzung des Modellversuchs 7

2 VERWENDETE UNTERLAGEN 9

3 HYDRAULISCHES MODELL 10

3.1 Strömungsmechanische Grundlagen und Modellgesetze 10

3.2 Modellmaßstab 13

3.3 Modellausschnitt 14

3.4 Modellaufbau 15

3.5 Höhenkoten, Abflüsse und Lastfälle 19

3.5.1 Höhenkoten für die Hochwasserentlastungsanlage und im Rückhaltebecken Seebach 19

3.5.2 Abflüsse 20

3.5.3 Lastfälle 20

4 UNTERSUCHUNGSPROGRAMM 22

4.1 Einlaufbauwerk HWEA 22

4.2 HWEA-Stollen 22

4.3 Tosbecken 22

4.4 Versuchsdurchführung 23

5 ERGEBNISSE AM ORIGINALENTWURF 24

5.1 Strömungsverhältnisse in der HWEA 24

5.2 Strömungsverhältnisse im Stollen 27

5.3 Strömungsverhältnisse im Tosbecken 30

6 UNTERSUCHUNG VERSCHIEDENER OPTIMIERUNGSVARIANTEN 34

6.1 Hochwasserentlastungsanlage mit Belüftungsschacht 34

6.2 Hochwasserentlastungsstollen 41

6.3 Tosbecken 42

7 AUSFÜHRUNGSVORSCHLAG 48

7.1 Hochwasserentlastungsanlage mit Belüftungsschacht 48

7.2 Tosbecken 49

8 ZUSAMMENFASSUNG 52

LITERATURHINWEISE 54

ANHANG 55

A.1 Bemessungslastfälle für das Hochwasserrückhaltebecken 56

A.2 Ergebnisse am Originalentwurf 57

A.2.1 Wasserstände im Hochwasserrückhaltebecken 57
A.2.2 Geschwindigkeiten im Hochwasserrückhaltebecken 59
A.2.3 Wasserstände im Stollen 60
A.2.4 Geschwindigkeiten im Stollen 61
A.2.5 Wasserstände und Geschwindigkeiten im und unterstrom des Tosbeckens 62

A.3 Ergebnisse an den Optimierungsvarianten 63

A.3.1 Wasserstände im Hochwasserrückhaltebecken 63
A.3.2 Geschwindigkeiten im Hochwasserrückhaltebecken 64
A.3.3 Wasserstände im Stollen 65
A.3.4 Geschwindigkeiten im Stollen 66
A.3.5 Wasserstände im und unterstrom des Tosbeckens 67
A.3.6 Geschwindigkeiten im und unterstrom des Tosbeckens 68

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Umrechnungsfaktoren nach dem Froudeschen Modellgesetz	13
Tabelle 2:	Durchflüsse für die verschiedenen Lastfälle nach DIN 19700 Teil 12	21
Tabelle 3:	Wasserspiegel im Hochwasserrückhaltebecken für ein 1000 jährliches Hochwasser	26
Tabelle 4:	Gemessene Wassertiefen und Freiborde für ein 1000 jährliches Hochwasser im HWEA Stollen bei geschlossenem Grundablass	29
Tabelle 5:	Strömungsgeschwindigkeiten im HWEA Stollen für ein 1000 jährliches Hochwasser bei geschlossenem Grundablass	30
Tabelle 6:	Wasserspiegel im Hochwasserrückhaltebecken für ein 1000 jährliches Hochwasser bei geschlossenem Grundablass und gesperrten Feldern 1 und 7	35
Tabelle 7:	Wasserspiegel im Hochwasserrückhaltebecken für ein 100 jährliches Hochwasser bei geschlossenem Grundablass und gesperrten Feldern 1 und 7	35
Tabelle 8:	Wasserspiegel im Hochwasserrückhaltebecken für ein 1000 jährliches Hochwasser bei geschlossenem Grundablass	37
Tabelle 9:	Wasserspiegel im Hochwasserrückhaltebecken für ein 100 jährliches Hochwasser bei geschlossenem Grundablass	38

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Modellausschnitt - Teil des Hochwasserrückhaltebeckens mit der Hochwasserentlastungsanlage, anschließendem HWEA-Stollen und Tosbecken. (Der Grundablass ist nur im Einlaufbereich zum Tosbecken maßstäblich nachgebildet.)	10
Abbildung 2:	Modellähnliche Nachbildung in Froude-Modellen mit Zähigkeits- und Rauheitseinfluss (aus Kobus, H. (Hrsg.), 1984)	12
Abbildung 3:	Blick auf das wasserbauliche Modell von unterstom des Tosbeckens	14
Abbildung 4:	Übergangsbereich vom Rechteckstollen in den bereits bestehenden HWEA-Stollen	16
Abbildung 5:	Bau des Hochwasserrückhaltebeckens inklusive HWEA (links) und des Tosbeckens mit anschließendem Seebach (rechts)	16
Abbildung 6:	Hochwasserrückhaltebecken mit Hochwasserentlastungsanlage und Einlauf des Grundablasses	17
Abbildung 7:	Tosbecken mit Einlauf des Hochwassersentlastungsstollen und des Grundablasses und dem anschließenden Seebach	17
Abbildung 8:	Zulauf zum Hochwasserrückhaltebecken (die gleichmäßige und ruhige Einströmung wird durch die Zugabe des Wassers über einen Filter aus Grobkies erreicht)	18
Abbildung 9:	Draufsicht auf die Lage der Hochwasserentlastungsanlage und der Messpunkte im Hochwasserrückhaltebecken (alle Angaben in m)	24
Abbildung 10:	Abfluss des kompletten 1000 jährlichen Hochwassers über die HWEA (Grundablass geschlossen)	25
Abbildung 11:	Strömungsgeschwindigkeitsprofile für ein 5000 jährliches Hochwasser an den Messpunkten C bis E	25
Abbildung 12:	Draufsicht auf die HWEA für ein 1000 jährliches Hochwassers bei geschlossenem Grundablass	26
Abbildung 13:	Freispiegelabfluss im HWEA-Stollen im Bereich der Unterfahrung der NBS für 1000 jährliches Hochwassers bei geschlossenem Grundablass	27
Abbildung 14:	HWEA mit anschließendem Stollen und Lage der Messebenen (Bemaßung in m)	28
Abbildung 15:	HWEA Stollen an der Messebene K, Lastfall 1000 jährliches Hochwasser bei geschlossenem Grundablass	28
Abbildung 16:	Wasserspiegellage im Bereich des Stollenübergangs für ein 1000 jährliches Hochwasser bei geschlossenem Grundablass	29
Abbildung 17:	Regelung des Wasserstandes im Seebach unterhalb des Tosbeckens mit Hilfe von Stau-Lamellen	30
Abbildung 18:	Strömungsverhältnisse im Tosbecken für ein 1000 jährliches Hochwasser bei geschlossenem Grundablass (rauer Fall)	31
Abbildung 19:	Strömungsverhältnisse im Tosbecken für ein 1000 jährliches Hochwasser bei geschlossenem Grundablass (rauer Fall)	32
Abbildung 20:	Strömungsverhältnisse im Tosbecken für ein 1000 jährliches Hochwasser bei offenem Grundablass (rauer Fall)	32

Abbildung 21:	Strömungsverhältnisse im Tosbecken für ein 1000 jährliches Hochwasser bei geschlossenem Grundablass (glatter Fall)	33
Abbildung 22:	HWEA mit zwei geschlossenen Feldern für ein 1000 jährliches Hochwasser bei geschlossenem Grundablass	34
Abbildung 23:	Umbau der HWEA Anlage zum Ausführungsvorschlag	36
Abbildung 24:	Umgebaute HWEA, Ausführungsvorschlag (alle Bemaßungen in m)	37
Abbildung 25:	Blick aus der HWEA für ein 1000 jährliches Hochwasser, dass komplett über die HWEA abgeleitet wird (Grundablass geschlossen)	38
Abbildung 26:	Abfluss eines 5000 jährlichen Hochwassers für einen vollständig verklausten Rechen	39
Abbildung 27:	Abflussverhältnisse eines 5000 jährlichen Hochwassers in der HWEA für einen vollständig verklausten Rechen	40
Abbildung 28:	Demonstration der Anpassungsmöglichkeit der Böschung im Bereich der HWEA	40
Abbildung 29:	Strömungsverhältnisse im Bereich der Beschleunigungsstrecke für einen Abfluss von 31,6 m³/s	41
Abbildung 30:	Strömungsverhältnisse im Bereich des Rechteckstollens für einen Abfluss von 31,6 m³/s	42
Abbildung 31:	Strömungsverhältnisse im Bereich des Stollenübergangs für einen Abfluss von 31,6 m³/s	42
Abbildung 32:	Erhöhung der Endschwelle im Tosbecken (Tosbecken im Bild ohne Durchfluss)	43
Abbildung 33:	Strömungsverhältnisse im Tosbecken mit 0,8 m hohen Endschwelle für ein 1000 jährliches Hochwasser (geschlossener Grundablass)	44
Abbildung 34:	Umbau des Tosbeckens – Verlängerung der Ufer- und Sohlbefestigung	45
Abbildung 35:	Verlängertes Tosbecken mit Störkörpern und schematische Darstellung der Strömungsaufteilung durch die Störkörper	46
Abbildung 36:	Verlängertes Tosbecken mit Störkörpern	46
Abbildung 37:	Strömungsverhältnisse im umgebauten Tosbecken für ein 1000 jährliches Hochwasser (geschlossener Grundablass)	47
Abbildung 38:	Verkleinerte Hochwasserentlastungsanlage mit vorgehängtem Rechen und Belüftungsschacht	48
Abbildung 39:	Originalentwurf des Tosbeckens (grau) mit Ausführungsvorschlag (rot)	50
Abbildung 40:	Ausführungsvorschlag für das Tosbecken	50
Abbildung 41:	Tosbecken bei einem Abfluss von 0,3 m³/s durch den Grundablass	51

1 Veranlassung und Zielsetzung

1.1 Vorgeschichte

Für die geplante Ausbau- und Neubaustrecke (ABS/NBS) Stuttgart-Augsburg, Bereich Wendlingen-Ulm, wurde vom Regierungspräsidium Stuttgart im Jahr 1998/1999 im Abschnitt 2.1c: *Kirchheim - Weilheim - Aichelberg* das erste Planfeststellungsverfahren durchgeführt und mit dem Planfeststellungsbeschluss des Eisenbahnbundesamtes, EBA am 13. August 1999 abgeschlossen.

Im damaligen Planfeststellungsverfahren wurde das geplante Hochwasserrückhaltebecken am Seebach ausgeklammert, bzw. nur insoweit berücksichtigt, dass die grundsätzliche Funktionssicherheit als gewährleistet attestiert wurde. Im Planfeststellungsbeschluss des Eisenbahnbundesamtes vom 13.08.1999 wurde daher u.a. festgehalten (S. 170):

„... Im Zuge der weiteren Planungen hat die Vorhabensträgerin daher die bauliche Ausgestaltung einer der Lösungen weiterzuverfolgen. Die ausgewählte Variante ist durch einen Modellversuch zu überprüfen und zu optimieren. Die sich aus dem Modellversuch ergebenden, abschätzbaren Betroffenheiten sind ggfs. in einem ergänzenden eisenbahnrechtlichen Zulassungsverfahren zu behandeln."

Die Planungen zur Hochwasserentlastungsanlage, zum Grundablass und zum Tosbecken wurden daraufhin grundlegend überarbeitet und für den Planfeststellungsabschnitt 2.1c **ein *Ergänzungsverfahren zur Hochwasserentlastung*** im Bereich der Gemeinden Kirchheim - Weilheim – Aichelberg durchgeführt. Die im Rahmen dieses Ergänzungsverfahrens vorgelegten Unterlagen bilden die Grundlage für den wasserbaulichen Modellversuch.

1.2 Zielsetzung des Modellversuchs

In einem wasserbaulichen Modellversuch wurden die Strömungsverhältnisse in der Hochwasserentlastungsanlage und im Tosbecken des Hochwasserrückhaltebeckens (HRB) am Seebach untersucht, um deren zuverlässige Funktion nachzuweisen und die Anlagen ggf. zu optimieren.

Das Hochwasserrückhaltebecken am Seebach liegt in der Nähe des Rastplatzes Aichelberg an der Bundesautobahn A 8 (BAB A8). Das HRB Seebach ist ein so genanntes Trockenbecken und befindet sich am Zusammenfluss des Lachenbachs und des Seebachs. Bei Niedrig- bis Mittelwasserabfluss wird der Seebach planmäßig durch die Seebachableitung (Grundablass; Rohr DN2000) unter der geplanten ICE Neubaustrecke Stuttgart–Ulm und der BAB A8 abgeführt. Bei Hochwasserereignissen und beim Überschreiten der Abflusskapazität des Grundablasses (GA) staut sich zunächst das Hochwasserrückhaltebecken (HRB) ein, bis das vorhandene Retentionsvolumen erreicht ist. Strömt dann weiterhin mehr Wasser zu als vom Grundablass bei aufgestautem Seebach abgeführt werden kann, so wird dieses zusätzlich zum Abfluss durch den Grundablass, über eine Hochwasserentlastungsanlage (HWEA) ins Unterwasser des Seebachs abgeleitet.

Die HWEA besteht aus einem Trogbauwerk mit fester Überfallkante und einem anschließenden Hochwasserentlastungsstollen (HWEA-Stollen). Der sich an das Überfallbauwerk anschließende Stollen hat ein wechselndes Querschnittsprofil, wobei im ersten Abschnitt (Unterquerung der NBS) die geringste Stollenhöhe von 1,5 m vorhanden ist und im folgenden Abschnitt sich der alte Seebachdurchlass unter der BAB A8 anschließt. Der Grundablass und der HWEA-Stollen werden nach ca. 130 m Länge wieder zusammengeführt. Dies erfolgt in einem Tosbecken, in dem beide Teilströme als schießender Abfluss mit hohen Strömungsgeschwindigkeiten zusammengeführt werden müssen und ein Fließwechsel erzwungen wird, bei dem der Strömung die kinetische Energie entzogen wird, bevor ein strömender Abflusszustand am Ende des Tosbeckens beim Eintritt in den nachfolgenden Abschnitt des Seebachs erreicht wird.

Auf der Grundlage der Entwurfsplanung der DB AG wurde das HRB mit der Hochwasserentlastungsanlage, der HWEA-Stollen, der Grundablass und das Tosbecken im Modellmaßstab 1:10 geometrisch ähnlich nachgebildet.

In einem ersten Schritt wurden die Strömungsverhältnisse an der HWEA, im HWEA-Stollen und im Tosbecken für verschiedene Lastfälle dokumentiert und die grundsätzliche Funktionsfähigkeit der wasserbaulichen Anlagen (Bauwerke) untersucht. Die Ergebnisse wurden den Vertretern der DB AG und ihrer Planer am 24.03.2004 vorgestellt. Aufbauend auf den Erkenntnissen wurden Optimierungsvorschläge für die HWEA und das Tosbecken erarbeitet, untersucht und dokumentiert und im Rahmen eines weiteren Besichtungstermins am 22.06.2004 ebenfalls mit den Vertretern der DB AG und ihren Planern besprochen und abgestimmt.

Die Ausführungsvorschläge wurden im Modell umgesetzt (Umbau des Modells) und die Strömungsverhältnisse bei den verschiedene Lastfällen abschließend dokumentiert.

2 Verwendete Unterlagen

Grundlage für die Untersuchungen und die Planung des hydraulischen Modells waren folgende aufgeführte Planunterlagen.

Planunterlagen

- Bericht *kup* A 157-1 (Nov. 98): Hydraulische Vordimensionierung einer Hochwasserentlastungsanlage für das Rückhaltebecken am Seebach
- Schreiben Büro Obermeyer an Universität Stuttgart vom 23.02.99 mit Plänen
- Schreiben Büro Obermeyer an Universität Stuttgart vom 12.05.99 mit Plänen
- Schreiben Büro Obermeyer an Universität Stuttgart vom 20.05.99 mit Plänen
- Folgende Planfeststellungsunterlagen - Teil A -: Anlage 15 - A, Blätter 8-10, 17
  - Lageplan M 1:1000, Blatt 8, vom 01.03.99
  - Längsschnitt Seebachableitung M 1:200, Blatt 9, vom 01.10.98
  - Längsschnitt HWEA M 1:200, Blatt 10, vom 01.03.99
  - Lageplan und Querschnitt Tosbecken M 1:200, Blatt 17, vom 01.03.99
  - Lageplanausschnitt mit Schnittlinien M 1:200, vom 20.05.99
  - Geländelängsschnitte 001E bis 005E M 1:200, vom 20.05.99
  - Geländeergänzung zum Längsschnitt HWEA M 1:200, vom 20.05.99
- Schreiben Büro Obermeyer an *kup,* 04.04.1999, Az. 13078.1/Ott
- Unser Antwortschreiben an Büro Obermeyer vom 27.04.1999, OBERMEY1.LET
- Email Herr Neu (DB) vom 24.01.2003, Neuberechnung HRB Seebach nach Gelbdruck DIN 19700
- Büro Obermeyer, Januar 2003: Neuberechnung des HRB Seebach bei Holzmaden

Zusätzlich erforderliche Unterlagen

Für die Modellplanung und Modellerstellung waren noch zusätzlich folgende Unterlagen erforderlich:

Bereich Hochwasserrückhaltebecken und HWEA

- Lageplan des Hochwasserrückhaltebecken mit der Lage der Längs- und Querprofile
- drei Querprofile (rechtwinkelig zur HWEA-Achse) und vier Längsprofile(parallel zur HWEA-Achse) im Hochwasserrückhaltebecken, teilweise mit eingezeichneter HWEA
- Detailzeichnung des Einlaufrechens an der HWEA

Bereich unterstrom des Tosbeckens

- Lageplan des Tosbeckens mit der Lage der Längs- und Querprofile
- Längsprofil mit Wasserspiegellagen des Seebachs bis ca. 50m unterstrom des Tosbeckens für die unter Pkt. 3.5.3 genannten Lastfälle
- vier Querprofile des Seebachs mit Höhenangaben unterstrom des Tosbeckens (Bereich der Störkörper, Tosbeckenauslauf, nach ca. 15, 30, und nach ca. 50m)
- vier Längsprofile des Seebachs und des ufernahen Geländes

3 Hydraulisches Modell

3.1 Strömungsmechanische Grundlagen und Modellgesetze

Mit dem hydraulischen Modell sollten die Strömungsverhältnisse in der Hochwasserentlastungsanlage, dem anschließenden Hochwasserentlastungstollen bzw. Grundablass und dem Tosbecken untersucht werden (Abb. 1). In diesen Bereichen (Modellausschnitt) liegt für alle in Frage kommenden Abflusszustände Freispiegelabfluss vor, d.h. die Strömung erfolgt mit einer freien Wasseroberfläche (an der Wasseroberfläche herrscht Atmosphärendruck).

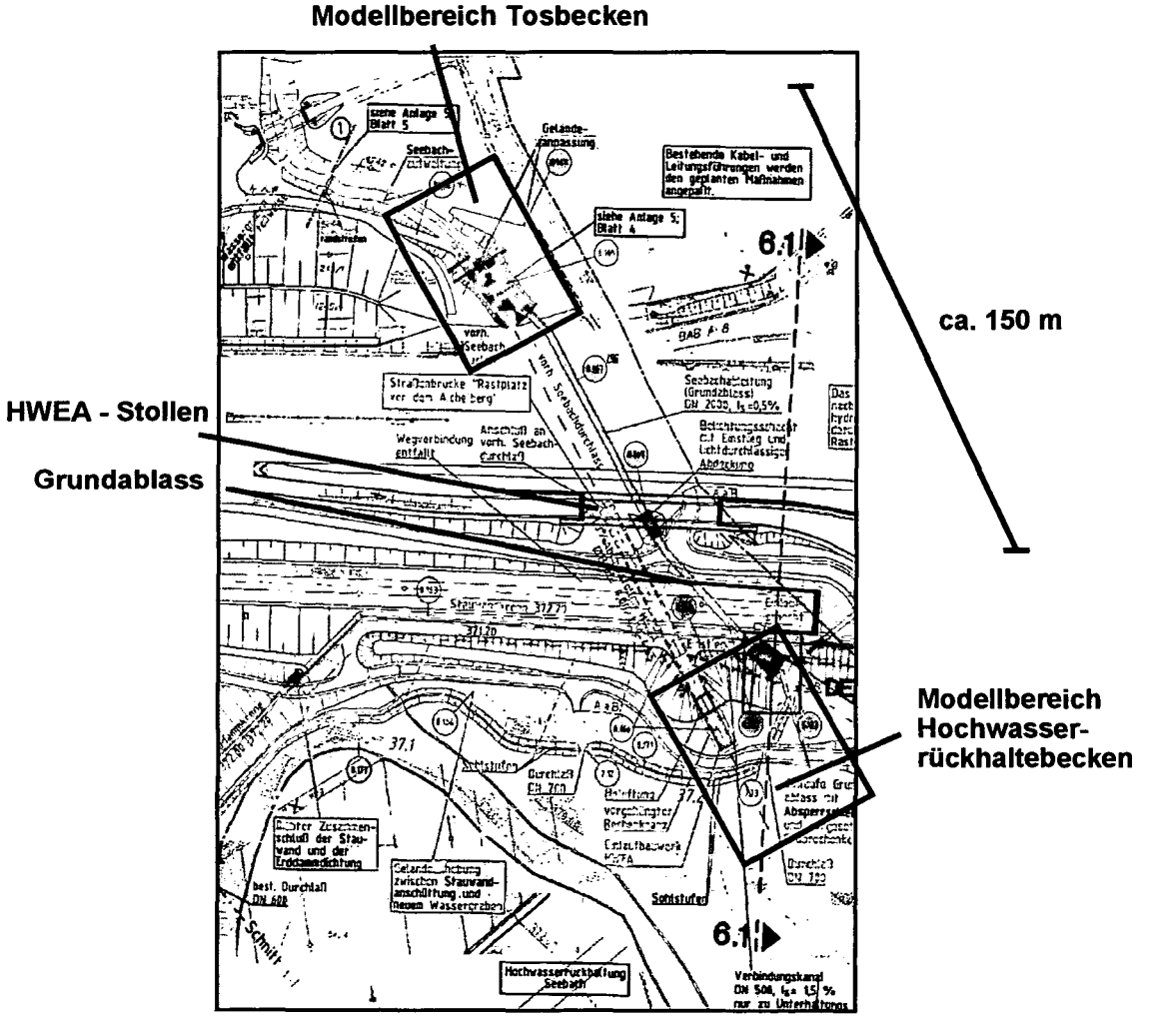


Abbildung 1: Modellausschnitt - Teil des Hochwasserrückhaltebeckens mit der Hochwasserentlastungsanlage, anschließendem HWEA-Stollen und Tosbecken. (Der Grundablass ist nur im Einlaufbereich zum Tosbecken maßstäblich nachgebildet.)

Die dominierenden Kräfte, die diese Freispiegelströmung beeinflussen sind die Schwerkraft und die Trägheitskräfte. Das Verhältnis von Trägheitskraft zur Schwerkraft in einer Strömung kann durch eine strömungsmechanische, dimensionslose Kennzahl, der Froudezahl Fr, beschrieben werden. Diese ist definiert als:

$$Fr = \frac{v}{\sqrt{g \cdot y}}$$

mit: v [m/s] = mittlere Strömungsgeschwindigkeit
g [m/s^2] = Erdbeschleunigung
y [m] = Wassertiefe

Soll ein von der Schwerkraft dominierter Strömungsvorgang (z.B. Freispiegelabfluss), in einem hydraulischen Modell naturähnlich nachgebildet werden, muss, neben der geometrischen Ähnlichkeit zwischen den Dimensionen in der Natur und im Modell, die Froudezahl im Modell Fr_M und Natur Fr_N gleich groß gehalten werden. Aus dieser Forderung der Gleichheit der Froudezahlen in Modell und Natur leitet sich das Froudesche Modellgesetz ab:

$$Fr_N = \frac{v_N}{\sqrt{g_N \cdot y_N}} = \frac{v_M}{\sqrt{g_M \cdot y_M}} = Fr_M$$

$$\text{bzw. } Fr_r = \frac{v_r}{\sqrt{g_r \cdot L_r}} = 1$$

mit folgender Bedeutung der Indices:

M Modellgröße
N Naturgröße
r Relativgröße = Naturgröße / Modellgröße

Aus dem Froudeschen Modellgesetz errechnet sich der Geschwindigkeitsmaßstab $v_r = L_r^{1/2}$ und der Umrechnungsfaktor für den Durchfluss zu $Q_r = L_r^{5/2}$ unter der Annahme, dass die Erdbeschleunigung in Natur und Modell annähernd gleich sind.

Die Strömung in den Einlaufschacht zur Hochwasserentlastungsanlage, dem anschließenden Hochwasserentlastungsstollen, im Tosbecken und im anschließenden Seebach erfolgt als Freispiegelabfluss. Die Modelluntersuchung muss daher nach dem Froudeschen Modellgesetz erfolgen, um eine geometrisch ähnliche Nachbildung des Wasserspiegels zu erreichen.

Des weiteren ist sicher zu stellen, dass die Zähigkeit des Fluides (Wasser) keinen Einfluss auf die Untersuchungsergebnisse hat. Dies kann anhand der dimensionslosen Reynoldszahl gezeigt werden. Die Reynoldszahl gibt das Verhältnis von Trägheitskräften zu Zähigkeitskräften an und kann wie folgt berechnet werden:

$$Re = \frac{v \cdot y}{\upsilon}$$

mit:

v [m/s]	= mittlere Strömungsgeschwindigkeit
y [m]	= Wassertiefe
υ [m²/s]	= kinematische Viskosität

Wird im Modell das selbe Fluid wie in der Natur verwendet, ist die kinematische Viskosität gleich ($\upsilon_M = \upsilon_N$). Setzt man des weiteren den Längen- und Geschwindigkeitsmaßstab ($v_r = L_r^{1/2}$), den man aus dem Froudschen Modellgesetz erhält, für die Reynoldszahl ein, ergibt sich:

$$Re_r = L_r^{3/2}$$

Daher haben die Trägheitskräfte im verkleinerten Modell stets eine größere Bedeutung als in der Natur. Dies bleibt ohne Auswirkungen, wenn sich die Strömung im Modell und Natur im „hydraulisch rauen" Bereich befindet.

Der unterschiedliche Zähigkeitseinfluss zwischen Natur und Modell kann aber auch durch eine unmaßstäbliche Rauheit im Modell kompensiert werden. Das Modell muss dann hydraulisch glatter als die Natur sein (Abb. 2).

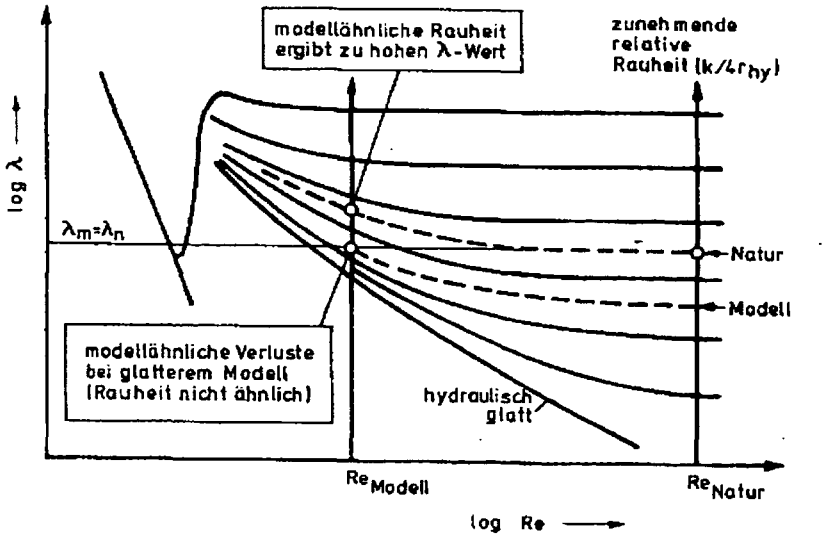


Abbildung 2: Modellähnliche Nachbildung in Froude-Modellen mit Zähigkeits- und Rauheitseinfluss (aus Kobus, H. (Hrsg.), 1984)

Da im verwendeten Modell die Strömungsverhältnisse sowohl im Stollen als auch im Tosbecken voll turbulent sind (hohe Reynoldszahlen), erkennt man, dass der Zähigkeitseinfluss abnimmt (abflachende Kurven mit zunehmender Reynoldszahl in Abb. 2). Daher ändert sich der Verlustbeiwert λ, trotz der größeren Reynoldszahl in der Natur im Vergleich zum Modell, nur geringfügig und bleibt für die Strömungsverhältnisse im Modell ohne Konsequenzen.

3.2 Modellmaßstab

Durch das in den Einlaufschacht einströmende bzw. abstürzende Wasser nimmt die Strömung Luft auf, d.h. im Trogbauwerk der HWEA und dem anschließenden Stollen erfolgt der Abfluss als so genanntes Wasser-Luft-Gemisch. Die Effekte eingemischter Luft lassen sich in Froude-Modellen hinreichend naturähnlich nachbilden, sofern ein Maßstab größer als 1:15 gewählt wird. Da im Rahmen der Untersuchungen auch Aussagen zur Erfordernis bzw. der Größe des Belüftungsschachts und zum Abflussgeschehen im HWEA-Stollen erwartet wurden, ist ein vergleichsweise "großer" Modellmaßstab erforderlich. Darüber hinaus ist dieser erforderlich, um die zu untersuchenden Wassertiefen messtechnisch gut erfassen und auflösen zu können und um die Verhältnisse im Tosbecken (Stabilisierung des Wechselsprungs) gut nachbilden und dokumentieren zu können.

Daher wurde ein **Modellmaßstab von 1:10** gewählt.

Nach dem Froudeschen Modellgesetz lassen sich damit die Modellgrößen in Naturwerte wie folgt umrechnen:

Tabelle 1: Umrechnungsfaktoren nach dem Froudeschen Modellgesetz

Physikalische Größe	**Dimension**	**Umrechnungsfaktor Modell – Natur**
Länge	m	$L_r = 10$
Geschwindigkeit	m/s	$v_r^{1/2} = \sqrt{10} \approx 3{,}16$
Durchfluss	m^3/s	$Q_r^{5/2} = 10^{5/2} \approx 316{,}23$

3.3 Modellausschnitt

Als Modellausschnitt des Rückhaltebeckens des Seebachs wurde das anstehende Gelände im Bereich des Einlaufbauwerks wie in Abbildung 1 (entnommen aus Lageplan PFA 2.1c, Anlage A15, Blatt 8) dargestellt, nachgebildet. Die Größe wurde so gewählt, dass eine vom Modellausschnitt unbeeinflusste Zuströmung zur HWEA gewährleistet ist.

Das Einlaufbauwerk zur HWEA mit Belüftungsschacht, der anschließende Stollen bis zum Tosbecken, das Tosbecken und ca. 40 m (4 m im Modell) des anschließenden Seebachs wurden komplett nachgebildet.

Der in das Tosbecken einmündende Grundablassstollen wurde soweit nachgebildet, wie es aus hydraulischer Sicht zur Erzeugung der Einströmrandbedingungen in das Tosbecken erforderlich war. Das Einlaufbauwerk des Grundablasses wurde nicht nachgebildet.

Einen Eindruck vom gesamten Modellaufbau gibt Abbildung 3.

Abbildung 3: Blick auf das wasserbauliche Modell von unterstom des Tosbeckens

3.4 Modellaufbau

Die Anströmung und Einströmung in das Einlaufbauwerk (Trogbauwerk) der HWEA, die Strömungsverhältnisse im Trog und im anschließenden Stollen sowie im Tosbecken mussten beobachtet und fotografisch dokumentiert werden.

Hierzu wurde der Ausschnitt des Hochwasserrückhaltebeckens in einem rechteckigen Stahlbecken eingebaut, mittels den vom Auftraggeber vorgegeben Sohlprofilen wurde aus Mineralbeton und Zementestrich das Gelände modelliert und farblich so gestaltet, dass es optisch der späteren „natürlichen" Situation entspricht (Abb. 6 und 7). Die Einströmung in den Modellausschnitt des Hochwasserrückhaltebeckens erfolgte oberstromig durch eine grobe Kiesschüttung, gleichmäßig über die ganze Breite des Modellausschnitts (Abb. 8). Dadurch wurde gewährleistet, dass die Einströmung und die Strömungsverhältnisse im Becken nicht beeinflusst werden und damit eine ungestörte Anströmung zur HWEA gewährleistet ist.

Das Einlaufbauwerk wurde, um es auch im Laufe der Untersuchungen noch anpassen zu können, in Holz erstellt und farblich so gestaltet, dass es naturähnlich ist aber auch gleichzeitig die Strömungsverhältnisse fotografisch dokumentiert werden konnten. Die Konstruktion der HWEA wurde so ausgeführt, dass eine Optimierung der Einlaufgeometrie durch Einbau- bzw. Anbauteile einfach möglich war, sowie auch eine verbesserte Einpassung ins Gelände untersucht werden konnte. Der Einlaufrechen wurde maßstäblich aus Edelstahl nachgebildet.

Um die Strömungsverhältnisse auch im neuen HWEA-Stollen und dessen Übergang in den bestehenden Stollen zu beobachten und fotografisch dokumentieren zu können, wurden diese Modellabschnitte in Plexiglas mit Ausnahme des Übergangs (aus Edelstahl) erstellt (Abb. 4). Die Stollenlänge wurde entgegen dem Angebot komplett nachgebildet, da dies auf Grund der zwischenzeitlichen Platzverhältnisse in der Versuchshalle möglich war und dadurch der Modellausschnitt der HWEA und das Tosbeckenmodell direkt verbunden werden konnten.

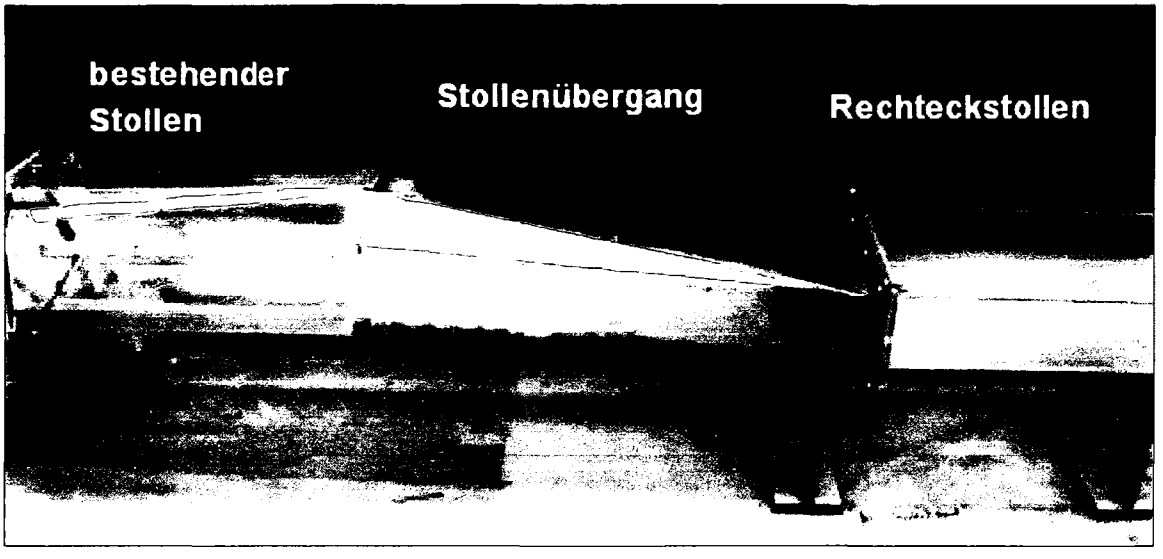


Abbildung 4: Übergangsbereich vom Rechteckstollen in den bereits bestehenden HWEA-Stollen

Für das Tosbecken wurde ebenfalls ein Stahlbecken erstellt, in die Quer- und Längsprofile aus Holz eingebaut wurden und durch einen Zementestrich das Gelände modelliert werden konnte (s. Abb. 5).

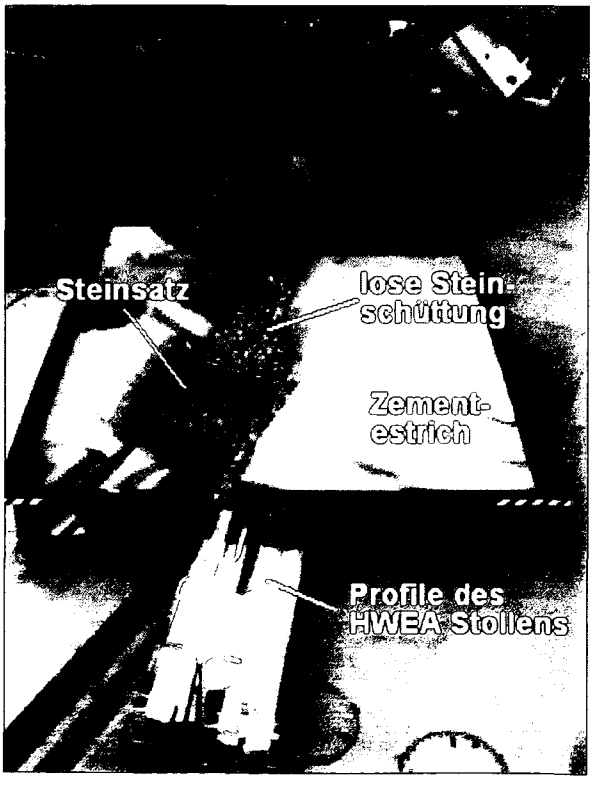


Abbildung 5: Bau des Hochwasserrückhaltebeckens inklusive HWEA (links) und des Tosbeckens mit anschließendem Seebach (rechts)

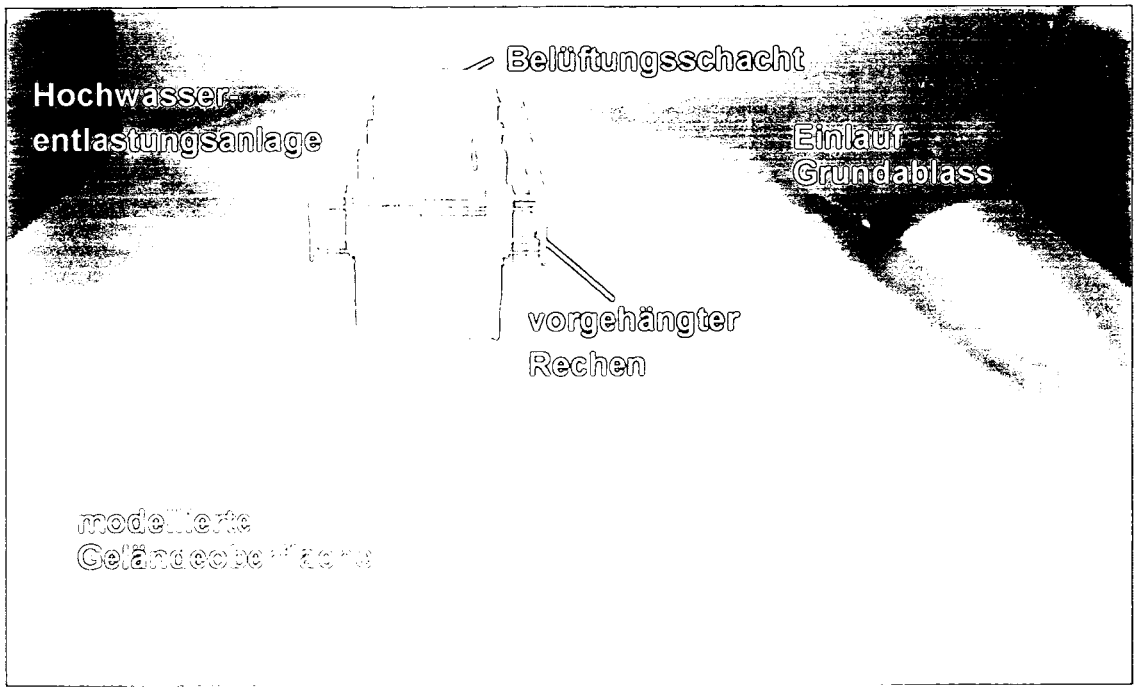


Abbildung 6: Hochwasserrückhaltebecken mit Hochwasserentlastungsanlage und Einlauf des Grundablasses

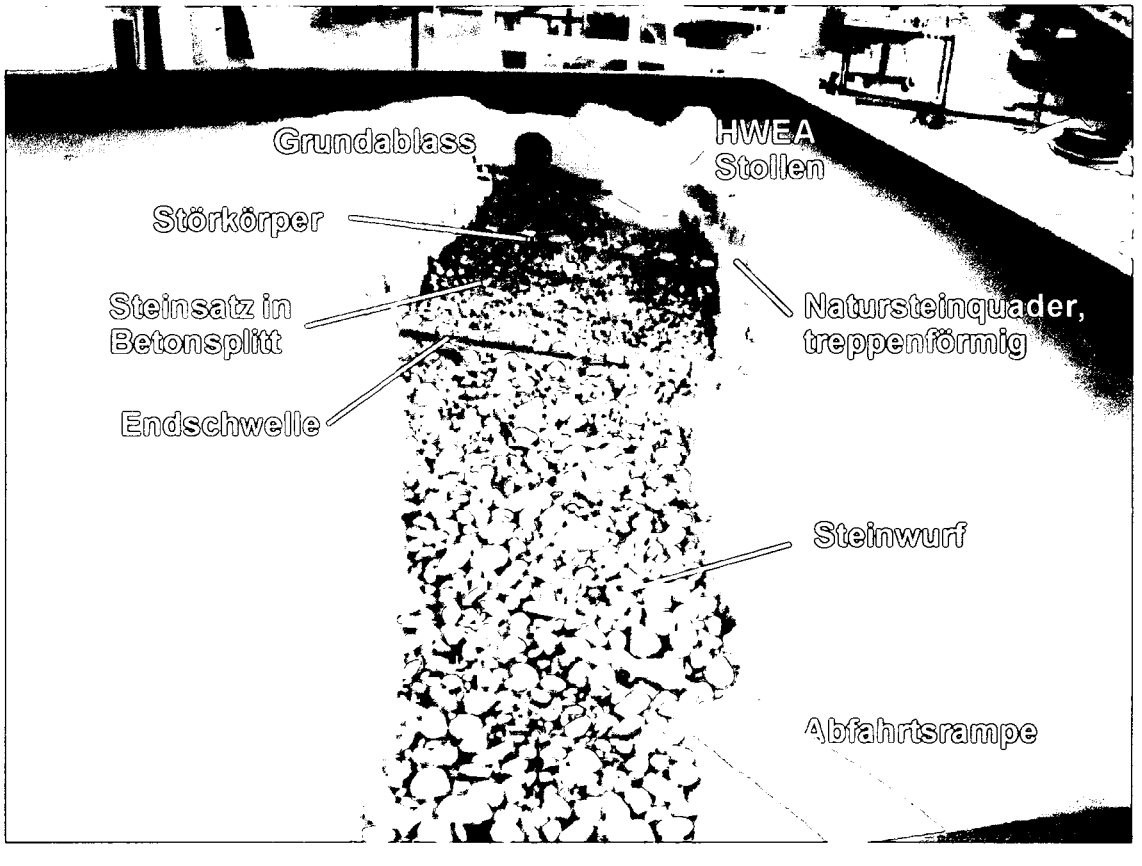


Abbildung 7: Tosbecken mit Einlauf des Hochwassersentlastungsstollen und des Grundablasses und dem anschließenden Seebach

Im Tosbecken selbst wurde in etwa maßstäblich der Steinsatz nachgebildet, der unterstromige Teil des Seebachs wurde als lose Steinschüttung ausgeführt, das Vorland wurde mit fester Sohle ausgebildet und farblich gestaltet.

Das gesamte Modell wurde über einen regelbaren Zulauf mit integrierter Durchflussmessung (magnetisch induktive Durchflussmesser, MID), betrieben, um die nachfolgend aufgelistete Abflusszustände untersuchen zu können. Auch der Grundablass wurde mit einem Schieber und einem MID versehen um die erforderlichen Randbedingungen einstellen zu können.

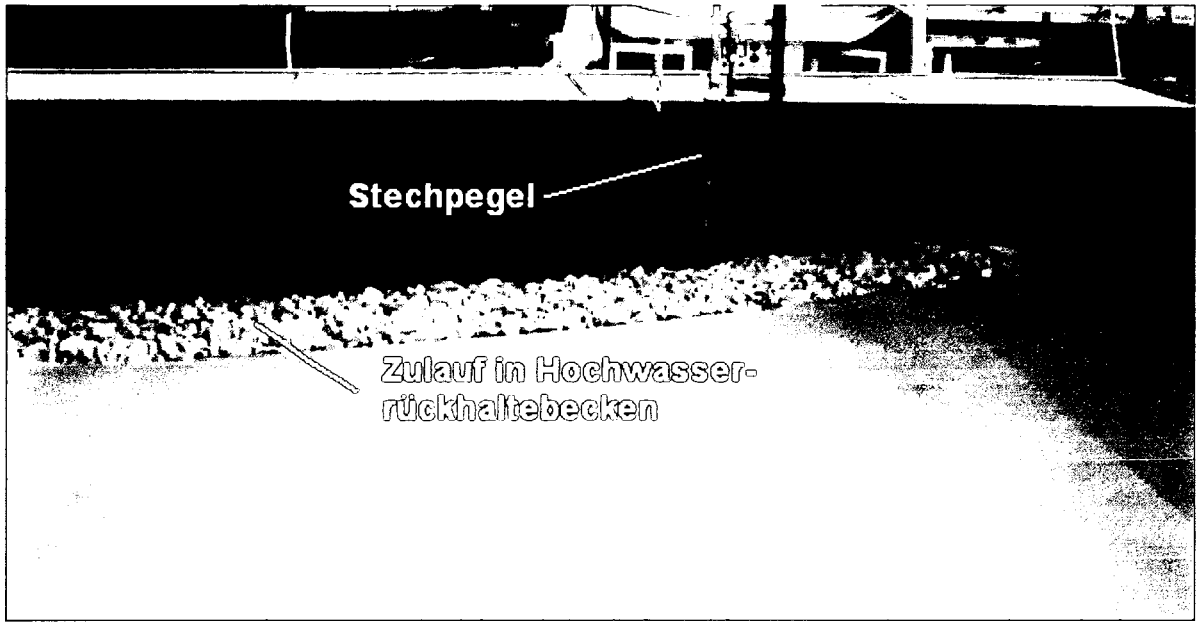


Abbildung 8: Zulauf zum Hochwasserrückhaltebecken (die gleichmäßige und ruhige Einströmung wird durch die Zugabe des Wassers über einen Filter aus Grobkies erreicht)

In der Natur erfolgt der Ausfluss aus dem Grundablass als schießender Freispiegelabfluss. Diese oberstromige Strömungsrandbedingung für das Tosbecken wird im Modell dadurch realisiert, dass im Eintrittsquerschnitt des Modells eine verstellbare Blende (vergleichbar eines Plattenschiebers) angeordnet wurde, durch welche unterstrom des Schiebers für die zu untersuchenden Abflusszustände die zugehörigen Wassertiefen des Freispiegelabfluss am Ende des Grundablasses eingestellt werden können. Die zugehörigen Wassertiefen wurden für die jeweiligen Abflusszustände über eine hydraulische Berechnung bestimmt.

Als unterstromige Randbedingung am Auslauf des Tosbeckens waren die Wasserstände im Seebach vorgegeben. Der Wasserstand im Seebach unterstrom des Tosbecken wurde durch eine entsprechende Staueinrichtung auf die vom Auftraggeber vorgegebenen (berechneten) Wasserspiegellagen bei den verschiedenen Lastfällen (Abflüssen) eingestellt.

Zur Sichtbarmachung der Strömungsvorgänge im Zustrom zur HWEA und im Tosbecken wurde teilweise Lebensmittelfarbe zugegeben, so dass mit Hilfe von Fotos die Strömungsverhältnisse dokumentiert werden konnten.

3.5 Höhenkoten, Abflüsse und Lastfälle

Für die DIN 19700-12 (Stauanlagen, Teil 12: Hochwasserrückhaltebecken) wurde im August 2001 ein neuer Entwurf veröffentlicht. Es wurde daher beschlossen den Modellversuch sowohl nach den Bemessungsvorschriften der zum Zeitpunkt der Untersuchungen noch gültigen DIN 19700-12 vom Januar 1986 und den Bemessungsvorschriften des Entwurfs E DIN 19700-12 vom August 2001 durchzuführen. Nach Beendigung der Untersuchungen ist die neue DIN im Juli 2004 in Kraft getreten.

3.5.1 Höhenkoten für die Hochwasserentlastungsanlage und im Rückhaltebecken Seebach

A) nach DIN 19700-12 (Januar 1986)

Aus den Planfeststellungsunterlagen zum PFA 2.1.c wurden folgende Daten übernommen und dem Angebot vom 31. Mai 1999 zu Grunde gelegt:

- Außergewöhnliches Stauziel: 371,14 m.ü.NN
- Bemessungsstauziel: 370,95 m.ü.NN

- Überlaufkante der Wehrkrone 370,50 m.ü.NN

B) nach E DIN 19700-12 (August 2001)

Die Daten aus den Planfeststellungsunterlagen zum PFA 2.1.c wurden durch die Neuberechnung des HRB Seebach nach dem Entwurf zur DIN 19700 durch das Ingenieurbüro Obermeyer (Januar 2003) geringfügig verändert. Die Daten wurden übernommen und liegen dem neuen Angebot vom 22. Januar 2003 zu Grunde. Es lassen sich zwei Lastfälle unterscheiden:

- Fall 1: Zufluss in volles Becken: Höchstes Stauziel: 371,08 m.ü.NN
- Fall 2: Zufluss in leeres Becken: Höchstes Stauziel: 371,05 m.ü.NN

- Überlaufkante der Wehrkrone: 370,50 m.ü.NN

3.5.2 Abflüsse

A) nach DIN 19700-12 (Januar 1986)

Laut Planfeststellungsunteralgen zum PFA 2.1.c sind folgende Abflüsse anzusetzen:

- HQ_{100}= 9,8 m³/s
- HQ_{1000}= 16,5 m³/s

B) nach E DIN 19700-12 (August 2001)

Auf Grund der Neuberechnung des HRB Seebach durch das Ingenieurbüro Obermeyer (Januar 2003) nach dem Entwurf zur DIN 19700 sind in Abweichung zu den Planfeststellungsunterlagen zum PFA 2.1.c folgende Abflüsse für den Hochwasserbemessungsfall anzusetzen:

- Fall 1: Zufluss in volles Becken: Abfluss HWEA HQ_{500} = 14,28 m³/s
- Fall 2: Zufluss in leeres Becken: Abfluss HWEA HQ_{5000} = 13,42 m³/s

3.5.3 Lastfälle

A) nach DIN 19700-12 (Januar 1986)

Bei getrennter Linienführung von Hochwasserentlastungsanlage und Grundablass sind laut Gutachten *kup* folgende Lastfälle anzusetzen:

- Lastfall 1.1: HWEA 16,5 m³/s, Grundablass 0 m³/s
- Lastfall 1.2: HWEA 11,5 m³/s, Grundablass 5 m³/s
- Lastfall 2.1: HWEA 9,8 m³/s, Grundablass 0 m³/s
- Lastfall 2.2: HWEA 4,8 m³/s, Grundablass 5 m³/s

Für diese sollen die hydraulischen Untersuchungen der HWEA und des Tosbeckens durchgeführt werden.

B) nach E DIN 19700-12 (August 2001)

Bei getrennter Linienführung von Hochwasserentlastungsanlage und Grundablass sind auf Grund der Neuberechnung nach DIN 19700 (Gelbdruck) durch das Büro Obermeyer und damit in Abweichung vom Gutachten *kup* folgende Lastfälle anzusetzen:

- Lastfall 1.1: HWEA 14,28 m³/s, Grundablass 0 m³/s
- Lastfall 1.2: HWEA 13,42m³/s, Grundablass 4,27 m³/s

Auch für diese sollen die hydraulischen Untersuchungen der HWEA und des Tosbeckens durchgeführt werden.

Tabelle 2: Durchflüsse für die verschiedenen Lastfälle nach DIN 19700 Teil 12

Lastfälle	Zulauf HRB [m³/s]	Abfluss in der HWEA [m³/s]	Abfluss im Grundablass [m³/s]
DIN 19700-12 (Januar 1986)			
HQ 100 geschlossener Grundablass	9,8	9,8	0
HQ 100 offener Grundablass	9,8	4,8	5,0
HQ 1000 geschlossener Grundablass	16,5	16,5	0
HQ 1000 offener Grundablass	16,5	11,5	5,0
DIN 19700-12 (August 2001)			
HQ 500	14,28	14,28	0
HQ 5000	17,69	13,42	4,27

Man erkennt, dass sich die maximalen Durchflüsse nach DIN 19700 Teil 12 (Januar 1986) und DIN 19700 Teil 12 (August 2001) nicht stark unterscheiden. Die höchsten Zuflüsse in das Hochwasserrückhaltbecken sind 16,5 m³/s bzw. 17,69 m³/s. Über die Hochwasserentlastungsanlage werden 16,5 m³/s bzw. 14,28 m³/s abgeleitet und durch den Grundablass fließen maximal 5,0 m³/s und 4,27 m³/s.

Um auf der sicheren Seite zu liegen wurden, wie oben bereits erwähnt, die Untersuchungen für beide Fassungen der DIN 19700 Teil 12 durchgeführt.

4 Untersuchungsprogramm

Im Rahmen des wasserbaulichen Modellversuchs wurden gemäß Absprache mit dem Auftraggeber folgende Punkte untersucht:

4.1 Einlaufbauwerk HWEA

- Untersuchung und Dokumentation der Strömungsverhältnisse im Zulauf zum Einlaufbauwerk im Hinblick auf eine gleichmäßige Anströmung
- Nachweis der Abflussleistung und Rückstaufreiheit bei den vorgegebenen Stauzielen
- Nachweis der Verklausungssicherheit, ggf. Optimierung der vorgeschlagenen Einlaufrechenkonstruktion

- Falls erforderlich Optimierung der Einlaufgeometrie im Hinblick auf eine Reduzierung der Bauwerksabmessungen und Einpassung in die Landschaft unter Gewährleistung der hydraulischen Anforderungen

4.2 HWEA-Stollen

- Untersuchung und Dokumentation der Strömungsverhältnisse im Stollen für die angegebenen Lastfälle (insbesondere in den Übergangsbereichen Rechteck, Aufweitung, Stollen)
- Charakterisierung der Fließzustände in den einzelnen Teilabschnitten (strömen, schießen)
- Nachweis des Freispiegelabflusses und der Rückstaufreiheit sowie der Abflussleistung im Stollen bei den vorgegebenen Lastfällen
- Nachweis der Rückstaufreiheit (Freispiegelabfluss) bei der Einmündung in das Tosbecken bei den vorgegeben Lastfällen

4.3 Tosbecken

- Untersuchung und Dokumentation der Strömungsverhältnisse im Tosbecken für die angegeben Lastfälle
- Nachweis der Stabilität des Wechselsprungs im Tosbecken
- Optimierung des Tosbeckens (falls erforderlich) im Hinblick auf die Lage und Stabilität des Wechselsprungs und auf eine ausreichende Energieumwandlung mit anschließender ruhiger Ausströmung aus dem Tosbecken in den Seebach
- Untersuchung der Stabilität und Wirksamkeit der Tosbeckeneinbauten zur Energieumwandlung und Strömungsvergleichmäßigung
- Nachweis des strömenden Abflusses im anschließenden Bachabschnitt (Rückstaufreiheit von unterstrom vorausgesetzt)
- Ggf. Untersuchung der Sohlstabilität unterstrom des Tosbeckens und Vorschlag geeigneter Sicherungsmaßnahmen

4.4 Versuchsdurchführung

In der ersten Versuchsphase wurden für den Originalentwurf der HWEA und des Tosbeckens die Strömungsverhältnisse im Hochwasserrückhaltebecken, die Einströmung in die Hochwasserentlastungsanlage, die Strömungsverhältnisse im Trogbauwerk, im HWEA-Stollen, im Tosbecken und im anschließendem Seebach untersucht und dokumentiert.

Aufbauend auf diesen Ergebnissen wurden für die Hochwasserentlastungsanlage und das Tosbecken verschiedene Varianten untersucht und dokumentiert, um bei allen Lastfällen optimale Strömungsverhältnisse zu erhalten. Die Varianten wurden im Rahmen einer Projektbesprechung am 22. Juni 2004 dem Auftraggeber vorgestellt. Darauf aufbauend wurde der Ausführungsvorschlag erarbeitet und die Modelle (Einlaufbauwerk und Tosbecken) umgebaut.

5 Ergebnisse am Originalentwurf

5.1 Strömungsverhältnisse in der HWEA

Zum Nachweis der Strömungsverhältnisse im Hochwasserrückhaltebecken und der Hochwasserentlastungsanlage wurden die Wasserspiegellagen und die Strömungsgeschwindigkeiten für die Lastfälle an fünf ausgewählten Punkten gemessen. Die Lage der Messpunkte ist in Abbildung 9 eingetragen. Die im Folgenden erwähnten Ergebnisse wurden mit Hilfe des Froudeschen Modellgesetzes vom Modellmaßstab auf den Naturmaßstab umgerechnet. Alle Angaben zu Längen, Geschwindigkeiten und Durchflüssen, die im Text erwähnt werden, beziehen sich auf die Natur und müssen nicht mehr umgerechnet werden.

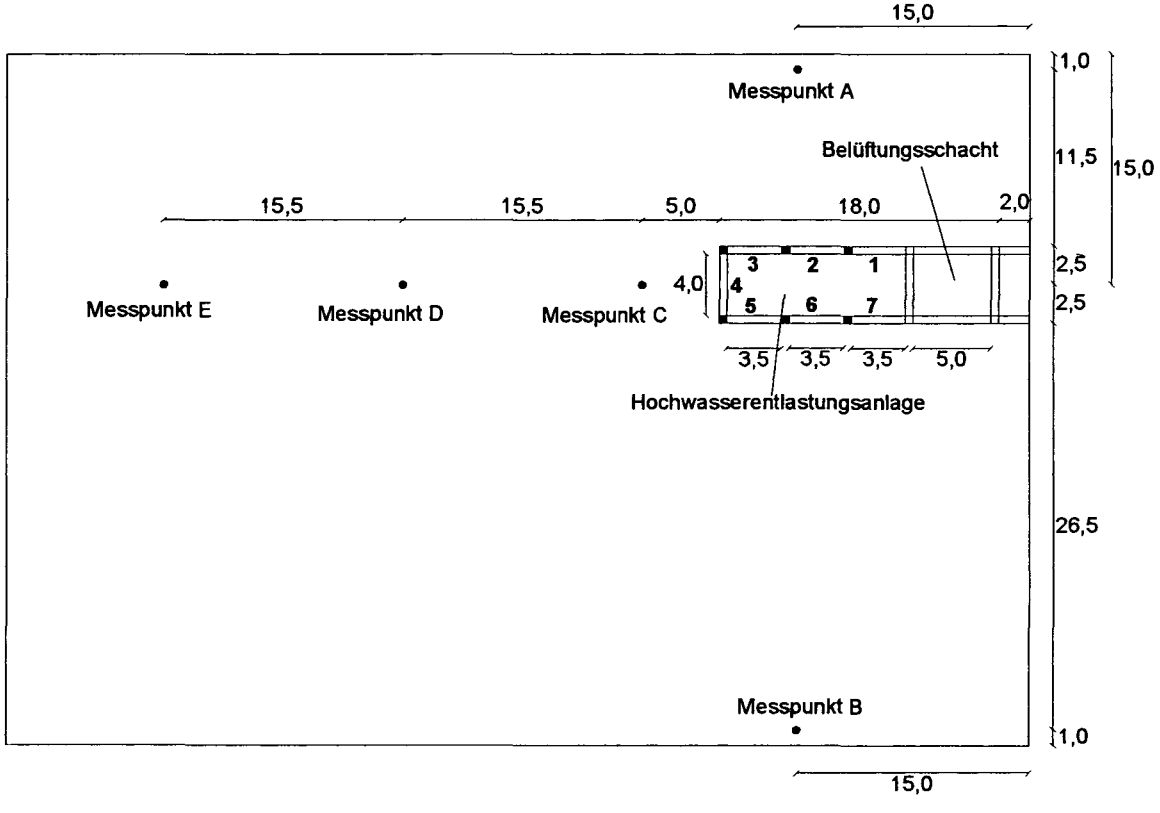


Abbildung 9: Draufsicht auf die Lage der Hochwasserentlastungsanlage und der Messpunkte im Hochwasserrückhaltebecken (alle Angaben in m)

Die Wasserspiegellagen wurden mit Stechpegeln gemessen. Zur Aufnahme der Geschwindigkeiten wurden Labormessflügel verwendet.

Bei allen Lastfällen konnte eine gleichmäßige Anströmung im Hochwasserrückhaltebecken in Richtung der HWEA beobachtet werden (Abb. 10). Auch die Messungen der Strömungsgeschwindigkeiten und das Anfärben der Strömung kamen zu demselben Ergebnis.

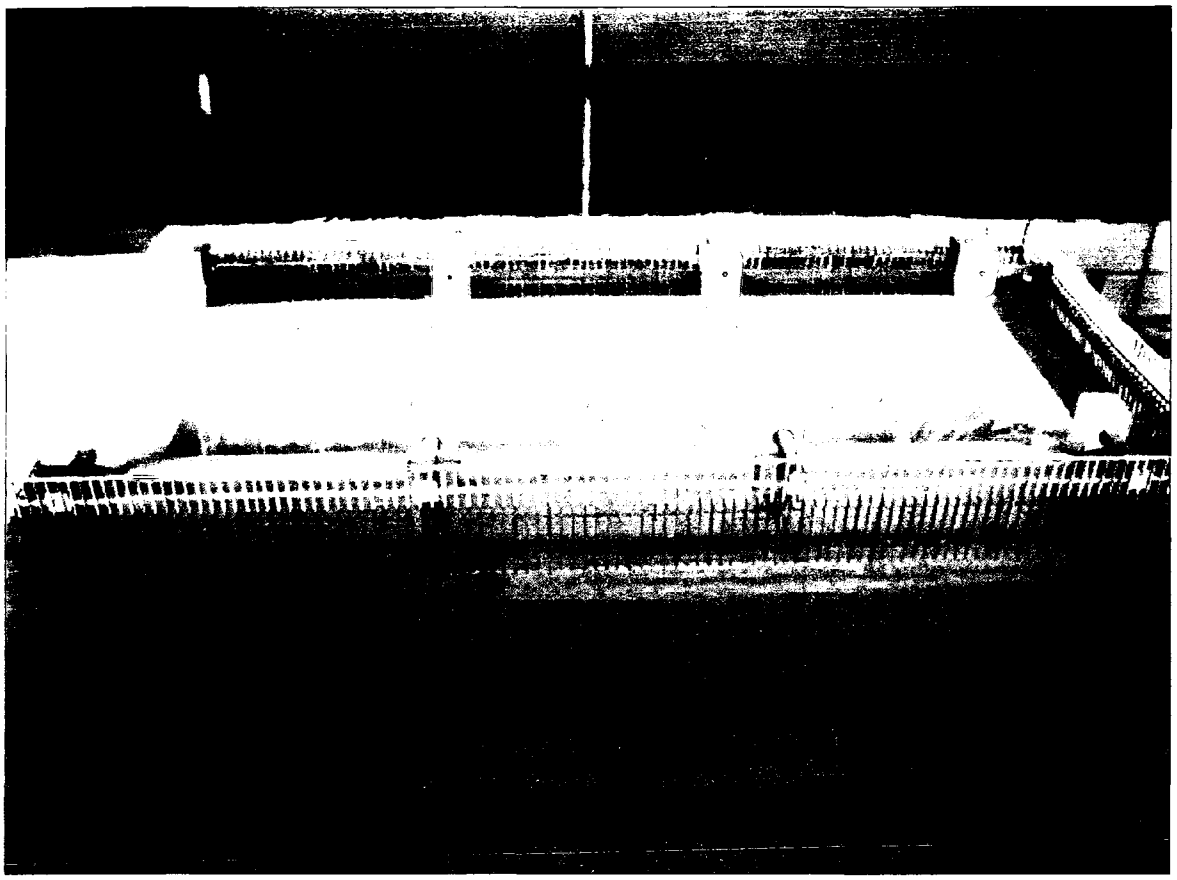


Abbildung 10: Abfluss des kompletten 1000 jährlichen Hochwassers über die HWEA (Grundablass geschlossen)

Beispielhaft sind die Geschwindigkeitsprofile an den Messpunkten C bis E für ein 5000 jährliches Hochwasser in Abbildung 11 dargestellt. An den Messpunkten C und D erkennt man, dass das Wasser gleichmäßig in Richtung der HWEA fließt. Die höheren Strömungsgeschwindigkeiten am Messpunkt E sind modellspezifisch. In diesem Bereich befindet sich der Einlauf in das Modell des Hochwasserrückhaltebeckens (vgl. Abb. 8). Aufgrund dieses Zuflusses werden in diesem Bereich höhere Geschwindigkeiten gemessen, als sie in Realität bei gleichen Durchflüssen entstehen würden. Dies hat jedoch keinerlei Einfluss auf die Anströmverhältnisse zur HWEA.

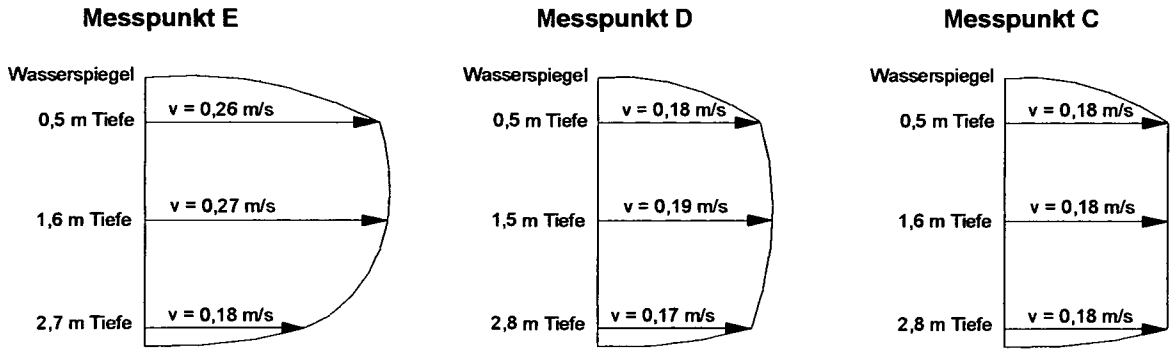


Abbildung 11: Strömungsgeschwindigkeitsprofile für ein 5000 jährliches Hochwasser an den Messpunkten C bis E

Der Lastfall des 1000 jährlichen Hochwassers mit geschlossenem Grundablass (Durchfluss 16,5 m^3/s) stellt die maximale Belastung für die HWEA dar. Die gemessenen Höhenkoten der Wasserspiegel im Hochwasserrückhaltebecken können der folgenden Tabelle entnommen werden.

Tabelle 3: Wasserspiegel im Hochwasserrückhaltebecken für ein 1000 jährliches Hochwasser bei geschlossenem Grundablass

Messpunkt	Wasserspiegel [m ü NN]	laut DIN 19700-12 zulässiger Wasserspiegel [m ü NN]	Differenz [m]
A	371,02	371,14	0,12
B	371,01	371,14	0,13
C	371,03	371,14	0,12
D	371,01	371,14	0,13
E	371,02	371,14	0,12

Man erkennt, dass noch ausreichend Reserven vorhanden sind. Selbst für diesen extremen Lastfall kann der Wasserspiegel noch um mehr als 10 cm ansteigen bevor der laut DIN 19700 Teil 12 maximal zulässige Wert erreicht ist. Es ist daher möglich die Länge der Wehrkrone zu verkürzen bei gleichzeitiger Gewährleistung einer sicheren Ableitung des Hochwassers.

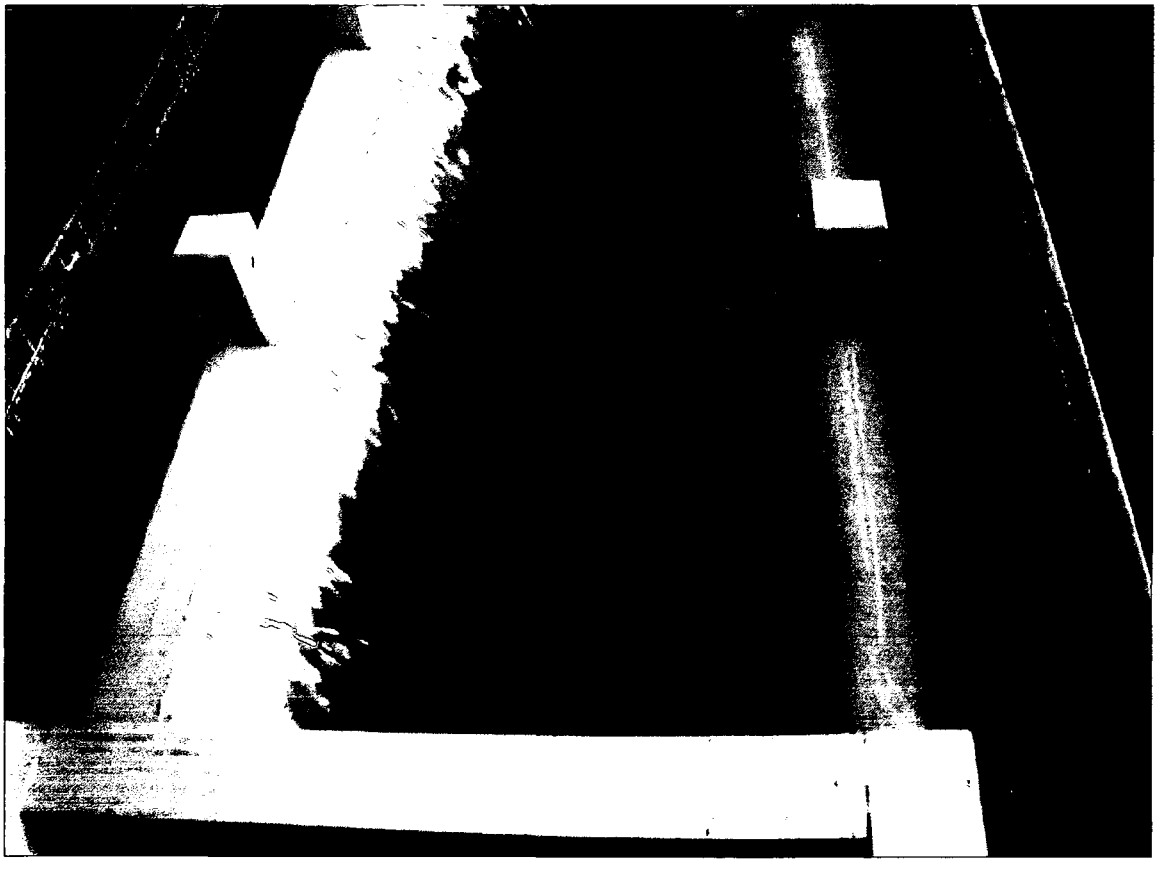


Abbildung 12: Draufsicht auf die HWEA für ein 1000 jährliches Hochwassers bei geschlossenem Grundablass

Durch den in den Einlauftrog einströmenden (hinabstürzenden) Überfallstrahl wird Luft in die Strömung eingemischt. Diese wird teilweise von der Strömung mitgerissen und vom anschließenden, schießenden Wasser-Luft-Gemisch-Abfluss im Stollen bis ins Tosbecken abtransportiert. Ein Großteil der zunächst eingemischten Luft entweicht aber bereits am Ende des Einlauftroges und in der nachfolgenden Strömung im Stollen wieder. Damit dieser Luftaustrag bzw. ein eventuell auch noch zusätzlich durch den schießenden Abfluss hervorgerufener Lufteintrag im Freispiegelabfluss schadfrei erfolgen kann, wurde der Be- und Entlüftungsschacht am Ende des Einlauftrogs vorgesehen. Die tatsächlichen Verhältnisse des Luftein-, bzw. -austrags lassen sich bei derart komplexen, dreidimensionalen Strömungsverhältnissen jedoch nicht berechnen. Daher wurde der Luftschacht auf der sicheren Seite liegend dimensioniert.

Die Untersuchungen zeigten, dass für den Wasser Luft Austausch die HWEA mehr als ausreichend dimensioniert ist (s. Abb. 12). Da ein Luftaustausch schon in Einlaufbauwerk der HWEA stattfindet kann die Querschnittsfläche des Luftschachts stark verkleinert werden.

5.2 Strömungsverhältnisse im Stollen

Für alle Lastfälle stellt sich im HWEA Stollen schießender Freispiegelabfluss ein. Auch im Bereich des Rechteckstollen, der die Neubaustrecke (NBS) unterquert und mit 4,00 m * 1,50 m (B * H) die kleinste Querschnittsfläche hat und vor allem die kleinste Stollenhöhe aufweist, ist noch genügend Freibord vorhanden (s. Abb. 13).

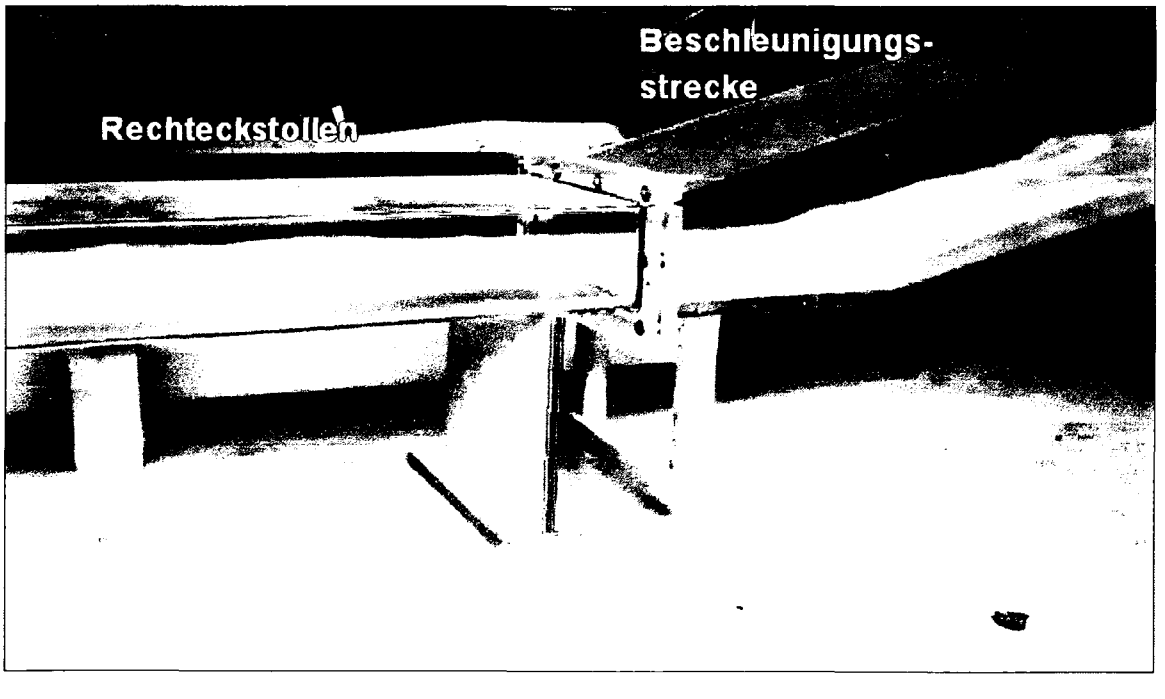


Abbildung 13: Freispiegelabfluss im HWEA-Stollen im Bereich der Unterfahrung der NBS für 1000 jährliches Hochwassers bei geschlossenem Grundablass

Im Bereich des HWEA Stollens wurden an mehreren Messebenen die Wassertiefen (s. Abb. 14 und 15) bestimmt, zusätzlich wurden an der Messebene I und K auch Strömungsgeschwindigkeiten gemessen.

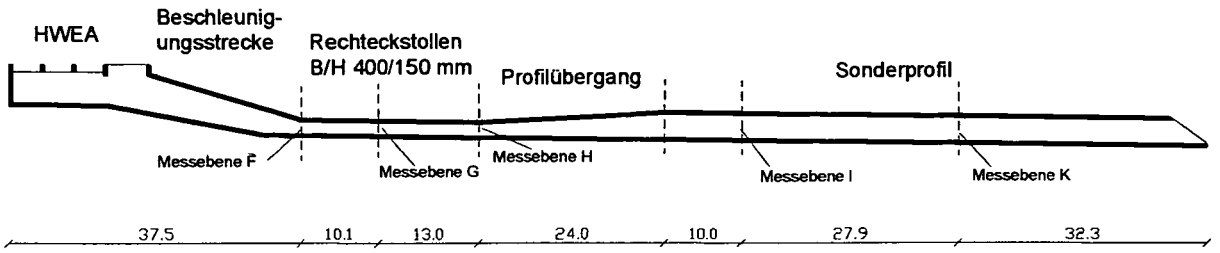


Abbildung 14: HWEA mit anschließendem Stollen und Lage der Messebenen (Bemaßung in m)

Abbildung 15: HWEA Stollen an der Messebene K, Lastfall 1000 jährliches Hochwasser bei geschlossenem Grundablass

Der größtmögliche Durchfluss im HWEA Stollen stellt sich für das 1000 jährliche Hochwasser bei geschlossenem Grundablass ein, da der gesamte Abfluss des Wassers aus dem HRB über den HWEA-Stollen abgeleitet wird (Lastfall: 1000 jährliches Hochwasser mit geschlossenem Grundablass). Für diesen Lastfall sind die gemessen Wassertiefen mit den dazugehörigen Freiborden in Tabelle 4 dargestellt. Es ist zu beachten, dass sich die Querschnitte des HWEA-Stollens verändern und die Wassertiefen Mittelwerte darstellen, da die Wasserspiegel des schießenden Freispiegelabfluss wellig sind (s. Abb. 16).

Tabelle 4: Gemessene Wassertiefen und Freiborde für ein 1000 jährliches Hochwasser im HWEA Stollen bei geschlossenem Grundablass

Messebene	Wassertiefe [m]	Freibord [m]
F	0,45	1,06
G	0,45	1,05
H	0,51	0,99
I	0,86	2,15
K	0,87	2,13

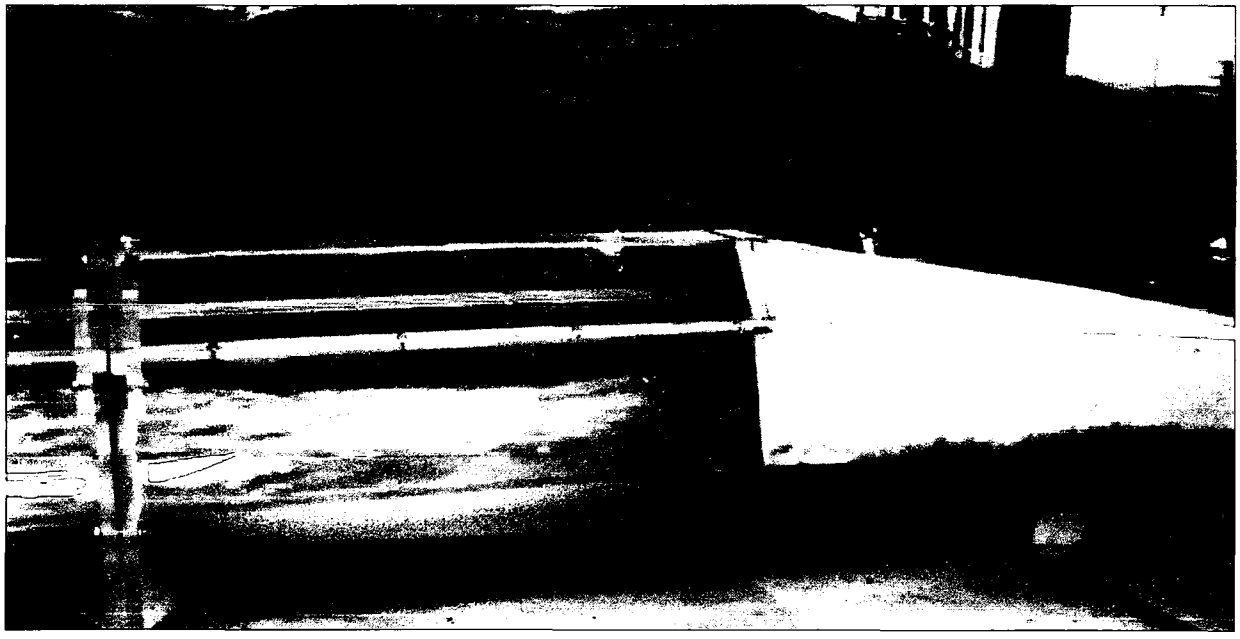


Abbildung 16: Wasserspiegellage im Bereich des Stollenübergangs für ein 1000 jährliches Hochwasser bei geschlossenem Grundablass

Der Bereich des Stollenübergangs beeinflusst die Abflussleistung im Stollen ebenfalls nicht negativ. Es kommt zu keiner Änderung des Fließzustandes, so dass der Abfluss auch im Bereich des Stollenübergangs schießend bleibt. Der Übergang ist auch so gestaltet, dass keine nachteilige Wellenbildung nach unterstrom auftritt. Die vorliegenden Strömungsberechnungen von *kup* (Bericht kup A157-1: Hydraulische Vordimensionierung einer Hochwasserentlastungsanlage für das Rückhaltebecken am Seebach, November 1998) wurden somit - als „Nebenprodukt" des wasserbaulichen Modellversuchs- bestätigt.

Die gemessenen Strömungsgeschwindigkeiten an den Messebenen I und K stellen Punktinformationen (s. Abb. 14) dar. Die Strömungsgeschwindigkeiten wurden in Höhe der halben Wassertiefe gemessen und sind somit im Bereich der maximalen Strömungsgeschwindigkeit angesiedelt.

Tabelle 5: Strömungsgeschwindigkeiten im HWEA Stollen für ein 1000 jährliches Hochwasser bei geschlossenem Grundablass

Messebene	Wassertiefe der Geschwindikeits-messung [m]	Geschwindigkeit [m/s]
I	0,48	7,95
K	0,49	7,86

Schätzt man die mittlere Strömungsgeschwindigkeiten ab und berechnet daraus die Froudezahlen, ergeben sich für den Abfluss des 1000 jährlichen Hochwassers bei geschlossenem Grundablass im HWEA Stollen nach der Beschleunigungsstrecke eine Froudezahl von ca. 4, ca. 35 m vor Ende des Stollens ergibt sich noch eine Froudezahl von ca. 2,5. Diese Werte sind ebenfalls in Übereinstimmung mit den berechneten Werten von *kup.*

5.3 Strömungsverhältnisse im Tosbecken

Eine wichtige Randbedingung für die Strömungsverhältnisse im Tosbecken sind die Wasserstände unterstrom des Tosbeckens. Diese Wasserstände können mit Hilfe von Stau-Lamellen am Ende des Modells eingestellt werden (Abb. 17).

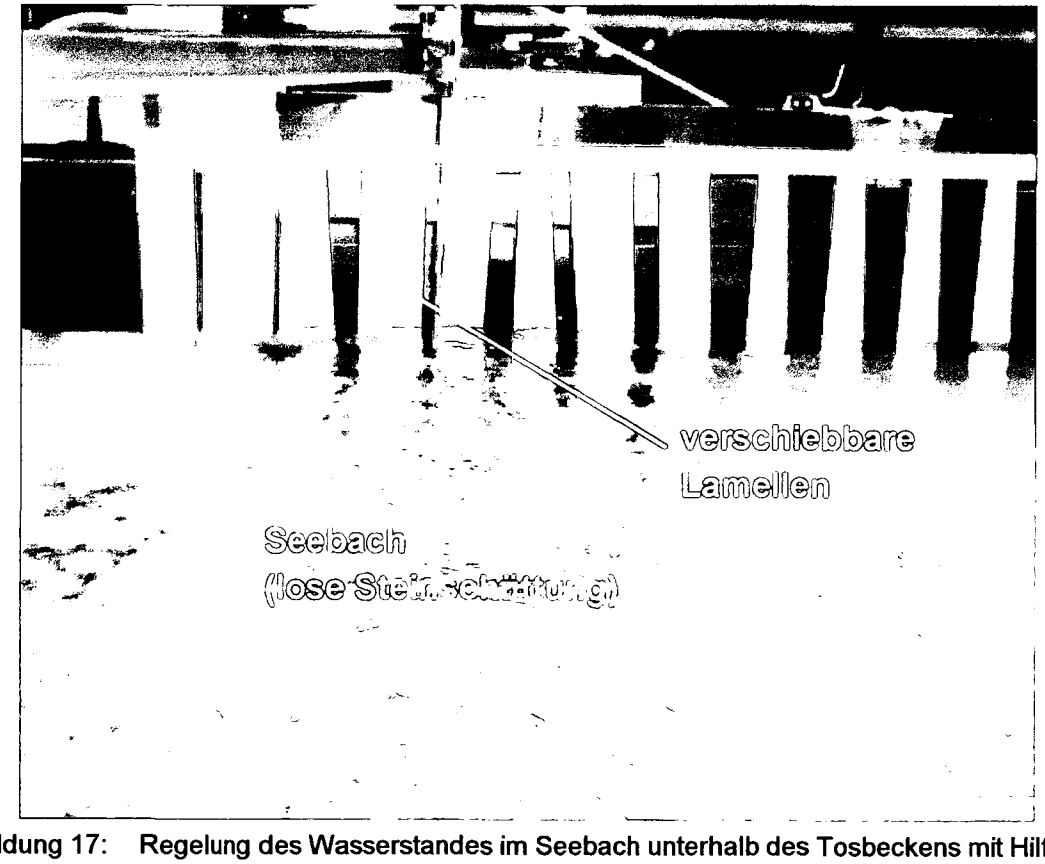


Abbildung 17: Regelung des Wasserstandes im Seebach unterhalb des Tosbeckens mit Hilfe von Stau-Lamellen

Die Wasserstände wurden für die einzelnen Lastfälle berechnet und entsprechend am Auslauf des Modells eingestellt. Zur Berechnung der Wasserspiegellagen wurde das empirisch hydraulische Berechnungsverfahren von Gauckler-Manning-Strickler verwendet. Der naturähnlichen Abschätzung des Strickler-Beiwerts kommt dabei eine große Bedeutung zu. Diese teilweise sehr schwierige Abschätzung und Eingrenzung der Werte basiert u.a. auf Ausarbeitungen der Landesanstalt für Umweltschutz Baden Württemberg (vgl. Hydraulik naturnaher Fließgewässer Teil1, LfU, 2002 und Teil 3, LfU, 2003). Um auf der sicheren Seite zu liegen, wurde daher beschlossen einen „rauen Fall" (Vorland k_{st}=5 $m^{1/3}/s$, Flussschlauch k_{st} =9,1 $m^{1/3}/s$) und einen „glatten Fall" (Vorland k_{st}=10 $m^{1/3}/s$, Flussschlauch k_{st}=20 $m^{1/3}/s$) zu berücksichtigen. Für beide Fälle wurden die Wasserspiegellagen im Seebach berechnet und getrennt für jeden einzelnen Lastfall mit Hilfe der Staulatten eingestellt.

Somit wurden die Strömungsverhältnisse für alle Lastfälle jeweils für einen „rauen" und einen „glatten" Fall untersucht. Im rauen Fall stellen sich kleinere Strömungsgeschwindigkeiten, dafür aber höhere Wasserspiegel im Seebach ein. Im glatten Fall ist die Wassertiefe geringer, allerdings sind höhere Strömungsgeschwindigkeiten vorahnden und damit die Gefahr der Sohlersoion größer.

Einen entscheidenden Einfluss auf die Strömungsverhältnisse im Tosbecken hat die Einströmung des Wassers aus dem Grundablass ins Tosbecken. Je nachdem ob der Grundablass offen oder geschlossen (oder verstopft) ist (s. Kap. 3.5.3 Lastfälle), stellen sich sehr unterschiedliche Strömungsbedingungen im Tosbecken ein (Abb. 18, 19 und 20). Bei geschlossenem Grundablass schießt das Wasser aus dem HWEA-Stollen und fließt in der verlängerten Achse des HWEA-Stollens auf die Uferböschung zu. Für diesen Lastfall erfüllt das Tosbecken nur unzureichend die Anforderungen der Energieumwandlung und der Strömungsberuhigung. Das unbefestigte Ufer unterstrom des Tosbeckens ist in diesem Fall stark erosionsgefährdet.

Abbildung 18: Strömungsverhältnisse im Tosbecken für ein 1000 jährliches Hochwasser bei geschlossenem Grundablass (rauer Fall)

Abbildung 19: Strömungsverhältnisse im Tosbecken für ein 1000 jährliches Hochwasser bei geschlossenem Grundablass (rauer Fall)

Abbildung 20: Strömungsverhältnisse im Tosbecken für ein 1000 jährliches Hochwasser bei offenem Grundablass (rauer Fall)

Am Ende des HWEA Stollens bildet sich je nach Lastfall ein welliger bzw. schwacher Wechselsprung aus (vgl. Ven te Chow, 1959). Eine Verlagerung des Wechselsprungs in den Stollen ist nicht zu erwarten. Der Abfluss im und unterstrom des Tosbeckens ist stark ungleichförmig. Über den Fliessquerschnitt sind die Geschwindigkeiten sehr unterschiedlich (vgl. Abb. 21). Daher sind die gemessenen Strömungsgeschwindigkeiten im und unterstrom des Tosbeckens nur Punktinformationen und für die gesamten Strömungsverhältnisse nur wenig aussagekräftig. Man erkennt auch, dass ein Großteil der kinetischen Energie nicht im Tosbecken umgewandelt wird, sondern der Abfluss wenig gebremst aus dem Tosbecken strömt. Dies gilt sowohl für den Lastfall mit geschlossenem als auch mit offenem Grundablass. Daher ist die Gefahr der Sohlerosion im anschließenden Seebach in Abhängigkeit des Sohlaufbaus als relativ groß anzusehen.

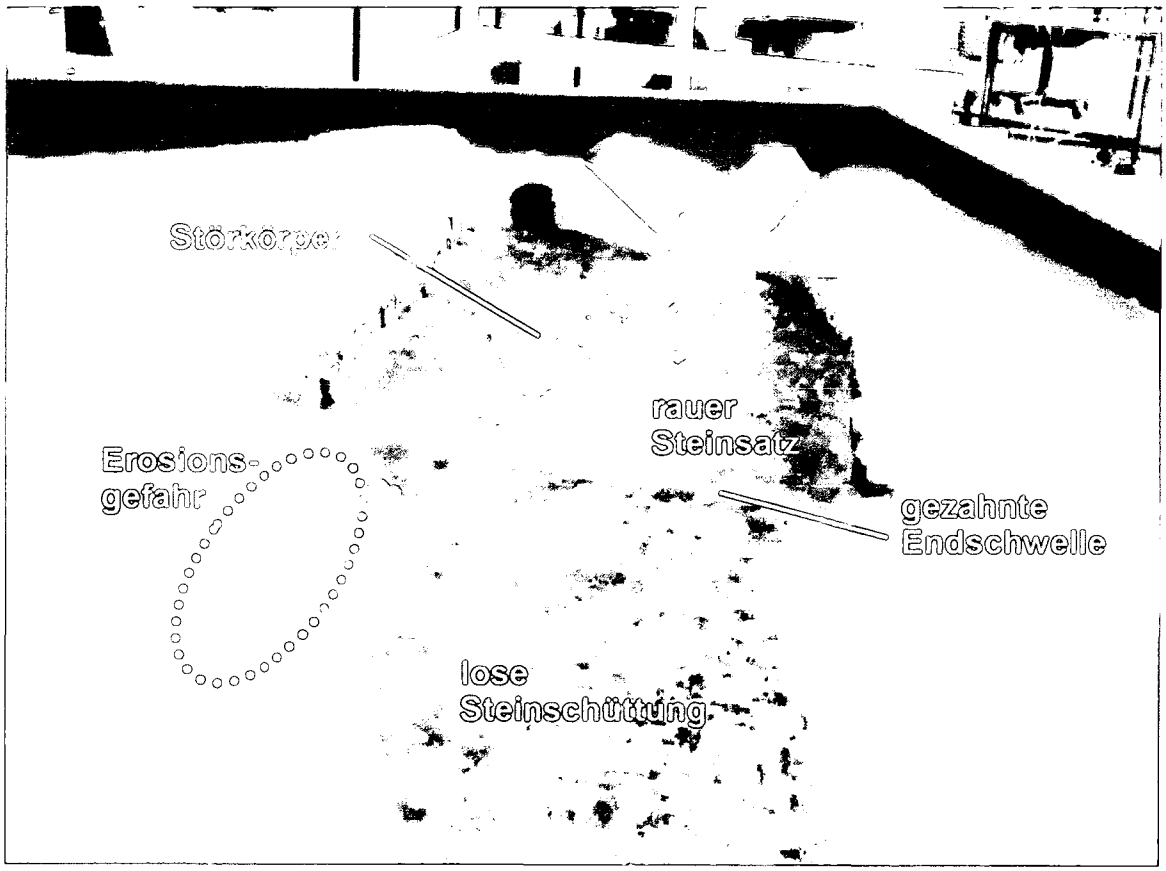


Abbildung 21: Strömungsverhältnisse im Tosbecken für ein 1000 jährliches Hochwasser bei geschlossenem Grundablass (glatter Fall)

Für alle Lastfälle ist die Wirkung der geplanten Störkörper auf die Strömung sehr gering, da diese unterdimensioniert und außerdem nicht ideal positioniert sind (vgl. Abb. 7 und 21).

6 Untersuchung verschiedener Optimierungsvarianten

Aufgrund der gewonnen Erkenntnisse war es unumgänglich bauliche Veränderung sowohl an der HWEA als auch im Bereich des Tosbeckens vorzunehmen. Diese Optimierungen werden im Folgenden einzeln beschrieben und ihre Auswirkungen auf die Strömungsverhältnisse dargestellt.

6.1 Hochwasserentlastungsanlage mit Belüftungsschacht

Die durchgeführten Versuche haben gezeigt, dass die HWEA über große Reserven verfügt. Daher war es aus ökonomischen und landschaftsgestalterischen Gründen notwendig und sinnvoll die HWEA zu verkleinern. Überschlägige Abschätzungen ergaben, dass die Länge der Wehrkrone von 25 m um etwa 25% verkleinert werden kann.

Daher wurden zwei Felder der HWEA (Felder 1 und 7, vgl. Abb. 22) geschlossen und die Höhenkoten der Wasserspiegellagen gemessen.

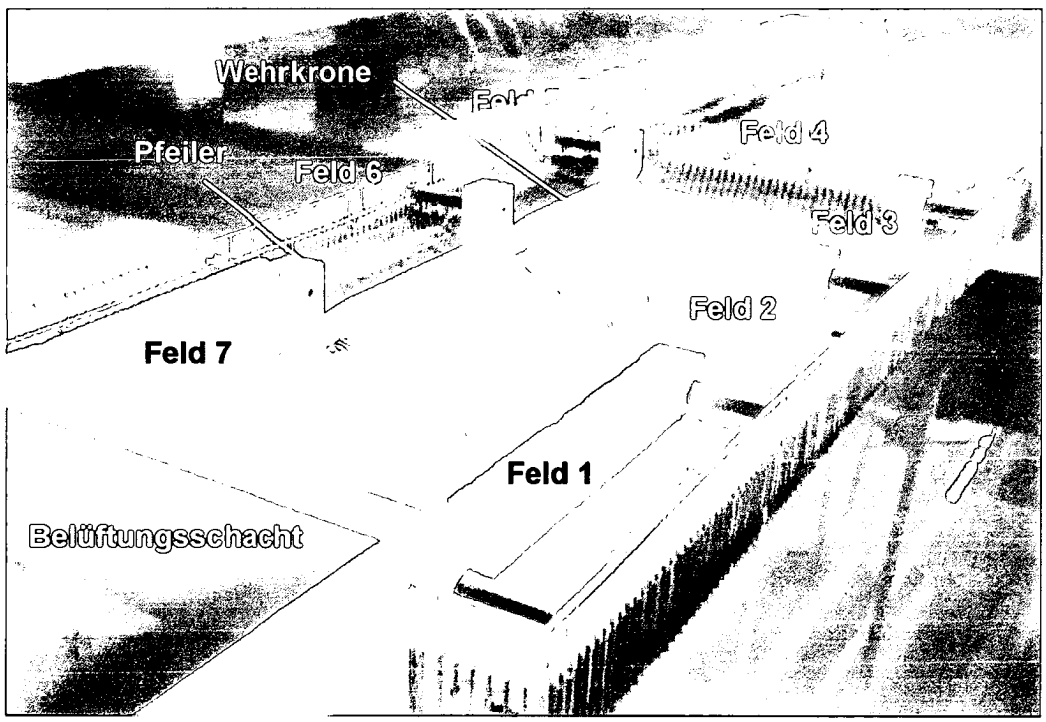


Abbildung 22: HWEA mit zwei geschlossenen Feldern für ein 1000 jährliches Hochwasser bei geschlossenem Grundablass

Durch die Verkürzung der Überfalllänge von 25 m auf 18 m steigt der Wasserspiegel im Hochwasserrückhaltebecken an (Tabelle 6 und 7).

Tabelle 6: Wasserspiegel im Hochwasserrückhaltebecken für ein 1000 jährliches Hochwasser bei geschlossenem Grundablass und gesperrten Feldern 1 und 7

Messpunkt	Wasserspiegel [m ü NN]	laut DIN 19700-12 zulässiger Wasserspiegel [m ü NN]	Differenz [m]
A	371,13	371,14	0,01
B	371,13	371,14	0,01
C	371,12	371,14	0,02
D	371,12	371,14	0,02
E	371,14	371,14	0,00

Tabelle 7: Wasserspiegel im Hochwasserrückhaltebecken für ein 100 jährliches Hochwasser bei geschlossenem Grundablass und gesperrten Feldern 1 und 7

Messpunkt	Wasserspiegel [m ü NN]	laut DIN 19700-12 zulässiger Wasserspiegel [m ü NN]	Differenz [m]
A	370,96	370,95	-0,01
B	370,96	370,95	-0,01
C	370,96	370,95	-0,01
D	370,96	370,95	0,00
E	370,98	370,95	-0,03

Für das 1000 jährliche Hochwasser bei geschlossenem Grundablass (die Lage der Messpunkte ist in Abb.9 dargestellt) stellt sich ein Wasserspiegel im Bereich des laut DIN 19700 Teil 12 zulässigen Wasserspiegel ein, für das 100 jährliche Hochwasser wird der zulässige Wasserspiegel leicht überschritten. Die Überlauflänge der HWEA kann somit um ca. 25% verkürzt werden bei voller Gewährleitung der Abflussleistung und Einhaltung der Stauziele. Des weiteren kann die Einlaufgeometrie der HWEA noch verbessert und so günstigere Abflussverhältnisse geschaffen werden. Sowohl die quadratische Ausbildung der Pfeiler als auch die rechtwinklige Wehrkrone sind strömungstechnisch nicht optimal. Bei der Verbesserung der Wehrkrone als auch der Pfeilergeometrie wurden strömungstechnische mit monetären Aspekten (z.B. höherer Schalungsaufwand des Bauwerks) gegeneinander abgewogen. Nach Rücksprache mit dem Auftraggeber wurde die HWEA wie im folgendem beschrieben umgebaut (Abb. 23).

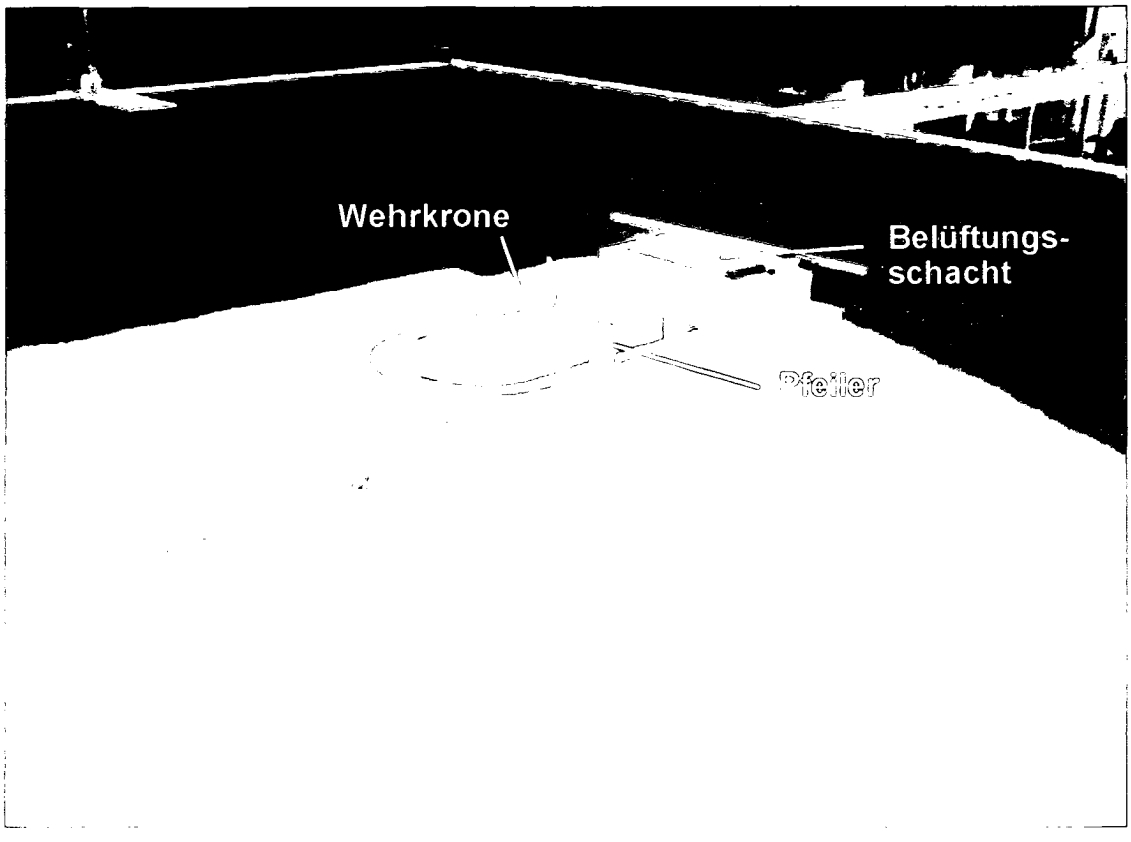


Abbildung 23: Umbau der HWEA Anlage zum Ausführungsvorschlag

Die Pfeiler haben eine trapezförmige Form und verjüngen sich zum inneren der HWEA hin. Dadurch ergibt sich eine geringere Stauhöhe im Hochwasserrückhaltebecken bei gleichem Abfluss. Der Wehrrücken wird halbkreisförmig abgerundet und dadurch wird die Abflussleistung der HWEA erhöht. Die durchströmte Querschnittsfläche des Belüftungsschacht wird von 5,0 m * 4,0 m auf die Hälfte 2,50 m * 4,0 m reduziert. Die HWEA inklusive Belüftungsschacht wird von 18,0 m Länge auf 13,0 m verkürzt und die Stirnseite als Halbkreis ausgebildet. Alle Änderungen können der Abbildung 24 entnommen werden.

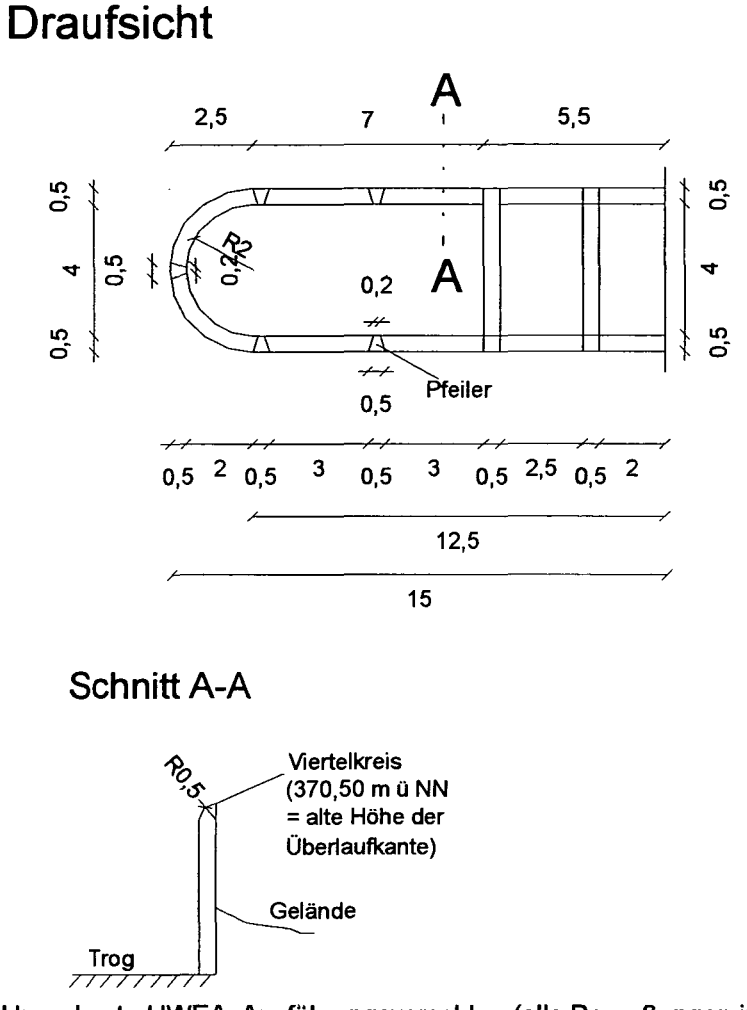


Abbildung 24: Umgebaute HWEA, Ausführungsvorschlag (alle Bemaßungen in m)

An der umgebauten und optimierten HWEA wurden für alle Lastfälle die Strömungsverhältnisse untersucht und dokumentiert. Die Strömungsgeschwindigkeiten im Hochwasserrückhaltebecken ändern sich durch den Umbau nur geringfügig. Für alle Lastfälle ist noch genügend Reserve bis zum höchsten, zulässigem Stauziel vorhanden (Tab. 8 und 9).

Tabelle 8: Wasserspiegel im Hochwasserrückhaltebecken für ein 1000 jährliches Hochwasser bei geschlossenem Grundablass

Messpunkt	Wasserspiegel [m ü NN]	laut DIN 19700-12 zulässiger Wasserspiegel [m ü NN]	Differenz [m]
A	371,01	371,14	0,13
B	371,01	371,14	0,13
C	371,00	371,14	0,14
D	371,00	371,14	0,14
E	371,01	371,14	0,13

Tabelle 9: Wasserspiegel im Hochwasserrückhaltebecken für ein 100 jährliches Hochwasser bei geschlossenem Grundablass

Messpunkt	Wasserspiegel [m ü NN]	laut DIN 19700-12 zulässiger Wasserspiegel [m ü NN]	Differenz [m]
A	370,86	370,95	0,09
B	370,86	370,95	0,09
C	370,84	370,95	0,11
D	370,84	370,95	0,11
E	370,86	370,95	0,09

Die neue verkleinerte HWEA ist damit so dimensioniert, dass sie die geforderte Abflussleistung bei gleichzeitiger Einhaltung der Stauziele erfüllt. Da beim Einströmen in das Trogbauwerk die gegenüberliegenden Überfallströme nicht direkt aufeinander treffen, findet kein Rückstau im Trog und ein ausreichender Luftaustausch statt, so dass der halbierte Luftschacht völlig ausreichend ist und eine zusätzliche Sicherheit darstellt (Abb. 25).

Abbildung 25: Blick aus der HWEA für ein 1000 jährliches Hochwasser, dass komplett über die HWEA abgeleitet wird (Grundablass geschlossen)

Zum Nachweis der Verklausungssicherheit wurde einzelne Felder bzw. der gesamte Rechen der HWEA mit Metallblechen verschlossen. Diesem Vorgehen liegt die Annahme zu Grunde, dass der Rechnen durch angeschwemmtes Treibgut über seine gesamte Höhe vollständig verklaust (verschlossen) ist. Dies stellt den ungünstigsten Belastungsfall, der in der Natur kaum vorkommen wird, dar. In den Abbildungen 26 und 27 sind die Strömungsverhältnisse für einen vollständig verklausten Rechen dargestellt.

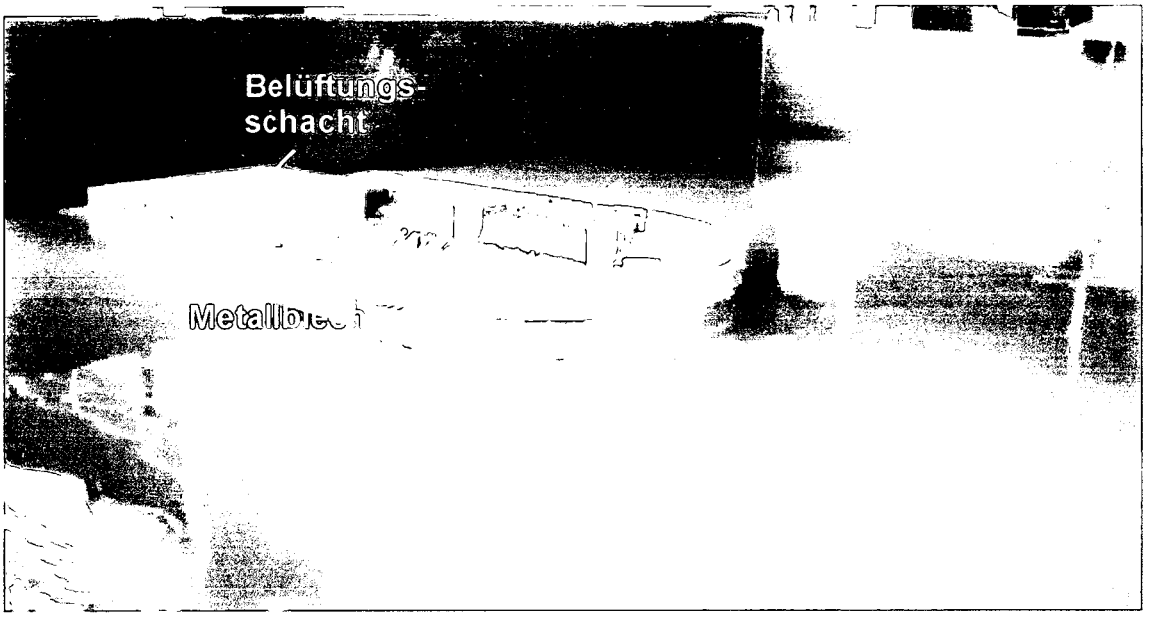


Abbildung 26: Abfluss eines 5000 jährlichen Hochwassers für einen vollständig verklausten Rechen

Aufgrund des Rechenaufbaus (vorgehängter Rechen) kann der Abfluss für alle Lastfälle gewährleistet werden. Wie in Abbildung 27 zu erkennen ist, fließt das Wasser unterhalb des Rechens durch und wird über die Wehrkrone der HWEA sicher abgeleitet. Der Wasserspiegel im Hochwasserrückhaltebecken steigt selbst für den vollständig verklausten Rechen nur um maximal 2 bis 3 cm an, so dass selbst dann die vorgegebenen maximalen Stauziele nicht überschritten werden.

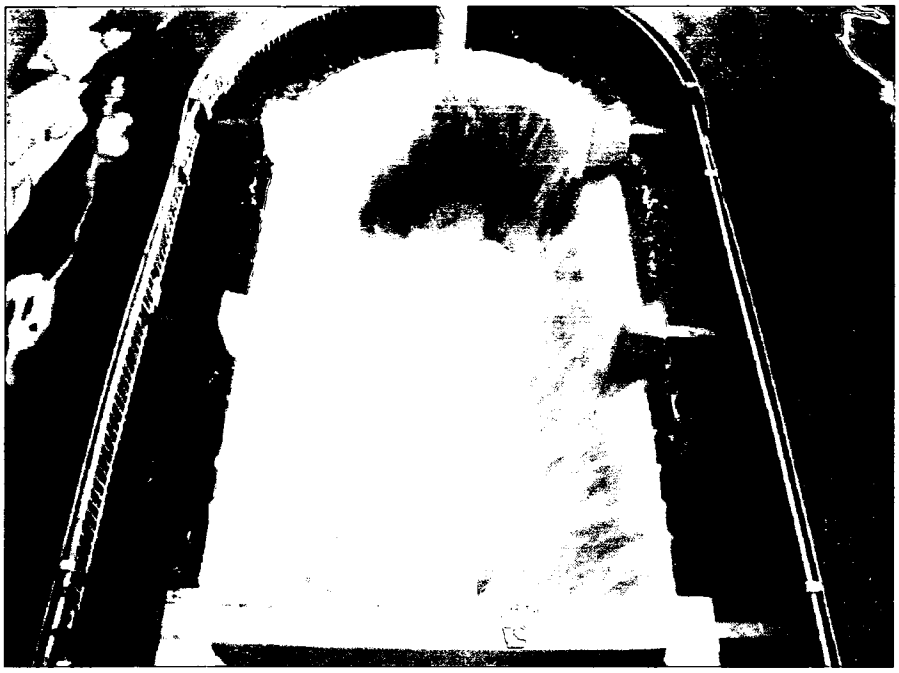


Abbildung 27: Abflussverhältnisse eines 5000 jährlichen Hochwassers in der HWEA für einen vollständig verklausten Rechen

Um die Hochwasserentlastungsanlage besser die in Landschaft einzupassen, spricht auch nichts dagegen die Geländeform am Fuß der HWEA noch anzupassen, um die HWEA weiter in den Untergrund einzubinden. Das Gelände kann an die HWEA angeböscht werden, um so die sichtbare Betonfläche in der Natur zu verkleinern. Dabei sollte aber ein vertikaler Abstand von 2,50 m zwischen Böschung und Rechen erhalten bleiben.

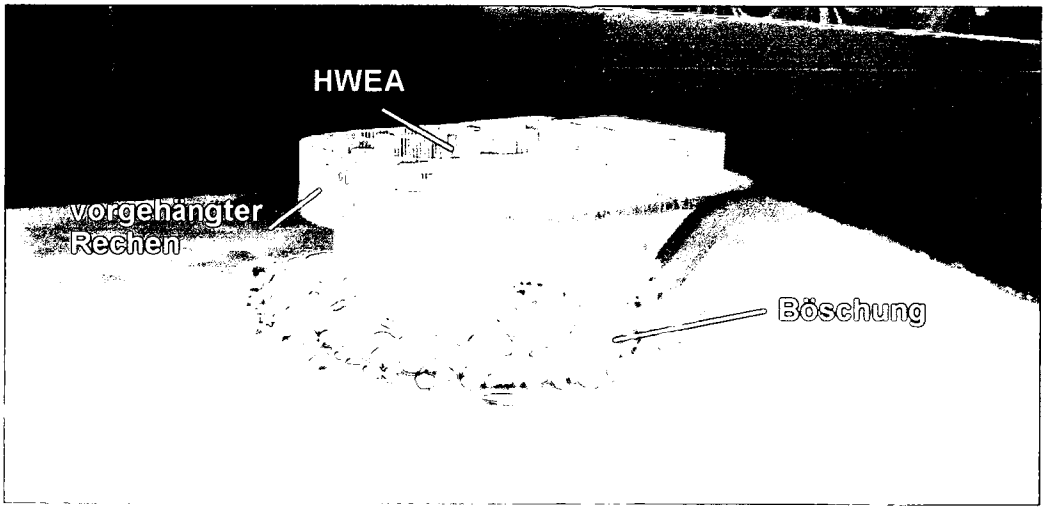


Abbildung 28: Demonstration der Anpassungsmöglichkeit der Böschung im Bereich der HWEA

6.2 Hochwasserentlastungsstollen

Alle Querschnitte weisen, wie in Kapitel 5.2 beschrieben, einen ausreichenden Freibord auf, so dass sich überall schießender Freispiegelabfluss einstellt. Um die Sicherheitsreserven für den HWEA-Stollen zu testen, wurde ein ca. doppeltes 1000 jährliches Hochwasser nur durch den HWEA-Stollen abgeleitet (Q = 31,6 m³/s). Selbst für diesen Extremabfluss war kein Zuschlagen des Stollens zu beobachten (Abb. 29 bis 31), im Gegenteil es konnten in der Engstelle des Stollen (Rechteckquerschnitt bei der Unterquerung der NBS) noch ein Freibord von ca. 40% der Gesamthöhe von 1,50 m gemessen werden. Dieser wäre allerdings in der Natur etwas geringer, da in diesem Fall die Wasser-Luft-Gemischströmung eine größere Wassertiefe aufweisen würde als im Modell. Insgesamt bestätigt dies jedoch, dass die Stollendimensionen völlig ausreichend und erhebliche Abflussreserven vorhanden sind.

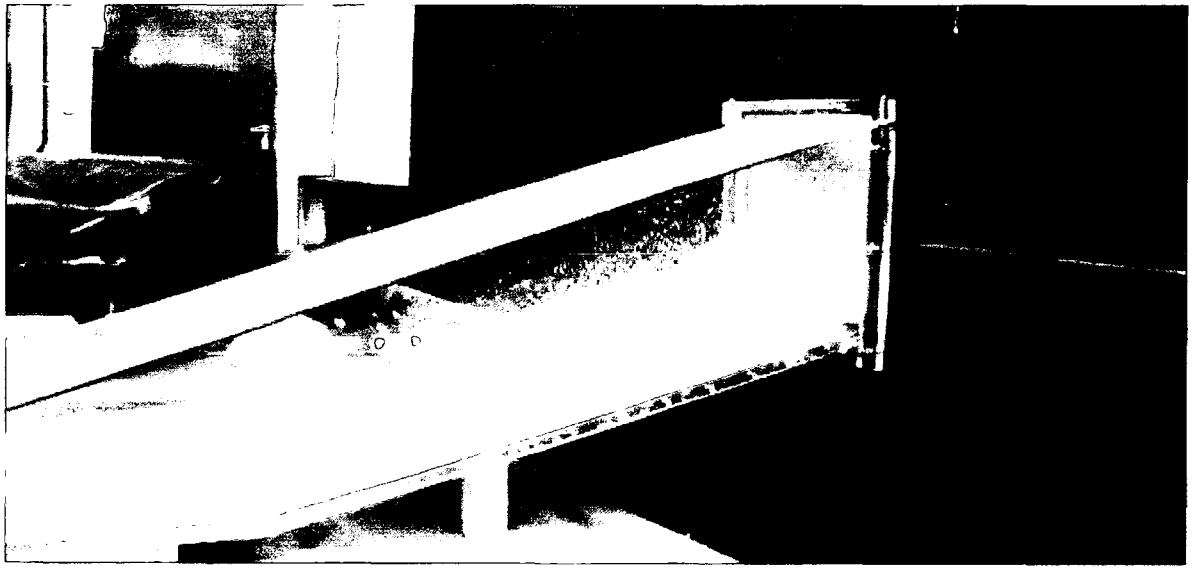


Abbildung 29: Strömungsverhältnisse im Bereich der Beschleunigungsstrecke für einen Abfluss von 31,6 m³/s

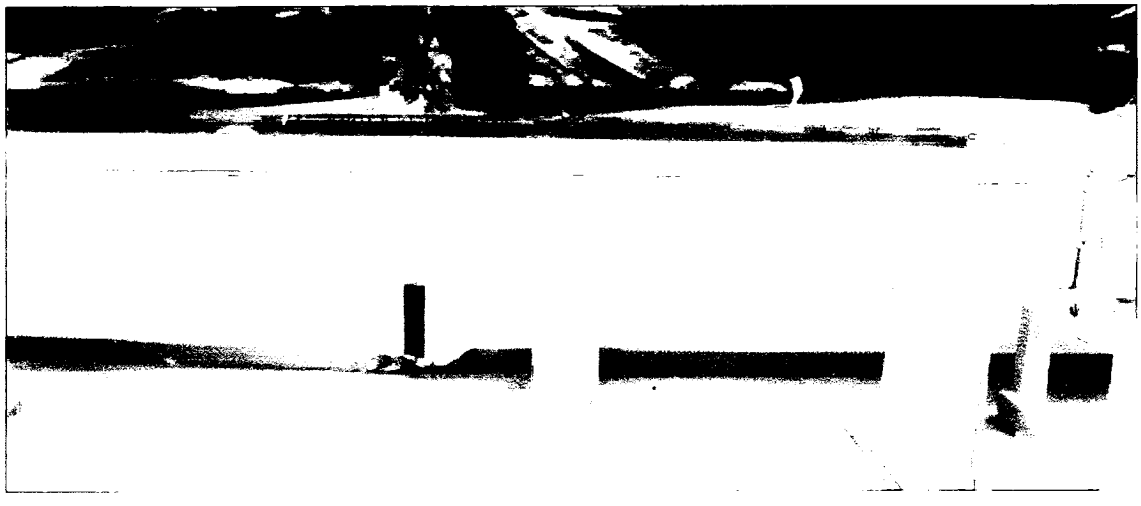


Abbildung 30: Strömungsverhältnisse im Bereich des Rechteckstollens für einen Abfluss von 31,6 m³/s

Abbildung 31: Strömungsverhältnisse im Bereich des Stollenübergangs für einen Abfluss von 31,6 m³/s

6.3 Tosbecken

Im ursprünglichen Entwurf des Tosbeckens wird nur ein geringer Teil der kinetischen Energie der Strömung aus dem Hochwasserentlastungsstollen im Tosbecken umgewandelt, die beabsichtigte Strömungsverzögerung und Vergleichmäßigung erfolgt nicht zufriedenstellend. Besonders im Fall des geschlossenen Grundablasses erfolgt die Ausströmumng aus dem Tosbecken mit zu hoher Geschwindigkeit und kann die Gewässersohle des Seebachs erodieren. Daher wurden mehrere Umbaumöglichkeiten im Bereich des Tosbeckens und ihre Auswirkungen auf die Energiedissipation und die Vergleichmäßigung der Ausströmung untersucht.

Endschwelle

Eine grundsätzliche Möglichkeit stellt die Erhöhung der Endschwelle des Tosbeckens dar, damit das Wasserpolster im Tosbecken vergrößert wird, was sich positiv im Hinblick auf die Strömungsverzögerung und Vergleichmäßigung auswirken kann. Drei unterschiedliche hohe Endschwellen (h = 0,5 m; 0,6 m und 0,8 m) wurden im Modellversuch getestet (Abb. 32). Die niedrigste Endschwelle erhöht den Wasserstand im Tosbecken nur geringfügig und hat somit kaum Auswirkungen auf die beabsichtigte Veränderung der Strömungsverhältnisse.

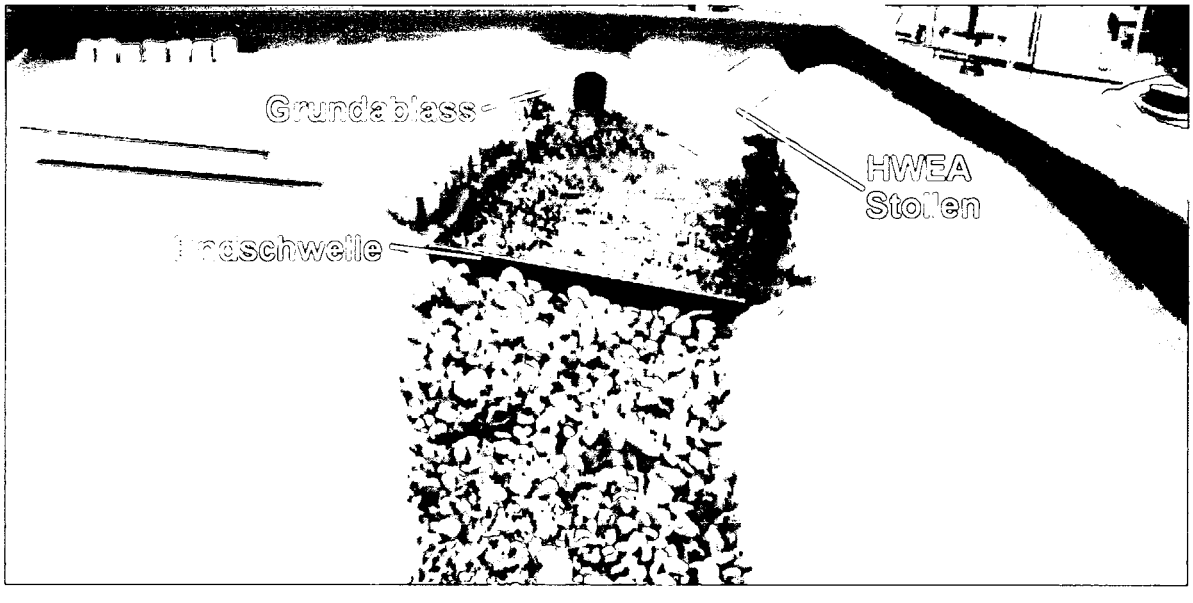


Abbildung 32: Erhöhung der Endschwelle im Tosbecken (Tosbecken im Bild ohne Durchfluss)

Eine 80 Zentimeter hohe Endschwelle hebt den Wasserspiegel im Tosbecken merklich an. Dadurch wird zwar die Strömungsgeschwindigkeit merklich verlangsamt, bei geschlossenem Grundablass gibt es aber weiterhin eine Hauptströmung in Richtung des unbefestigten Ufers (s. Abb. 33). Des weiteren entsteht durch die Endschwelle ein Überfall am Ende des Tosbeckens, so dass das abstürzende Wasser die lose Steinschüttung der Sohle des Seebachs erodieren kann. Es wäre daher eine zusätzliche, längere Kolksicherung unterstrom des Tosbeckens erforderlich. Eine Erhöhung de Endschwelle trägt somit nicht zur Verbesserung der Strömungsverhältnisse im Tosbecken bei.

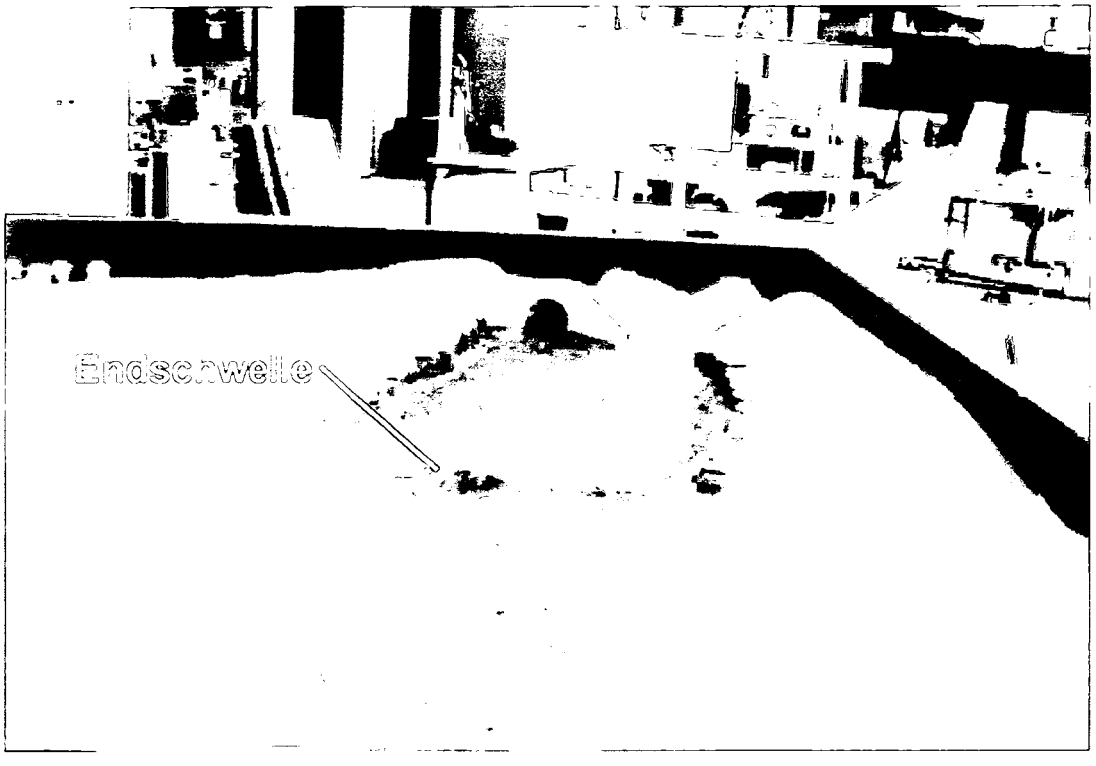


Abbildung 33: Strömungsverhältnisse im Tosbecken mit 0,8 m hohen Endschwelle für ein 1000 jährliches Hochwasser (geschlossener Grundablass)

Störkörper

Die Abmessungen der Störkörper, die in der Entwurfsplanung angesetzt wurden, sind zu gering. Für das 1000 bzw. 5000 jährliche Hochwasser erzeugen die Störkörper keine ausreichende Energieumwandlung des aus dem HWEA-Stollen herausschießenden Wassers. Auch eine Kombination aus höherer Endschwelle und Störkörper trägt zu keiner wesentlichen Verbesserung der Funktionalität des Tosbeckens bei.

Durch eine geeignete Anordnung von deutlich größeren Störkörpern, kann jedoch eine stärkere Vergleichmäßigung der Strömung über die gesamte Querschnittsfläche erreicht werden. Am günstigsten hat sich bei den Untersuchungen einen im Lageplan „dreiecksförmige" Anordnung der Störkörper herausgestellt. Des weiteren sind dabei die Störkörper am besten mit einer Ecke in Richtung der Strömung ausgerichtet, dadurch findet eine Aufteilung der aus dem HWEA-Stollen herausschießenden Wassermassen statt. Die Strömungsgeschwindigkeiten werden herabgesetzt und die Strömung breitet sich über den Querschnitt des Tosbeckens aus. Die Aufteilung der Strömung ist schematisch in Abbildung 35 dargestellt.

Da nach den Störkörpern noch lokale Geschwindigkeitsspitzen vorahnden sind und der anschließende Seebach in seinem Verlauf im Grundriss einen leichten Knick macht, sind das Ufer und Gewässersohle bei hohen Durchflüssen erosionsgefährdet.

Aufgrund dieser Erkenntnisse wurde in Abstimmung mit dem Auftrageber beschlossen (Besprechung am 22. Juni 2004) das Tosbecken zu verlängern und größere Störkörper einzubauen (Abb. 34 bis 36).

Das Tosbecken wurde bis zum Bereich der Abfahrtsrampe zum Seebach um ca. 15 m verlängert. Durch die verlängerte Uferbefestigung und Sohlbefestigung (Steinsatz in Betonsplitt) sind das Ufer und die Gewässersohle auch bei hohen Durchflüssen ausreichend gegen Erosion gesichert. Außerdem ist so eine Verbindung zwischen der Abfahrtsrampe und dem Tosbecken gegeben.

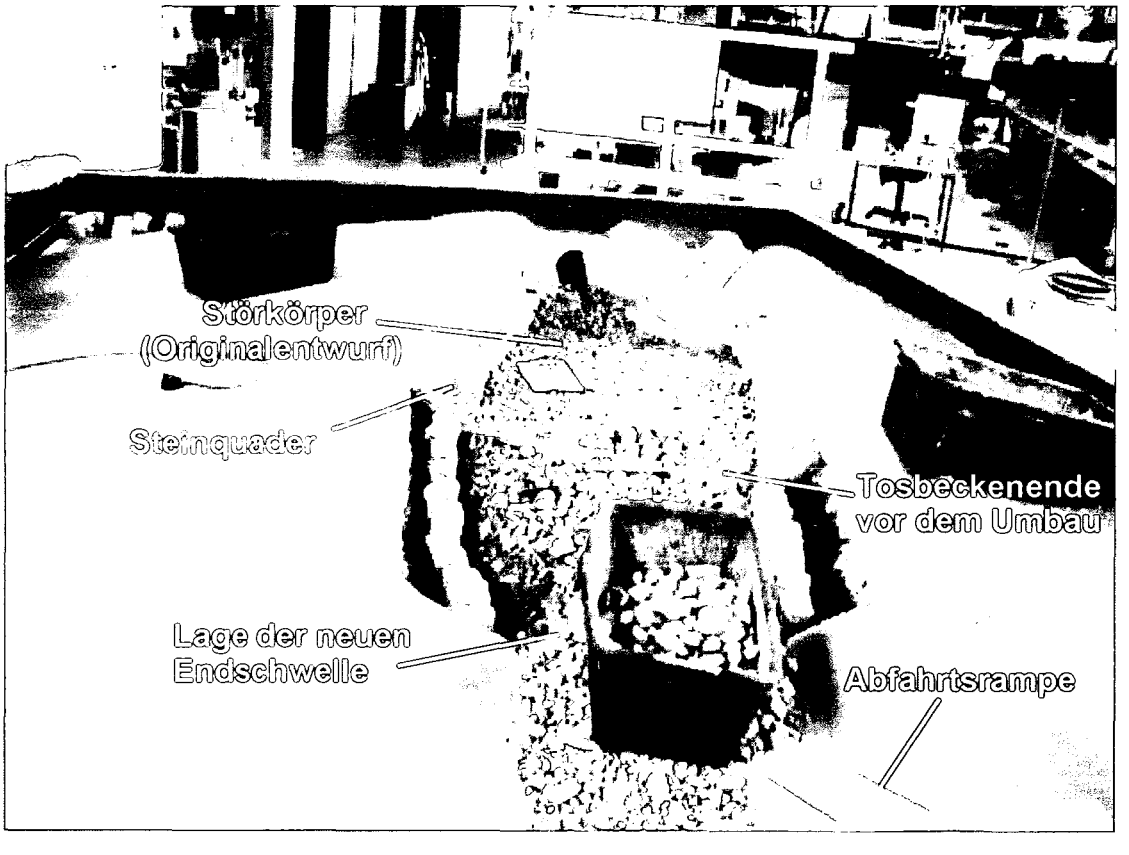


Abbildung 34: Umbau des Tosbeckens – Verlängerung der Ufer- und Sohlbefestigung

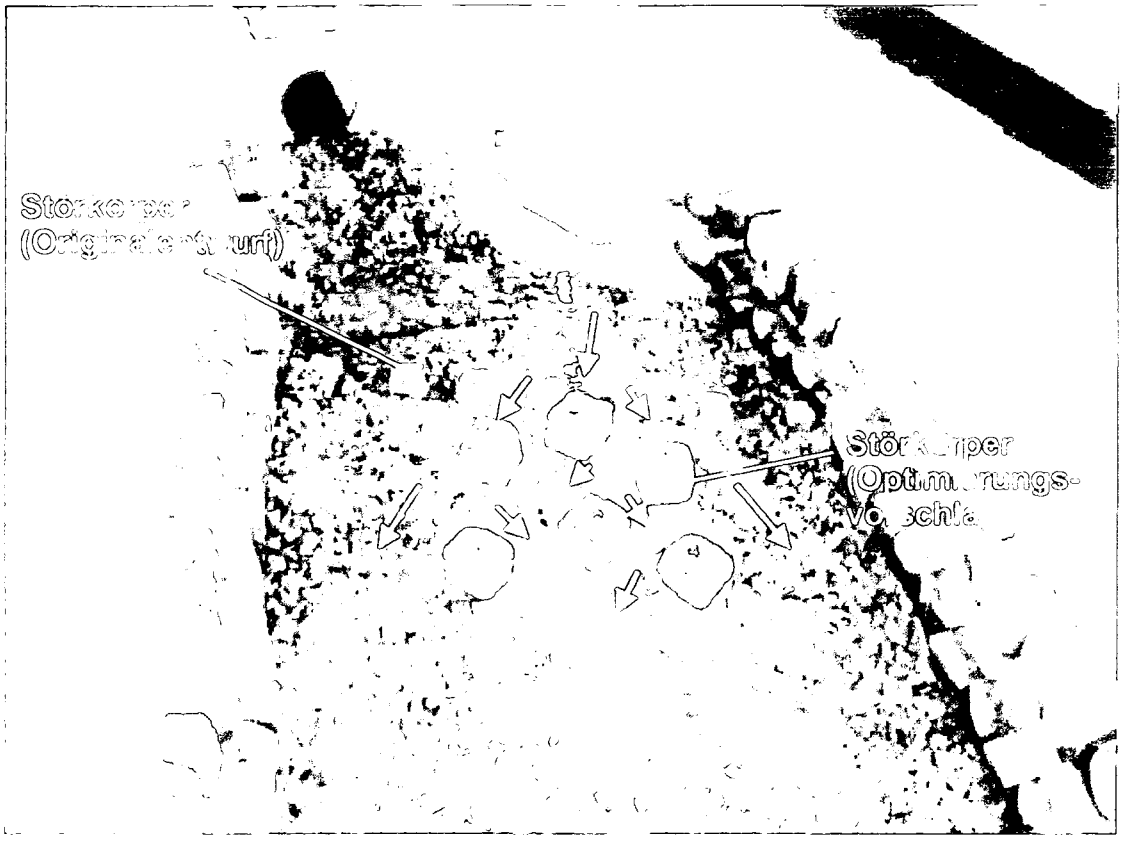


Abbildung 35: Verlängertes Tosbecken mit Störkörpern und schematische Darstellung der Strömungsaufteilung durch die Störkörper

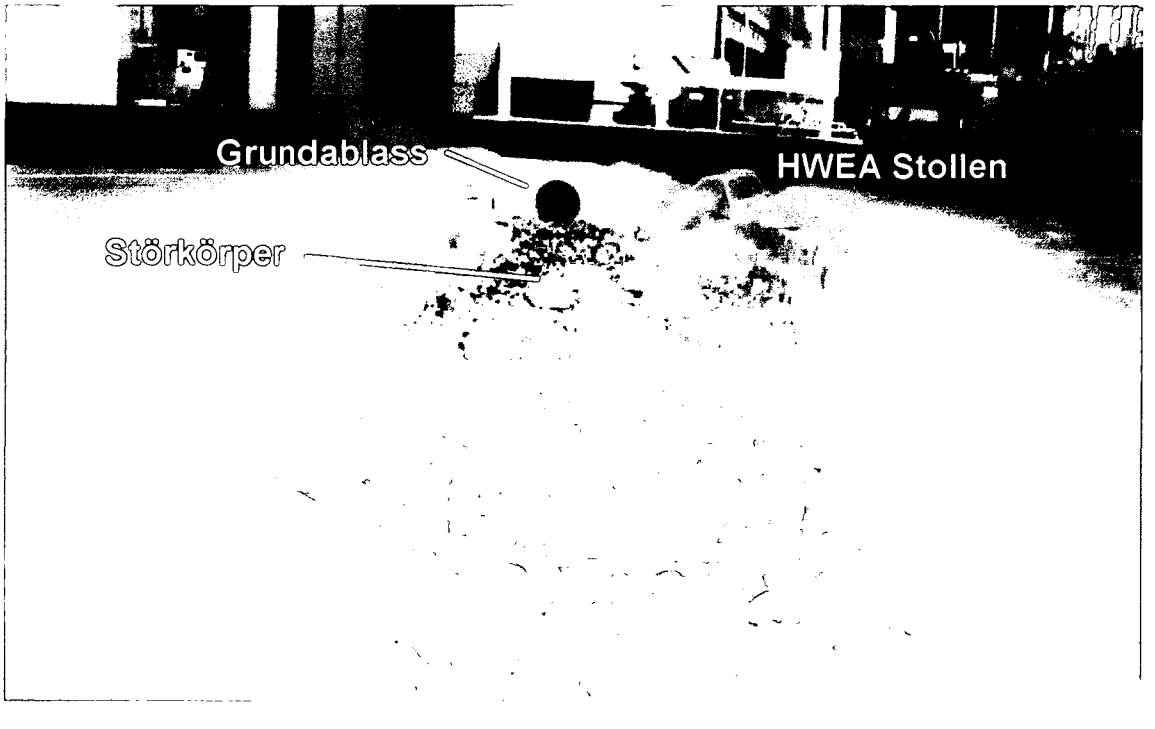


Abbildung 36: Verlängertes Tosbecken mit Störkörpern

Abbildung 37: Strömungsverhältnisse im umgebauten Tosbecken für ein 1000 jährliches Hochwasser (geschlossener Grundablass)

In Abbildung 37 erkennt man an der Schaumbildung im Bereich der Störkörper eine Verminderung der Strömungsgeschwindigkeit. Die kinetische Energie des Wasser wird umgesetzt und am Ende des Tosbeckens findet ein über den Querschnitt gleichmäßiger verteilter Abfluss statt.

7 Ausführungsvorschlag

7.1 Hochwasserentlastungsanlage mit Belüftungsschacht

Die Hochwasserentlastungsanlage kann wie in Kapitel 6.1 dargestellt verkleinert werden. Neben der Kostenersparnis für den eingesparten Beton, Bewehrung und Schalung, wird sich die Anlage dadurch besser in die Natur einpassen.

Zur Verbesserung der Abflussverhältnisse beim Einströmen in das Trogbauwerk, sollten die Überlaufkante der HWEA abgerundet und die Pfeiler trapezförmig gestaltet werden. Außerdem sollen zur Verbesserung des Abflusses das der oberstromige Teil des Einlauftroges als Halbkreis ausgebildet werden (Abb. 38).

Durch die deutliche Verkleinerung des Luftschachts wird das Gesamtbauwerk der HWEA in seiner Längsausdehnung ebenfalls verringert, was sich ebenfalls sehr positiv im Hinblick auf die Einbindung in die Landschaft auswirkt. Der verbleibende Luftschachtquerschnitt ist dabei immer noch mehr sehr ausreichend dimensioniert.

Die Abmessungen des Ausführungsvorschlags für die Hochwasserentlastungsanlage können Abbildung 24 entnommen werden.

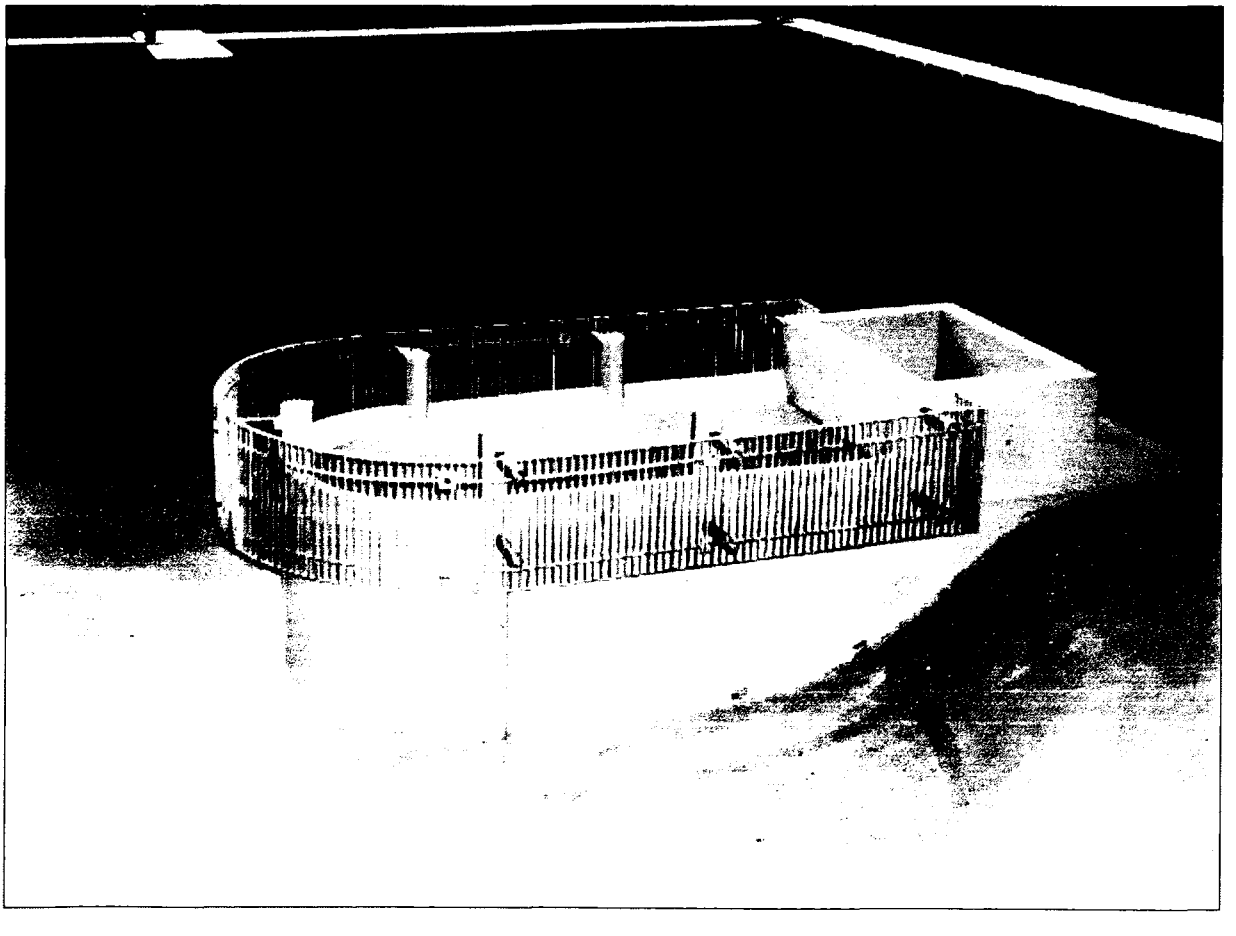


Abbildung 38: Verkleinerte Hochwasserentlastungsanlage mit vorgehängtem Rechen und Belüftungsschacht

Um die Hochwasserentlastungsanlage noch besser optisch in die Landschaft zu integrieren, kann die Anlage z.B. grün gestrichen werden und der Geländeverlauf der Anlage angepasst werden. Aus hydraulischer Sicht spricht nichts dagegen die Böschung bis ca. 3,00 m unterhalb der Überlaufkante zu erhöhen. Ein Sicherheitsabstand zwischen Rechen und Erdoberfläche sollte eingehalten werden, um u.a. ein Hochklettern am Rechen durch spielende Kinder zu vermeiden.

Von einem Bewachsen der Wand der HWEA mit Pflanzen ist abzusehen, da bei einem Hochwasserfall die Pflanzen abreißen und zu Schäden an der Anlage führen können. Des weiteren würde ein Pflanzenbewuchs zusätzliche Wartungsarbeiten erfordern, da sichergestellt werden müsste, dass nicht durch rankende Pflanzen o.ä. der Rechen teilweise zuwachsen würde. Außerdem würden eventuelle Schäden an der HWEA schwerer visuell erkennbar.

Zur „Kaschierung" der HWEA in der Landschaft konnte allenfalls eine Bepflanzung rund um das Bauwerk durchgeführt werden. Allerdings sollte für Büsche ein Abstand von mehr als 3m, für Bäume ein Abstand von mindestens 5m eingehalten werden.

Um regelmäßige Inspektion und Wartungen an der Hochwasserentlastungsanlage durchführen zu können, sollten entsprechende Einstiegshilfen vorgehalten werden, damit die HWEA begangen werden kann.

7.2 Tosbecken

Ein bei allen Abflusszuständen funktionssicheres Tosbecken ist notwendig, um eine schadlose Energieumwandlung auch bei extremen Hochwassern zu gewährleisten. Dazu ist das Tosbecken wie in Abbildung 39 und 40 beispielhaft dargestellt auszubilden. Die linke Uferböschung (stromabwärts gesehen) ist auf einer Länge von ca. 27 m, die rechte Uferböschung auf einer Länge von ca. 36 m ausreichend zu befestigen. Dies kann z.B. durch treppenförmig gestapelte Natursteinquader (Maße: ca. 1m x 1m x 1m) geschehen. Die Sohle des Tosbeckens ist ebenfalls ausreichend gegen Erosion zu befestigen. Hierzu kann ein Steinsatz in Betonsplitt aufgebracht werden. Das Ende des Tosbeckens mit einer befestigten Endschwelle sollte rechtwinklig zu den Uferböschungen ausgebildet werden und an Abfahrtsrampe angeschlossen werden.

Die Störkörper im Tosbecken haben die Aufgabe das im Hochwasserfall aus dem HWEA-Stollen schießende Wasser abzubremsen und möglichst gleichmäßig über den Querschnitt zu verteilen. Dazu sind die Störkörper symmetrisch zur Mittelachse des HWEA-Stollens anzuordnen (vgl. Abb. 35). Als Störkörper können z.B. Findlinge verwendet werden (Maße: ca. 1m x 1m x 1,5m, LxBxH). Diese sind im Gewässerbett ausreichend zu verankern.

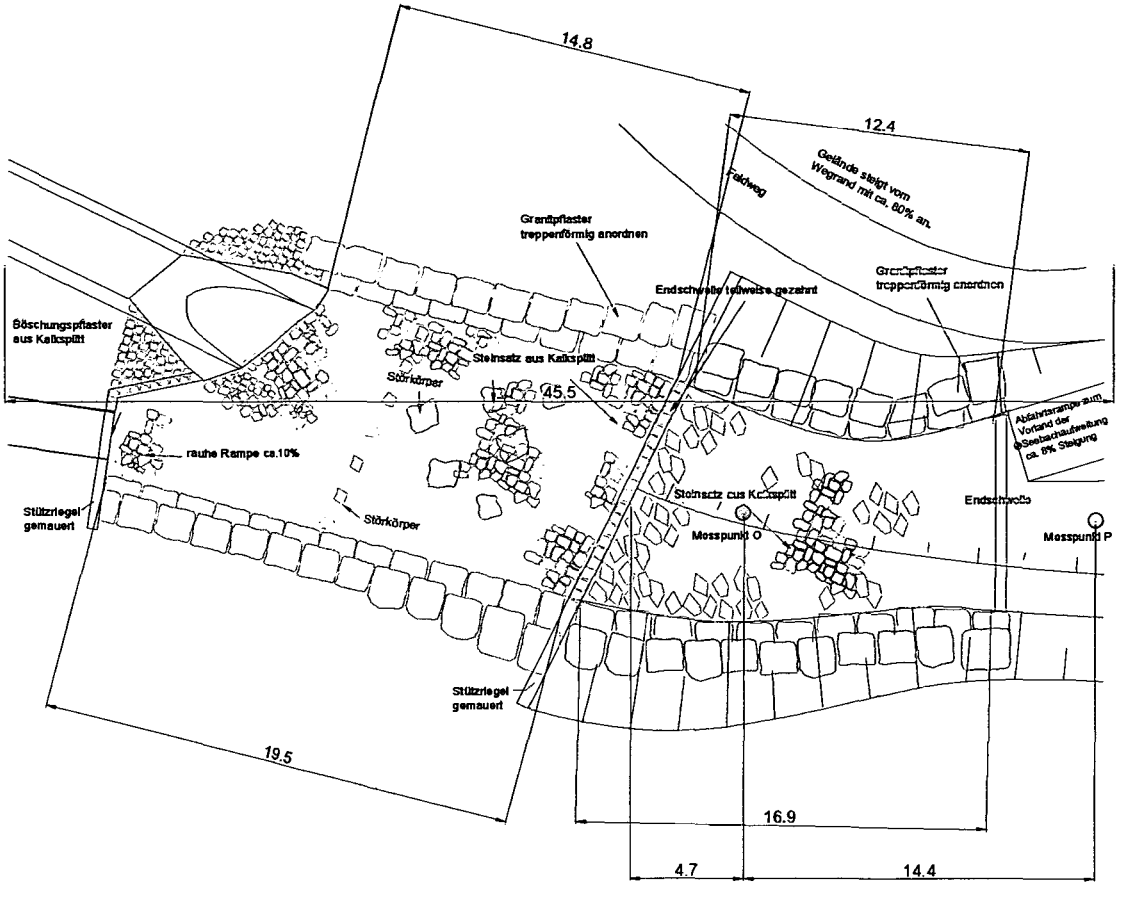


Abbildung 39: Originalentwurf des Tosbeckens (grau) mit Ausführungsvorschlag (rot)

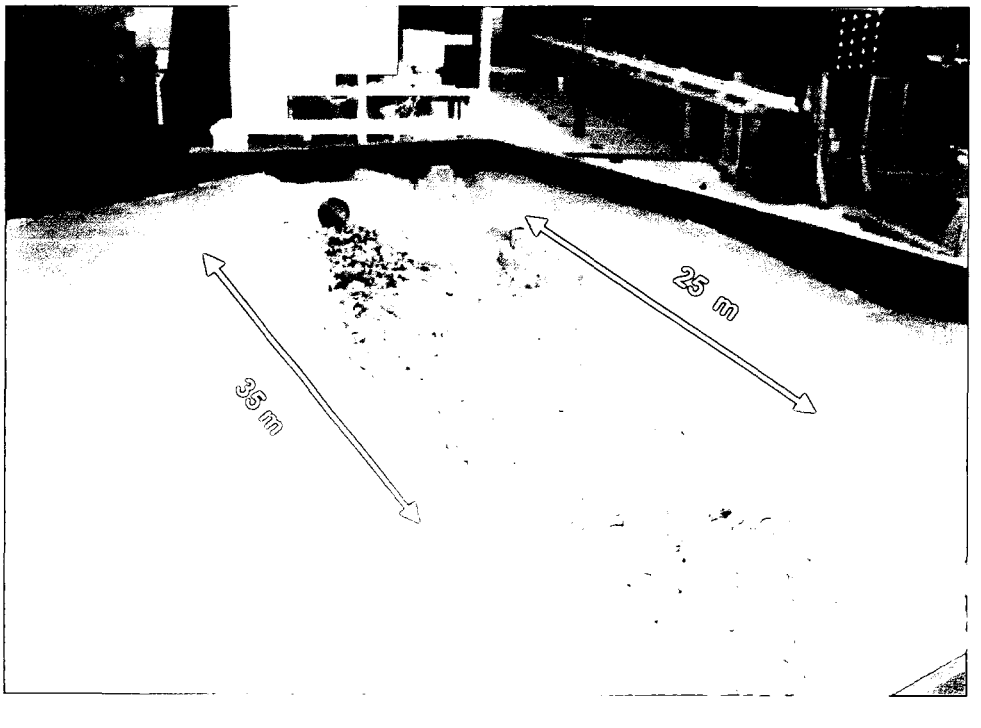


Abbildung 40: Ausführungsvorschlag für das Tosbecken

Abbildung 41: Tosbecken bei einem Abfluss von 0,3 m^3/s durch den Grundablass

In der meisten Zeit des Jahres wird nur ein kleiner Abfluss, der komplett über den Grundablass abgeleitet wird, in das Tosbecken fließen (Abb. 41). Es daher davon auszugehen, dass sich mit der Zeit der Seebach durch Sedimentationsprozesse ein eigenes, neues Gewässerbett im Tosbecken ausbilden wird. Dabei ist es auch möglich, dass sich Büsche und Bäume im Tosbeckenbereich ansiedeln. Büsche stellen bezüglich der Funktionssicherheit kein Problem dar, auch wenn sie bei einem Hochwasser weggespült werden können. Bei größeren Bäumen (mehre Meter Länge, ausgeprägte Kronen) ist jedoch Vorsicht angesagt.. Bäume, die bei einem Hochwasser von der Strömung heraus- und mitgerissen werden, können u.U. im unterstromigen Seebach an Engstellen oder Brücken den Durchflussquerschnitt verringern und zu zusätzlichen Aufstauungen führen. Eine regelmäßige Inspektion und Wartung des Tosbeckens im Zuge der Gewässerpflege ist daher erforderlich.

8 Zusammenfassung

Auf der Grundlage der Entwurfsplanung im Rahmen des Ergänzungsverfahrens zum Planfeststellungsabschnitts 2.1c der ABS/NBS Stuttgart-Augsburg, Bereich Wendlingen-Ulm, wurden in einem wasserbaulichen Modellversuch die Strömungsverhältnisse in der Hochwasserentlastungsanlage, dem anschließendem Hochwasserentlastungstollen und im Tosbecken des Hochwasserrückhaltebeckens (HRB) am Seebach untersucht.

Da zum Zeitpunkt der Untersuchung bereits der Entwurf der neuen DIN 19700 Teil 12 (Stauanlagen – Hochwasserrückhaltebecken) vorlag, wurden sowohl die Lastfälle nach der noch gültigen DIN19700 von 1986 als auch nach dem neuen Entwurf aus dem Jahre 2001 dem Modellversuch zu Grunde gelegt.

Die Ergebnisse der Modelluntersuchung können wie folgt zusammengefasst werden:

- Es konnte gezeigt werden, dass die Entwurfsplanung der **Hochwasserentlastungsanlage** für alle Lastfälle über sehr große Abfluss- bzw. Sicherheitsreserven verfügte. Daher konnte die **Überlauflänge des Trogbauwerks der HWEA** um ca. 25% verkürzt werden. Außerdem wurden die Form der Überlaufkrone, die Pfeiler, an denen der vorgehängte Rechen befestigt ist und die Frontseite des Einlauftrogs strömungsgünstig gestaltet. Der entwickelte Ausführungsvorschlag erfüllt für alle Lastfälle die erforderliche Abflussleistung bei Einhaltung der vorgegebenen Stauziele

- Der Querschnitt des **Belüftungsschachts der HWEA** wurde um 50% verkleinert und ist auch mit dieser Größe immer noch erheblich auf der „sicheren Seite" dimensioniert.

- Die deutliche Verkleinerung des Einlauftrogs und des Luftschachts beim Ausführungsvorschlag für die HWEA wirkt sich sehr positiv im Hinblick auf die **Einbindung des Bauwerks in die Landschaft** aus.

- Die **Verklausungssicherheit der HWEA** wurde nachgewiesen. Es wurde gezeigt, dass selbst bei einem vollständig verklausten Rechen der Bemessungsabfluss sicher über die HWEA abgeleitet werden kann ohne merkliche Erhöhung des Bemessungswasserstandes im Hochwasserrückhaltebecken.

- Der **Hochwasserentlastungsstollen** kann beginnend vom Einlauftrog in vier Teile untergliedert werden: eine Beschleunigungsstrecke, den Rechteckstollen, die Stollenaufweitung auf den sich anschließenden bereits vorhanden Stollen (bisheriger Seebachdurchlass unter der BAB A8). Dabei ist der Rechteckstollen mit der kleinsten Querschnittsfläche und der geringsten Höhe aus strömungsmechanischer Sicht als kritischste Stelle anzusehen. Für alle Lastfälle stellte sich schießender Freispiegelabfluss in den Stollenabschnitten ein. Der Freibord in allen Stollenabschnitten, auch im Rechteckstollen, enthält ausreichende Sicherheitsreserven (Teilfüllungsgrade des Stollens sind immer kleiner als 50 %). Auch der Stollenübergang hat keine negativen Auswirkungen auf die Abflussverhältnisse.

- Der **Entwurfsvorschlag für das Tosbecken** war nicht zufriedenstellend. Daher wurde ein Ausführungsvorschlag mit einem verlängerten Tosbecken und größeren, nach strömungsmechanischen Gesichtspunkten positionierten Störkörpern erarbeitet. Durch die Versuche konnte die Funktionstüchtigkeit des optimierten Tosbeckens nachgewiesen werden.

Durch die Modelluntersuchung wurden die HWEA und das Tosbecken unter strömungsmechanischen Gesichtspunkten optimiert. Entsprechende Ausführungsvorschläge wurden erarbeitet und deren zuverlässige hydraulische Funktion nachgewiesen. Für den Hochwasserentlastungsstollen wurden keine Änderungen oder Anpassungen erforderlich, die zuverlässige hydraulische Funktion der Entwurfsplanung konnte bestätigt werden.

Literaturhinweise

Deutsches Institut für Normung (Hrsg.): *Stauanlagen – Hochwasserrückhaltebecken, DIN 19700, Teil 12*, Beuth Verlag GmbH, Berlin, 1986.

Deutsches Institut für Normung (Hrsg.): *Stauanlagen – Teil 12: Hochwasserrückhaltebecken, DIN 19700-12 (Entwurf)*, Beuth Verlag GmbH, Berlin, 2001.

Kobus, H. (Hrsg.): *Wasserbauliches Versuchswesen,* DVWK-Mitteilungsheft Nr. 4, 1978, DVWK-Mitteilungsheft Nr. 39, 1978 und 1984 (zweite, revidierte Auflage), ISBN 3-490-03997-1.

Kobus, H.: *An Introduction to Air-Water Flows in Hydraulics*, Mitteilungsheft Nr. 61, Institut für Wasserbau, Universität Stuttgart, 1985, ISBN 3-921694-61-2.

Kobus, H.; Koschitzky, H.-P.: *Local surface aeration at hydraulic structures*, Chapt. 2 in: Wood, I.R. (ed.) 'Air entrainment in free-surface flows', IAHR-Hydraulic structures design manual 4, Balkema Rotterdam, 1991, S.1-28.

Landesamt für Umweltschutz Baden-Württemberg (Hrsg.): *Hydraulik naturnaher Fliessgewässer, Teil 1 – Grundlagen und empirische hydraulische Berechnungsverfahren*, Karlsruhe, 2002.

Landesamt für Umweltschutz Baden-Württemberg (Hrsg.): *Hydraulik naturnaher Fliessgewässer, Teil 3 – Rauheits- und Widerstandsbeiwerte für Fliessgewässer in Baden-Württemberg* Karlsruhe, 2002.

Rao, N. L. S., Kobus, H. (Hrsg.): *Self-Aerated Free Surface Flows*, Heft 10, Wasser und Abwasser in Forschung und Praxis, Erich Schmidt Verlag, Berlin, 1975.

Schneider (Hrsg.): *Bautabellen für Ingenieure*, 13. Auflage Werner Verlag, Düsseldorf, 1998.

Ven Te Chow:, *Open Channel Hydraulics*, McGraw-Hill, 1959.

Wood, I.R. (ed.) *Air entrainment in free-surface flows*, IAHR-Hydraulic structures design manual 4, Balkema Rotterdam, 1991, S.1-28.

Anhang

In diesem Anhang sind alle Messergebnisse des wasserbauliche Modellversuchs: *Hochwasserrückhaltebecken am Seebach: Hochwasserentlastungsanlage und Tosbecken* zusammengestellt. Die Messdaten wurden, wie in den Kapiteln 3.1 Strömungsmechanische Grundlagen und Modellgesetze und 3.2 Modellmaßstab dargestellt, auf die Größen in der Natur umgerechnet.

Die Lage der Wasserspiegel wurde im Modell mit Stechpegeln gemessen, deren Ablesegenauigkeit ± 1 mm ist, d.h. ± 1 cm für die Werte in der Natur. Die Geschwindigkeitsmessungen wurden mit Labormessflügeln durchgeführt. Sie geben die Geschwindigkeit an einem Punkt im Fließquerschnitt an und sind keine Mittelwerte für den gesamten Fließquerschnitt. Die in den Tabellen aufgelisteten Geschwindigkeiten sind jeweils der Mittelwert von mehreren Einzelmessungen.

Die Lage der Messpunkte für das Hochwasserrückhaltebecken können Abb. 9, die Messpunkte im HWEA-Stollen Abb. 14 und die Messpunkte im und unterstrom des Tosbeckens Abb. 39 entnommen werden.

Folgende Abkürzungen werden in den Tabellen verwendet:

HQ 100:	Bemessungslastfall für ein 100 jährliches Hochwasser (DIN 19700-12 (Januar 1986)
HQ 500:	Bemessungslastfall für ein 500 jährliches Hochwasser (Entwurf DIN 19700-12 (August 2001)
HQ 1000:	Bemessungslastfall für ein 1000 jährliches Hochwasser (DIN 19700-12 (Januar 1986)
HQ 5000:	Bemessungslastfall für ein 5000 jährliches Hochwasser (Entwurf DIN 19700-12 (August 2001)
-GA:	Grundablass im Hochwasserrückhaltebecken geschlossen
+GA:	Grundablass im Hochwasserrückhaltebecken offen
A bis E:	Messpunkte im Hochwasserrückhaltebecken; ihre Lage ist in Abbildung 9 eingezeichnet
F1 bis F7:	Die Hochwasserentlastungsanlage ist in mehrere Felder eingeteilt, die der Abbildung 9 und 22 entnommen werden können
F1 zu:	Feld 1 der Hochwasserentlastungsanlage ist geschlossen (kein Durchfluss)
glatt:	Untersuchungsvariante im Tosbecken für eine höheren Gauckler-Manning-Strickler Wert (s. Kapitel 5.3 Strömungsverhältnisse im Tosbecken)
rau:	Untersuchungsvariante im Tosbecken für eine kleineren Gauckler-Manning-Strickler Wert (s. Kapitel 5.3 Strömungsverhältnisse im Tosbecken)

A.1 Bemessungslastfälle für das Hochwasserrückhaltebecken

Lastfälle	Zulauf [m³/s]	HWEA [m³/s]	Grundablass [m³/s]	Bemerkung
HQ100-GA	9,80	9,80	0,00	GA geschlossen, DIN 19700-12 (Januar 1986)
HQ100+GA	9,80	4,81	5,00	DIN 19700-12 (Januar 1986)
HQ1000-GA	16,51	16,51	0,00	GA geschlossen, DIN 19700-12 (Januar 1986)
HQ1000+GA	16,51	11,51	5,00	DIN 19700-12 (Januar 1986)
HQ500-GA	14,29	14,29	0,00	GA geschlossen, E DIN 19700-12 (August 2001)
HQ5000+GA	17,68	13,41	4,27	E DIN 19700-12 (August 2001)

A.2 Ergebnisse am Originalentwurf

A.2.1 Wasserstände im Hochwasserrückhaltebecken

Lastfall	Position	Wassertiefe bis Überlaufkante [m]	Wasserspiegel [m üNN]	Laut DIN zulässig [m üNN]	Differenz zw. gemessenem Wasser-spiegel und DIN [m]
HQ100+GA	A	0,24	370,74	370,95	0,21
HQ100+GA	B	0,23	370,73	370,95	0,22
HQ100+GA	C	0,24	370,74	370,95	0,21
HQ100+GA	D	0,23	370,73	370,95	0,22
HQ100+GA	E	0,27	370,77	370,95	0,19
HQ100-GA	A	0,38	370,88	370,95	0,07
HQ100-GA	B	0,38	370,88	370,95	0,07
HQ100-GA	C	0,38	370,88	370,95	0,07
HQ100-GA	D	0,38	370,88	370,95	0,07
HQ100-GA	E	0,40	370,90	370,95	0,05
HQ100+GA, F1+F7 zu	A	0,29	370,79	370,95	0,16
HQ100+GA, F1+F7 zu	B	0,29	370,79	370,95	0,16
HQ100+GA, F1+F7 zu	C	0,30	370,80	370,95	0,15
HQ100+GA, F1+F7 zu	D	0,29	370,79	370,95	0,16
HQ100+GA, F1+F7 zu	E	0,30	370,80	370,95	0,15
HQ100-GA, F1+F7 zu	A	0,46	370,96	370,95	-0,01
HQ100-GA, F1+F7 zu	B	0,46	370,96	370,95	-0,01
HQ100-GA, F1+F7 zu	C	0,46	370,96	370,95	-0,01
HQ100-GA, F1+F7 zu	D	0,46	370,96	370,95	0,00
HQ100-GA, F1+F7 zu	E	0,48	370,98	370,95	-0,03
HQ1000+GA	A	0,42	370,92	371,14	0,22
HQ1000+GA	B	0,43	370,93	371,14	0,21
HQ1000+GA	C	0,41	370,91	371,14	0,23
HQ1000+GA	D	0,41	370,91	371,14	0,23
HQ1000+GA	E	0,44	370,94	371,14	0,20
HQ1000-GA	A	0,52	371,02	371,14	0,12
HQ1000-GA	B	0,51	371,01	371,14	0,13
HQ1000-GA	C	0,53	371,03	371,14	0,12
HQ1000-GA	D	0,51	371,01	371,14	0,13
HQ1000-GA	E	0,52	371,02	371,14	0,12
HQ1000+GA, F1+F7 zu	A	0,51	371,01	371,14	0,13
HQ1000+GA, F1+F7 zu	B	0,51	371,01	371,14	0,13
HQ1000+GA, F1+F7 zu	C	0,51	371,01	371,14	0,13
HQ1000+GA, F1+F7 zu	D	0,50	371,00	371,14	0,14
HQ1000+GA, F1+F7 zu	E	0,52	371,02	371,14	0,13

Lastfall	Position	Wassertiefe bis Überlaufkante [m]	Wasserspiegel [m üNN]	Laut DIN zulässig [m üNN]	Differenz zw. gemessenem Wasser-spiegel und DIN [m]
HQ1000-GA, F1+F7 zu	A	0,63	371,13	371,14	0,01
HQ1000-GA, F1+F7 zu	B	0,63	371,13	371,14	0,01
HQ1000-GA, F1+F7 zu	C	0,62	371,12	371,14	0,02
HQ1000-GA, F1+F7 zu	D	0,62	371,12	371,14	0,02
HQ1000-GA, F1+F7 zu	E	0,64	371,14	371,14	0,00
HQ500-GA	A	0,48	370,98	371,08	0,10
HQ500-GA	B	0,48	370,98	371,08	0,10
HQ500-GA	C	0,50	371,00	371,08	0,08
HQ500-GA	D	0,48	370,98	371,08	0,10
HQ500-GA	E	0,50	371,00	371,08	0,08
HQ5000+GA	A	0,45	370,95	371,05	0,10
HQ5000+GA	B	0,46	370,96	371,05	0,10
HQ5000+GA	C	0,45	370,95	371,05	0,11
HQ5000+GA	D	0,45	370,95	371,05	0,11
HQ5000+GA	E	0,46	370,96	371,05	0,09
HQ5000+GA, F1+F7 zu	A	0,56	371,06	371,05	0,00
HQ5000+GA, F1+F7 zu	B	0,56	371,06	371,05	-0,01
HQ5000+GA, F1+F7 zu	C	0,56	371,06	371,05	0,00
HQ5000+GA, F1+F7 zu	D	0,55	371,05	371,05	0,00
HQ5000+GA, F1+F7 zu	E	0,56	371,06	371,05	-0,01
HQ500-GA, F1+F7 zu	A	0,58	371,08	371,08	0,00
HQ500-GA, F1+F7 zu	B	0,58	371,08	371,08	0,00
HQ500-GA, F1+F7 zu	C	0,58	371,08	371,08	0,00
HQ500-GA, F1+F7 zu	D	0,58	371,08	371,08	0,00
HQ500-GA, F1+F7 zu	E	0,59	371,09	371,08	-0,01

A.2.2 Geschwindigkeiten im Hochwasserrückhaltebecken

Lastfall	Position	Wassertiefe, in der die Geschwindigkeit gemessen wurde [m]	Geschwindigkeit [m/s]
HQ1000+GA	C	0,50	0,19
HQ1000+GA	C	1,50	0,19
HQ1000+GA	C	2,00	0,19
HQ1000+GA	D	0,50	0,22
HQ1000+GA	D	1,50	0,22
HQ1000+GA	D	2,50	0,20
HQ1000+GA	E	0,50	0,24
HQ1000+GA	E	1,50	0,21
HQ1000+GA	E	2,50	0,16
HQ1000-GA	C	0,50	0,17
HQ1000-GA	C	1,50	0,17
HQ1000-GA	C	2,50	0,16
HQ1000-GA	D	0,50	0,17
HQ1000-GA	D	1,50	0,18
HQ1000-GA	D	2,50	0,18
HQ1000-GA	E	0,50	0,22
HQ1000-GA	E	1,50	0,24
HQ1000-GA	E	2,50	0,20
HQ1000-GA, F1+F7 zu	C	0,50	0,16
HQ1000-GA, F1+F7 zu	C	1,50	0,18
HQ1000-GA, F1+F7 zu	C	2,50	0,18
HQ1000-GA, F1+F7 zu	D	0,50	0,23
HQ1000-GA, F1+F7 zu	D	1,50	0,19
HQ1000-GA, F1+F7 zu	D	2,50	0,17
HQ500-GA	C	0,50	0,17
HQ500-GA	C	1,50	0,15
HQ500-GA	C	2,50	0,15
HQ500-GA	D	0,50	0,16
HQ500-GA	D	1,50	0,16
HQ500-GA	D	2,50	0,16
HQ500-GA	E	0,50	0,20
HQ500-GA	E	1,50	0,22
HQ500-GA	E	2,50	0,17
HQ5000+GA	C	0,50	0,18
HQ5000+GA	C	1,60	0,18
HQ5000+GA	C	2,80	0,18
HQ5000+GA	D	0,50	0,18
HQ5000+GA	D	1,50	0,19
HQ5000+GA	D	2,80	0,17
HQ5000+GA	E	0,50	0,26
HQ5000+GA	E	1,55	0,27

A.2.3 Wasserstände im Stollen

Lastfall	Position	Wassertiefe [m]
HQ100+GA	F	0,27
HQ100+GA	G	0,15
HQ100+GA	H	0,21
HQ100+GA	I	0,54
HQ100+GA	K	0,49
HQ100-GA	F	0,28
HQ100-GA	G	0,26
HQ100-GA	H	0,35
HQ100-GA	I	0,69
HQ100-GA	K	0,70
HQ1000+GA	F	0,32
HQ1000+GA	G	0,30
HQ1000+GA	H	0,39
HQ1000+GA	I	0,72
HQ1000+GA	K	0,75
HQ1000-GA	F	0,45
HQ1000-GA	G	0,45
HQ1000-GA	H	0,51
HQ1000-GA	I	0,86
HQ1000-GA	K	0,87
HQ500-GA	F	0,39
HQ500-GA	G	0,38
HQ500-GA	H	0,44
HQ500-GA	I	0,79
HQ500-GA	K	0,81
HQ5000+GA	F	0,00
HQ5000+GA	G	0,00
HQ5000+GA	H	0,00
HQ5000+GA	I	0,77
HQ5000+GA	K	0,77

A.2.4 Geschwindigkeiten im Stollen

Lastfall	Position	Wassertiefe, in der die Geschwindigkeit gemessen wurde [m]	Geschwindigkeit [m/s]
HQ100+GA, glatt	I	0,54	5,17
HQ100+GA, glatt	K	0,49	5,33
HQ100+GA, rau	I	0,34	5,02
HQ100+GA, rau	K	0,29	5,17
HQ100-GA, glatt	I	0,35	7,43
HQ100-GA, glatt	K	0,32	7,35
HQ100-GA, rau	I	0,31	7,51
HQ100-GA, rau	K	0,32	7,51
HQ1000+GA, glatt	I	0,33	7,43
HQ1000+GA, glatt	K	0,35	7,59
HQ1000+GA, rau	I	0,34	7,59
HQ1000+GA, rau	K	0,37	7,59
HQ1000-GA, glatt	I	0,48	7,95
HQ1000-GA, glatt	K	0,49	7,86
HQ1000-GA, rau	I	0,43	7,95
HQ1000-GA, rau	K	0,53	7,86
HQ500-GA, glatt	I	0,42	7,77
HQ500-GA, glatt	K	0,42	7,77
HQ500-GA, rau	I	0,41	7,68
HQ500-GA, rau	K	0,43	7,68
HQ5000+GA, glatt	I	0,38	7,59
HQ5000+GA, glatt	K	0,39	7,77
HQ5000+GA, rau	I	0,39	7,77
HQ5000+GA, rau	K	0,39	7,68

A.2.5 Wasserstände und Geschwindigkeiten im und unterstrom des Tosbeckens

Die Wasserstände und Geschwindigkeiten im Tosbecken und dem anschließenden Seebach sind im Originalentwurf wenig aussagekräftig. Die Strömungsverhältnisse sind über den Fliessquerschnitt sehr ungleichförmig, so dass jede Messung nur eine Punktinformation liefert. Der stark wellige Abfluss lässt daher keine allgemein gültigen und auf den Gesamtquerschnitt übertragbare Messungen zu. Die qualitativen Betrachtungen und Strömungsbeobachtungen waren jedoch völlig ausreichend die Strömungsvorgange analysieren zu können und darauf aufbauend die notwendigen Verbesserungen im Tosbeckenbereich, wie in Kapitel „5.3 Strömungsverhältnisse im Tosbecken" beschrieben, festlegen zu können.

A.3 Ergebnisse an den Optimierungsvarianten

A.3.1 Wasserstände im Hochwasserrückhaltebecken

Lastfall	Position	Wassertiefe bis Überlaufkante [m]	Wasserspiegel [m üNN]	Laut DIN zulässig [m üNN]	Differenz zw. gemessenem Wasser-spiegel und DIN [m]
HQ100+GA	A	0,22	370,72	370,95	0,23
HQ100+GA	B	0,22	370,72	370,95	0,23
HQ100+GA	C	0,20	370,70	370,95	0,25
HQ100+GA	D	0,20	370,70	370,95	0,25
HQ100+GA	E	0,23	370,73	370,95	0,22
HQ100-GA	A	0,37	370,87	370,95	0,08
HQ100-GA	B	0,37	370,87	370,95	0,08
HQ100-GA	C	0,36	370,86	370,95	0,09
HQ100-GA	D	0,36	370,86	370,95	0,09
HQ100-GA	E	0,37	370,87	370,95	0,08
HQ1000+GA	A	0,42	370,92	371,14	0,22
HQ1000+GA	B	0,42	370,92	371,14	0,22
HQ1000+GA	C	0,41	370,91	371,14	0,23
HQ1000+GA	D	0,40	370,90	371,14	0,24
HQ1000+GA	E	0,42	370,92	371,14	0,22
HQ1000-GA	A	0,57	371,07	371,14	0,07
HQ1000-GA	B	0,61	371,11	371,14	0,03
HQ1000-GA	C	0,60	371,10	371,14	0,04
HQ1000-GA	D	0,60	371,10	371,14	0,04
HQ1000-GA	E	0,60	371,10	371,14	0,04
HQ500-GA	A	0,49	370,99	371,08	0,09
HQ500-GA	B	0,48	370,98	371,08	0,10
HQ500-GA	C	0,49	370,99	371,08	0,09
HQ500-GA	D	0,49	370,99	371,08	0,09
HQ500-GA	E	0,50	371,00	371,08	0,08
HQ5000+GA	A	0,47	370,97	371,05	0,09
HQ5000+GA	B	0,47	370,97	371,05	0,08
HQ5000+GA	C	0,46	370,96	371,05	0,09
HQ5000+GA	D	0,45	370,95	371,05	0,10
HQ5000+GA	E	0,47	370,97	371,05	0,08

A.3.2 Geschwindigkeiten im Hochwasserrückhaltebecken

Lastfall	Position	Wassertiefe, in der die Geschwindigkeit gemessen wurde [m]	Geschwindigkeit [m/s]
HQ1000-GA	D	0,5	0,18
HQ1000-GA	D	0,5	0,17
HQ1000-GA	D	1,5	nicht messbar
HQ1000-GA	E	0,5	0,20
HQ1000-GA	E	0,5	0,21
HQ1000-GA	E	1,5	0,19
HQ1000-GA	E	1,5	0,19
HQ1000-GA	E	2,5	nicht messbar
HQ5000+GA	C	0,5	nicht messbar
HQ5000+GA	C	1,5	nicht messbar
HQ5000+GA	C	2,5	nicht messbar
HQ5000+GA	D	0,5	0,19
HQ5000+GA	D	0,5	0,20
HQ5000+GA	D	1,5	0,19
HQ5000+GA	D	1,5	0,17
HQ5000+GA	D	2,5	0,17
HQ5000+GA	D	2,5	0,18
HQ5000+GA	E	0,5	0,21
HQ5000+GA	E	0,5	0,22
HQ5000+GA	E	1,5	0,22
HQ5000+GA	E	1,5	0,20
HQ5000+GA	E	2,5	nicht messbar

A.3.3 Wasserstände im Stollen

Lastfall	Position	Wassertiefe [m]
HQ100+GA	F	0,22
HQ100+GA	G	0,16
HQ100+GA	H	0,20
HQ100+GA	I	0,54
HQ100+GA	K	0,52
HQ100-GA	F	0,30
HQ100-GA	G	0,26
HQ100-GA	H	0,26
HQ100-GA	I	0,71
HQ100-GA	K	0,71
HQ1000+GA	F	0,32
HQ1000+GA	G	0,28
HQ1000+GA	H	0,27
HQ1000+GA	I	0,72
HQ1000+GA	K	0,76
HQ1000-GA	F	0,44
HQ1000-GA	G	0,44
HQ1000-GA	H	0,38
HQ1000-GA	I	0,78
HQ1000-GA	K	0,79
HQ500-GA	F	0,44
HQ500-GA	G	0,44
HQ500-GA	H	0,38
HQ500-GA	I	0,78
HQ500-GA	K	0,79
HQ5000+GA	F	0,41
HQ5000+GA	G	0,40
HQ5000+GA	H	0,32
HQ5000+GA	I	0,76
HQ5000+GA	K	0,76

A.3.4 Geschwindigkeiten im Stollen

Lastfall	Position	Wassertiefe, in der die Geschwindigkeit gemessen wurde [m]	Geschwindigkeit [m/s]
HQ100+GA	I	0,14	5,40
HQ100+GA	K	0,12	5,81
HQ100-GA	I	0,31	6,86
HQ100-GA	K	0,31	7,00
HQ1000+GA	I	0,32	7,19
HQ1000+GA	K	0,36	7,39
HQ1000-GA	I	0,43	7,95
HQ1000-GA	K	0,47	7,72
HQ500-GA	I	0,38	8,04
HQ500-GA	K	0,39	7,47
HQ5000+GA	I	0,36	7,55
HQ5000+GA	K	0,36	7,59

A.3.5 Wasserstände im und unterstrom des Tosbeckens

Lastfall	Position	Wassertiefe [m]	Wasserspiegel [m üNN]
HQ100+GA, glatt, Störkörper	O	0,79	361,43
	P	0,96	361,60
HQ100+GA, rau, Störkörper	O	0,91	361,55
	P	1,10	361,74
HQ100-GA, glatt, Störkörper	O	0,79	361,43
	P	0,82	361,46
HQ100-GA, rau, Störkörper	O	0,93	361,57
	P	1,17	361,81
HQ500-GA, glatt, Störkörper	O	1,03	361,67
	P	1,19	361,83
HQ500-GA, rau, Störkörper	O	1,18	361,82
	P	1,43	362,07
HQ1000+GA, glatt, Störkörper	O	1,11	361,75
	P	1,25	361,89
HQ1000+GA, rau, Schwelle 60 cm	O	1,21	361,85
	P	1,51	362,15
HQ1000-GA, glatt, Schwelle 60 cm	O	1,20	361,84
	P	1,47	362,11
HQ1000-GA, rau, Störkörper	O	1,08	361,72
	P	1,32	361,96
HQ5000+GA, glatt, Störkörper	O	1,16	361,80
	P	1,38	362,02
HQ5000+GA, rau, Störkörper	O	1,28	361,92
	P	1,56	362,20

Schwelle 60 cm = Einbau einer 60 cm hohen Schwelle als Endschwelle am Ende des Tosbeckens im Originalentwurf

A.3.6 Geschwindigkeiten im und unterstrom des Tosbeckens

Lastfall	Position	Wassertiefe [m]	Geschwindigkeit [m/s]
HQ100+GA, glatt, Störkörper	O	0,30	1,32
	P	0,30	1,86
HQ100+GA, rau, Störkörper	O	0,30	nicht messbar
	P	0,30	1,51
HQ100-GA, glatt, Störkörper	O	0,30	2,82
	P	0,30	1,91
HQ100-GA, rau, Störkörper	O	0,30	2,58
	P	0,30	1,21
HQ500-GA, glatt, Störkörper	O	0,30	3,07
	P	0,30	1,83
HQ500-GA, rau, Störkörper	O	0,30	2,10
	P	0,30	1,16
HQ1000+GA, glatt, Störkörper	O	0,30	1,93
	P	0,30	2,12
HQ1000+GA, rau, Störkörper	O	0,30	1,62
	P	0,30	2,18
HQ1000-GA, glatt, Störkörper	O	0,30	4,33
	P	0,30	1,86
HQ1000-GA, rau, Störkörper	O	0,30	3,89
	P	0,30	1,44
HQ5000+GA, glatt, Störkörper	O	0,30	2,02
	P	0,30	2,33
HQ5000+GA, rau, Störkörper	O	0,30	2,24
	P	0,30	2,03