



L 141, Ersatzneubau Moselbrücke Schweich

Von Station: Bau-km 0+032,90 – 0+321,65 (Str.km 0,000 – 0,271)	Landesbetrieb Mobilität Rheinland-Pfalz	
Nächster Ort: Schweich	LBM Trier	 Rheinland-Pfalz
Länge: L 141 349 m L 145 211 m B 53 <u>285 m</u> 845 m		

**WASSERSPIEGELLAGENBERECHNUNG
MOSEL**

- PLANFESTSTELLUNG -

aufgestellt: <p style="text-align: center;">gez. i.V. Bartnick</p> Trier, den 01.03.2021	

L 141 Ersatzneubau Moselbrücke Schweich

(L0157-02)

Hydraulische Untersuchung

Auftraggeber: LBM Trier – Fachgruppe I Planung

Dasbachstraße 15c
D-54292 Trier

Tél. : +49 651 9796-0
Fax : +499796-1480
e-Mail: lbm@lbm-trier.rlp.de

Auftragnehmer: eepi Luxembourg S.à r.l.

12, Mounereferstrooss
L-5441 Remerschen

Tel.: +352 26 672 970
Fax: +352 26 672 971
e-Mail: eepi@pt.lu

Projektingenieur:
Verantwortlicher Ingenieur:

PAULUS Tobias
OTT Markus

Inhalt

1	Veranlassung.....	3
2	Datengrundlagen und Modellumfang	5
2.1	Datengrundlagen.....	5
2.2	Modellumfang	5
3	Verwendete Wasserspiegellagen und Abflusskennwerte.....	6
4	Strömungsmodell und Kalibrierung	7
4.1	Verwendete Software für den Modellbau.....	7
4.2	Modellerstellung.....	7
4.3	Kalibrierung.....	9
4.4	Modell Ersatzneubau Stand 07.01.2020	11
5	Wasserspiegellagenberechnung.....	13
5.1	Wasserspiegellagenberechnung Referenz-Zustand (Bestandsbrücke)	13
5.2	Wasserspiegellagenberechnung Plan-Zustand (Ersatzneubau Moselbrücke).....	13
6	Retentionsraumbilanz.....	15
7	Zusammenfassung	16

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Übersichtsplan Projektgebiet mit gesetzlich festgesetztem Überschwemmungsgebiet [Quelle: datascout.rlp.de].....	3
Abbildung 2:	Ausschnitt Projektgebiet [Quelle: datascout.rlp.de]	3
Abbildung 3:	2D-Modell L 141 Moselbrücke Schweich	8
Abbildung 4:	Räumliche Verteilung der Rauheitszuweisung im Berechnungsmodell Moselbrücke Schweich.....	9
Abbildung 5:	ÜSG HQ ₁₀₀ [datascout.rlp.de]	10
Abbildung 6:	Modellkalibrierung - Hochwasser Dezember 1993	11
Abbildung 7:	2D-Modell Planungszustand (oben: Lageplan Ausschnitt Stand 08.01.20, Mitte: 2D-Modell Referenz-Zustand (Ausschnitt), unten: 2D-Modell Planung (Ausschnitt)).....	12

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Verwendete Abflüsse im Strömungsmodell Mosel	6
Tabelle 2:	Rauheitsbeiwerte Modell Moselbrücke Schweich.....	9
Tabelle 3:	Kalibrierergebnis Rauheitsparameter Fließgewässer	9
Tabelle 4:	Wasserspiegellagen Kalibrierergebnis.....	10
Tabelle 5:	Retentionsraumbilanz	15

Abkürzungsverzeichnis

BfG	Bundesanstalt für Gewässerkunde
DOP	Digitales Orthophoto
eepi	eepi Luxembourg S.à r.l.
EZG	Einzugsgebiet
GIS	Geographisches Informationssystem
HQ _T	Hochwasserabfluss [m ³ /s] mit der Wiederholungszeitspanne T [a]
HW _T	Hochwasserstand [m+NN] mit der Wiederholungszeitspanne T [a]
LBM	Landesbetrieb Mobilität
MQ	mittlerer Abfluss im Betrachtungszeitraum
MHQ	mittlerer Hochwasserabfluss im Betrachtungszeitraum
Q	Abfluss in [m ³ /s]
q	Abflussspende in [l/s*km ²]
RL	Rechenlauf
SMS	Surface-Water-Modelling-System (Pre- und Postprozessor Hydro_As-2D)
UHS	Unfallhäufungsstelle
WSA	Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt
WSV	Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes

1 Veranlassung

Der LBM Trier plant den Ersatzneubau der L 141 Moselbrücke Schweich.

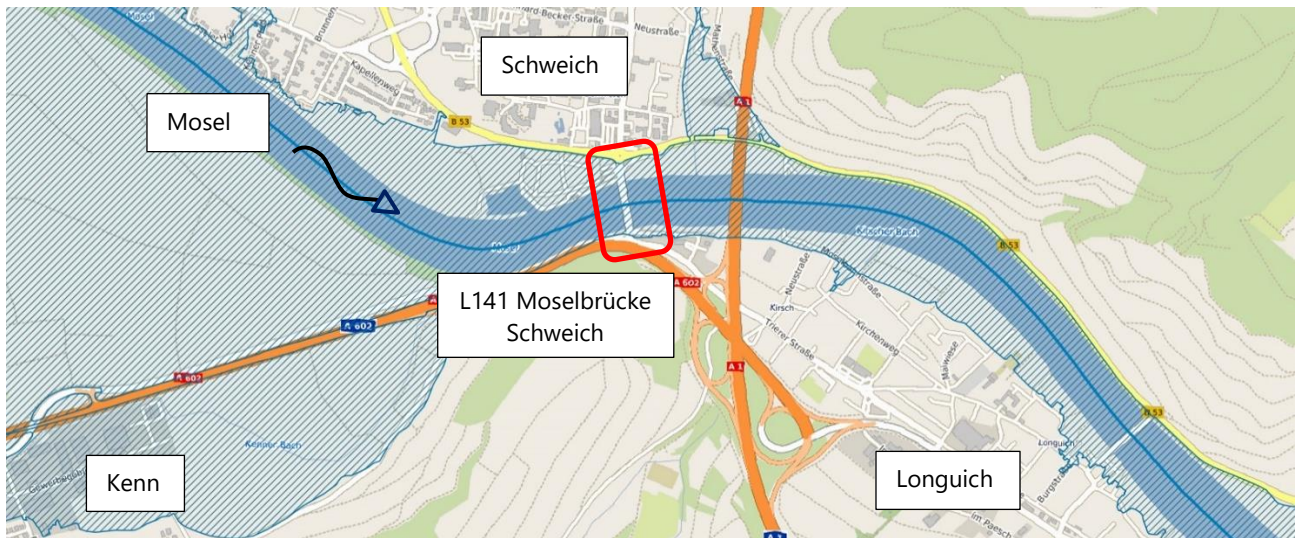


Abbildung 1: Übersichtsplan Projektgebiet mit gesetzlich festgesetztem Überschwemmungsgebiet [Quelle: datascout.rlp.de]

Die Projektbrücke überspannt die Mosel bei Gewässer-km 178,1. Durch den Ersatzneubau sind auf Grund von Änderungen an den Pfeilerstandorten sowie der beiden Brückenköpfe Auswirkungen auf die Wasserspiegellagen der Mosel nicht auszuschließen.

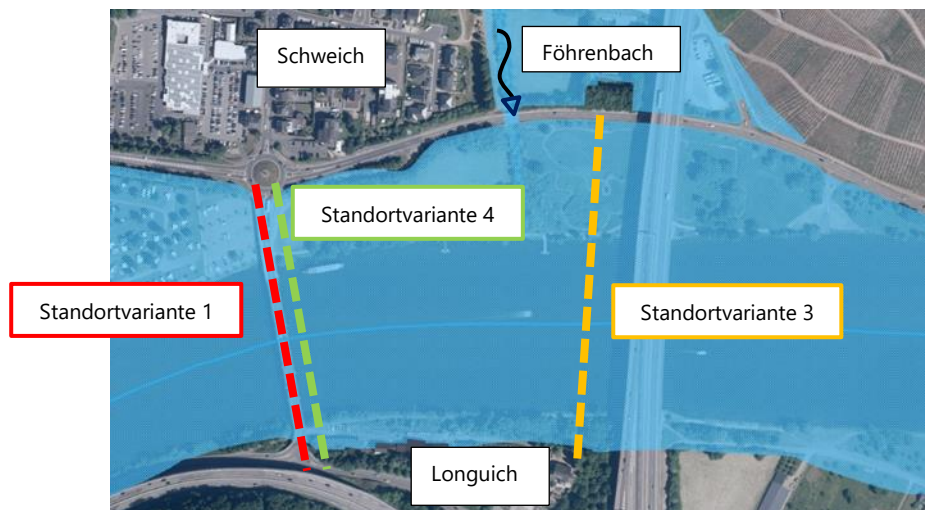


Abbildung 2: Ausschnitt Projektgebiet [Quelle: datascout.rlp.de]

eepi Luxembourg S.à r.l. (nachfolgend eepi) wurde im Jahr 2016 vom LBM Trier damit beauftragt, den Einfluss des Ersatzneubaus auf die Hochwassersituation im Projektgebiet zu untersuchen. In einer Stellungnahme durch eepi vom Januar 2017 wurden die Ergebnisse der hydraulischen Berechnungen für zwei mögliche Standortvarianten vorgestellt. Variante 1 sah den Neubau am derzeitigen Brückenstandort vor, während die Überquerung der Mosel bei Standortvariante 3 im Bereich der Autobahnbrücke A1/A48 geplant war.

Die Untersuchung der Maßnahme zur Entschärfung des Knotenpunktes B 53 – Mathenstraße war ebenfalls Bestandteil der damaligen hydraulischen Untersuchung.

Die Auswirkungen der Maßnahmen wurden durch eepi mit einem zweidimensionalen Strömungsmodell nachgewiesen und in der gutachterlichen Stellungnahme vom 24.01.2017 wie folgt bewertet:

- *Die UHS-Maßnahme B53 / Mathenstraße bei Schweich hat keinen negativen Einfluss auf die Hochwassersituation der Mosel.
Die geplante Maßnahme geht somit mit den Regelungen des §78 WHG konform.*
- *Das geplante Bauvorhaben „L141 Ersatzneubau Moselbrücke Schweich – Variante 1“ hat keinen negativen Einfluss auf die Hochwassersituation der Mosel. Tendenziell stellen sich bei allen drei untersuchten Hochwasserereignissen niedrigere Wasserspiegellagen oberstrom der neuen Brücke am gleich bleibenden Brückenstandort ein. Eine Erhöhung der Wasserspiegellagen findet bei den untersuchten Hochwasserereignissen nicht statt.
Die geplante Maßnahme am Standort 1 geht somit mit den Regelungen des §78 WHG konform.*
- *Das geplante Bauvorhaben „L141 Ersatzneubau Moselbrücke Schweich – Variante 3“ führt zu einer Verschlechterung der Hochwassersituation in der Einstaufläche entlang des Föhrenbachs zwischen Mathenstraße und dem flankierenden Deich des Kernorts.
Durch geeignete Ausgleichsmaßnahmen wäre die Variante 3 gemäß § 78 WHG genehmigungsfähig.*

Im Zuge des Variantenvergleichs hat sich der Vorhabenträger für die Weiterführung der Ausbauplanung zur Variante 1 entschieden. Aus der weiterführenden Planung ging die Variante 4 mit Lage unmittelbar neben dem derzeitigen Brückenstandort hervor. Planungsbegleitend erfolgten hierfür unterstützende hydraulische Berechnungen durch eepi.

Nachfolgend werden die Ergebnisse der hydraulischen Berechnung für den abschließenden Genehmigungsentwurf der Variante 4 vorgestellt.

2 Datengrundlagen und Modellumfang

2.1 Datengrundlagen

Zur Übersicht der verwendeten Grundlagendaten wird auf die Stellungnahme durch eepi vom 24.01.2017 verwiesen. Zusätzlich wurden folgende Daten bereitgestellt und verwendet:

- Planungsdaten des Genehmigungsentwurf Stand April 2020 (Lagepläne, Schnitte, Planungs-DGM's).
- Retentionsraumuntersuchungen des Planungsbüros.

2.2 Modellumfang

Die Modellgrenzen wurden auf Grundlage der festgesetzten Überschwemmungsgrenzen festgelegt.

Das verwendete Strömungsmodell reicht von Gewässer-km 183,0 bis km 177,0. Die nachfolgenden Untersuchungen zur Beeinflussung der Hochwassersituation beschränken sich auf den Abschnitt von Gewässer-km 181,0 bis 177,1 (Projektbrücke bei km 178,1).

3 Verwendete Wasserspiegellagen und Abflusskennwerte

Für den Gewässerabschnitt der Mosel im Modellbereich wurde bei der SGD Nord und dem WSA Mosel-Saar-Lahn (ehemals WSA Trier) Wasserspiegellagen und Abflusskennwerte für die statistischen Ereignisse HQ₁₀, HQ₁₀₀ und HQ₂₀₀ sowie für das historische Hochwasser Dezember 1993 angefragt.

Die Untersuchung einer potentiellen Hochwasserbeeinflussung der Planungsvariante wird für ein 10-, 100- und 200-jährliches Hochwasserereignis durchgeführt. Das vorliegende Gutachten deckt somit die gesamte Spanne von häufigen, mittleren und seltenen HW-Ereignissen ab, um einen umfassenden Überblick über die potentiellen Auswirkungen der Variante bei verschiedenen Hochwasserereignissen zu geben.

Zur Modellkalibrierung wird das historische Ereignis vom Dezember 1993 herangezogen. Für dieses Ereignis wird ein Wert von HQ(93)=3930 m³/s für die Stauhaltung Trier angegeben. Dieses Ereignis lag über einem HQ₅₀=3768 m³/s der Mosel am Pegel Trier, also einem Ereignis welches statistisch alle 50 Jahre auftritt.

Nachfolgende Tabelle fasst alle im Strömungsmodell verwendeten Abflussereignisse zusammen. Die Berechnungen erfolgen stationär.

Tabelle 1: Verwendete Abflüsse im Strömungsmodell Mosel

Ereignis	HQ ₁₀	HQ ₁₀₀	HQ ₂₀₀	HQ(93)
Abfluss [m ³ /s]	3021	4408	4904	3930

Die zur Verfügung gestellten Wasserspiegellagen für HQ₁₀, HQ₁₀₀ und HQ₂₀₀ entstammen den Wasserspiegellagenberechnungen des hydraulischen Modells der BfG (1D-Wasserspiegellagenberechnung), dessen Kalibrierung auf Grundlage von gemessenen Hochwassermarken durchgeführt wurde.

Die Wasserspiegellagen des historischen Hochwasserereignisses Dezember 1993 entstammen einer Wasserspiegellagenfixierung der WSV während des Hochwasserereignisses. In der Regel wurde mindestens alle 500 m die Wasserspiegellage fixiert und im Nachgang eingemessen. Zwischen den Fixierungspunkten wurde interpoliert. Hieraus ergibt sich eine ungefähre Abbildung der Wasserspiegellagen und Überschwemmungsflächen des HW93.

4 Strömungsmodell und Kalibrierung

4.1 Verwendete Software für den Modellbau

Um die hydraulischen Randbedingungen im untersuchten Gewässerabschnitt und die Auswirkungen von möglichen Maßnahmen auf das Abflussgeschehen zu untersuchen, wird ein hydrodynamisch-numerisches 2D-Modell aufgebaut.

eepi Luxemburg steht mit Hydro-AS_2D (Entwicklung von Ingenieurbüro Dr. Nujic, Rosenheim) ein bewährtes 2D-Modell zur Verfügung. 2D-Modelle werden im praktischen Wasserbau für viele Fragestellungen verwendet und haben sich bei zahlreichen wasserbaulichen Projekten bestens bewährt.

Zur Simulation der Abflussvorgänge im Projektgebiet wird das Programm Hydro-AS_2D als Rechenkern zusammen mit dem Post- und Präprozessor Surfacewater Modeling System (SMS) des Softwarehauses Aquaveo aus Utah, USA verwendet. Hydro-AS_2D basiert auf den 2D-tiefengemittelten Strömungsgleichungen, die auch Flachwassergleichungen genannt werden und wurde ursprünglich für die Simulation von Dammbrech- und Flutwellenausbreitungen entwickelt. Das Programm ist jedoch ebenso für die allgemeine zweidimensionale Strömungs- und Abflusssimulation bestens geeignet. Das Programm läuft sehr stabil und zeichnet sich durch eine große Genauigkeit bei der Abbildung der natürlichen Fließvorgänge in Gewässern aus. Ein weiteres Merkmal ist die sehr gute Modellierung von überströmten bzw. durchströmten Bauwerken und von Strömungen in Brücken oder Flutöffnungen.

4.2 Modellerstellung

Die Erstellung des Berechnungsnetzes kann in folgende Arbeitsschritte zusammengefasst werden:

- Aufbau des Flussschlauchnetzes aus Daten der Fahrrinnenvermessung und des DGM-W.
- Aufbau des Vorlandnetzes aus DGM1 unter Berücksichtigung von Bruchkanten.
- Erzeugen des Gesamtnetzes aus Flussschlauch- und Vorlandnetz.
- Implementierung von Rauheiten und Randbedingungen etc. in das Gesamtnetz.
- Modellkalibrierung.

Das Vorlandnetz wird aus den im 1 Meter Raster zur Verfügung stehenden Laserscandaten aufgebaut. Die Erzeugung des Vorlandnetzes erfolgt mit dem Programm LASER_AS_2D. Mit dem Programm werden die Laserscan-Daten ausgedünnt und weitgehend automatisiert optimierte Berechnungsnetze erstellt. Die wesentlichen Geländeinformationen und Bruchkanten im Gelände bleiben erhalten.

Bauwerke wie Wehre oder Brücken werden im Gesamtmodell anschließend durch Randbedingungen definiert. So können den Berechnungsknoten z.B. Randbedingungen in Form von konstruktiven Unterkanten (KUK) zugewiesen werden, um Brückenplatten im Modell zu berücksichtigen. Nicht durchströmbare Strukturen werden automatisiert in das Vorlandnetz übernommen und können mit einer entsprechenden Rauheit („disable“) belegt werden oder werden aus dem Netz herausgeschnitten. Die Bestandsbrücke musste in vorliegendem Modell vereinfacht abgebildet werden, da die durchströmbare Konstruktion der Brückenbögen modelltechnisch nicht abgebildet werden kann. Die Brücke wurde nur über eine mit „disable“

belegte Grundfläche der Brückenpfeiler berücksichtigt. Die Rauheitsbelegung erfolgt entsprechend für alle Netzelemente mit unterschiedlichen Rauheiten z.B. auf Grundlage von Landnutzungsdaten und kann für die Kalibrierung sukzessive angepasst werden.

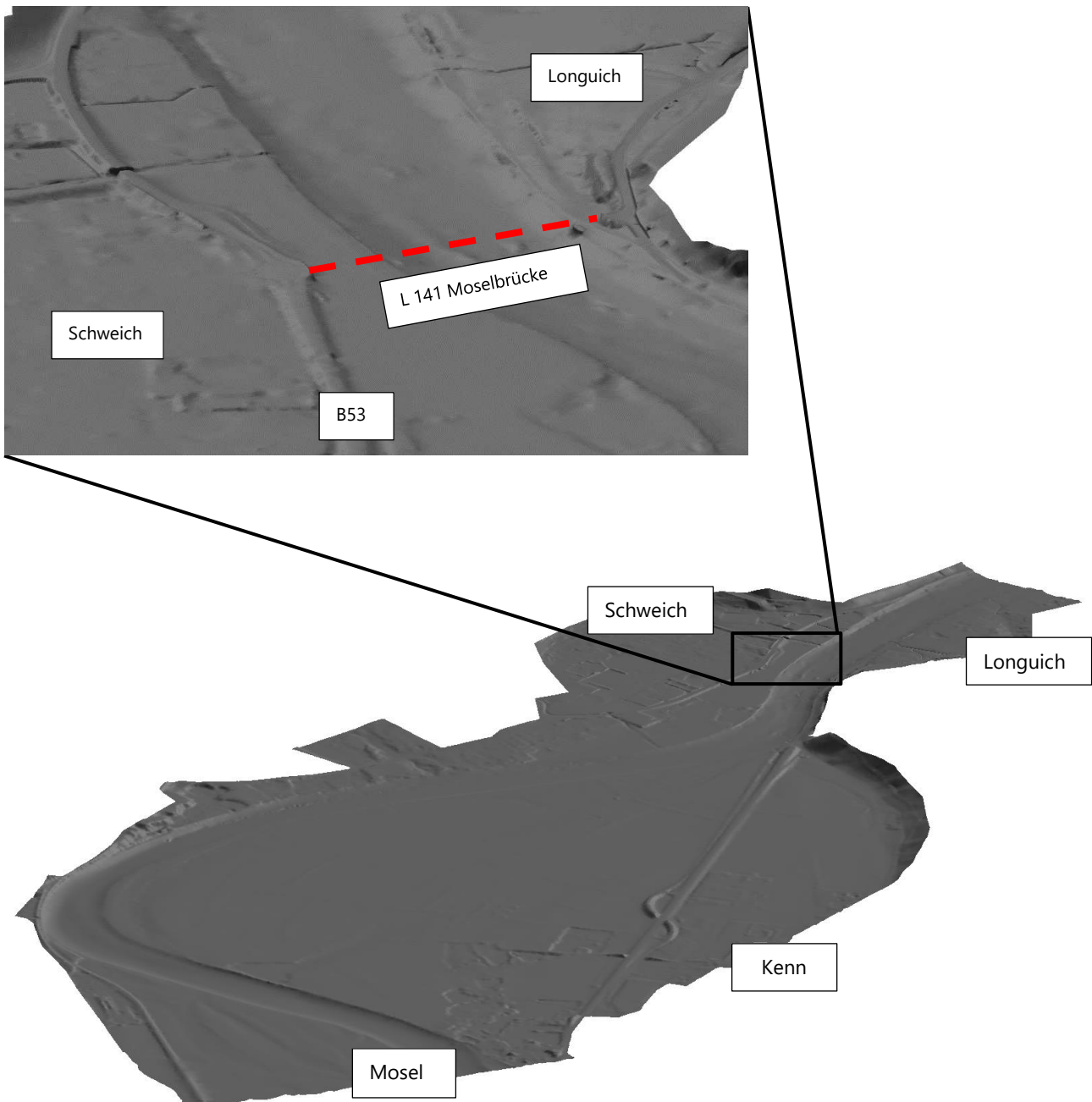


Abbildung 3: 2D-Modell L 141 Moselbrücke Schweich

Das Modell verfügt über eine Zulauftrandbedingung und eine Auslauftrandbedingung Mosel. Das Energieliniengefälle am Auslauftrand wird konstant mit $I_E=0,2\text{‰}$ angesetzt.

Die Vergabe der Vorland-Rauheiten für das Moselbrücke Schweich erfolgte auf Grundlage von Luftbildern und einer Ortsbegehung. Für das Berechnungsmodell wurde folgende Rauheitsbelegung für den Ausgangszustand verwendet.

Tabelle 2: Rauheitsbeiwerte Modell Moselbrücke Schweich

Landnutzung	Stricklerwert m ^{1/3} /s
Ackerfläche	28
Gehölz, Buschwerk	22
Grünflächen, Weideflächen	30
Sonstige Grünflächen	27
Fließgewässer Mosel	32,5-44
Industrie- und Gewerbeflächen	12
Siedlungsflächen, dicht besiedelt	5
Siedlungsflächen, locker besiedelt	10
Sport, Freizeit und Erholung	22
Ufer	22
Verkehrsflächen	50
Wald	15
Weinbau	20



Abbildung 4: Räumliche Verteilung der Rauheitszuweisung im Berechnungsmodell Moselbrücke Schweich

4.3 Kalibrierung

Das vorliegende Strömungsmodell wurde an den gemessenen Wasserspiegellagen des Dezemberhochwassers 1993 kalibriert. Für die Modellkalibrierung wurden die Stricklerwerte im Vorland stets belassen und ausschließlich im Flussschlauch variiert.

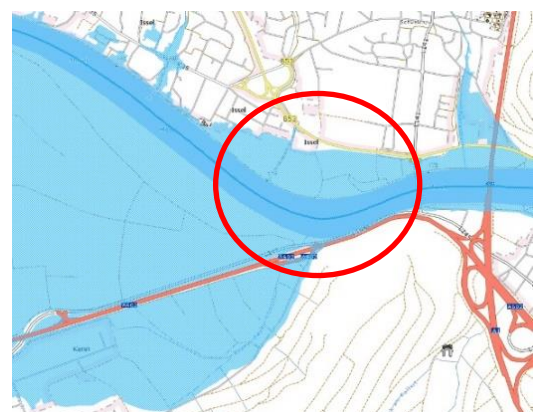
Tabelle 3: Kalibrierergebnis Rauheitsparameter Fließgewässer

Landnutzung	Stricklerwert m ^{1/3} /s	
	Ausgangszustand	Kalibrierergebnis
Fließgewässer Mosel	35-42	32,5-44

Tabelle 4: Wasserspiegellagen Kalibrierergebnis

Fließgewässer Mosel				Fließgewässer Mosel			
[km]	WSP Fixierung [mNN]	WSP 2D RL5 [mNN]	delta h [m]	[km]	WSP Fixierung [mNN]	WSP 2D RL5 [mNN]	delta h [m]
181,10	128,25	128,14	-0,11	179,00	127,72	127,78	0,06
181,00	128,22	128,1	-0,12	178,90	127,68	127,76	0,08
180,90	128,18	128,08	-0,10	178,80	127,64	127,74	0,10
180,80	128,14	128,05	-0,09	178,70	127,61	127,72	0,11
180,70	128,10	128,03	-0,07	178,60	127,57	127,71	0,14
180,60	128,07	128,01	-0,06	178,50	127,53	127,66	0,13
180,50	128,03	127,99	-0,04	178,40	127,49	127,6	0,11
180,40	128,01	127,97	-0,04	178,30	127,45	127,47	0,02
180,30	127,99	127,96	-0,03	178,20	127,42	127,42	0,00
180,20	127,97	127,95	-0,02	178,10	127,38	127,32	-0,06
180,10	127,95	127,94	-0,01	178,00	127,34	127,3	-0,04
180,00	127,93	127,92	-0,01	177,90	127,32	127,27	-0,05
179,90	127,91	127,91	0,00	177,80	127,29	127,25	-0,04
179,80	127,88	127,89	0,01	177,70	127,27	127,21	-0,06
179,70	127,86	127,87	0,01	177,60	127,24	127,19	-0,05
179,60	127,84	127,85	0,01	177,50	127,22	127,2	-0,02
179,50	127,82	127,84	0,02	177,40	127,21	127,18	-0,03
179,40	127,80	127,83	0,03	177,30	127,21	127,13	-0,08
179,30	127,78	127,83	0,05	177,20	127,20	127,12	-0,08
179,20	127,76	127,82	0,06	177,10	127,20	127,1	-0,10
179,10	127,74	127,8	0,06				

Die im kalibrierten Strömungsmodell erzeugten Wasserspiegellagen für das '93er Ereignis weichen im überwiegenden Teil des Berechnungsabschnitts im Bereich von max. ± 1 Dezimeter von den offiziellen Wasserspiegellagen ab. Die mittlere absolute Abweichung über den insgesamt 4,0 km langen betrachteten Moselabschnitt des Strömungsmodells beträgt rd. 5,6 cm. Von Mosel-km 178,8 bis km 178,4 konnte der Verlauf der Wasserspiegellagen des '93er Hochwasserereignisses nicht mit der max. Abweichung von ± 1 Dezimeter nachgebildet werden. Die mittlere Abweichung des Strömungsmodells in diesem Gewässerabschnitt beträgt rd. +0,12 m. Die Ursachen für diese Abweichung können z.B. in einer Veränderung der heutigen örtlichen Gegebenheiten gegenüber denen von 1993 liegen. Auffallend ist, dass der Bereich dieser deutlicheren Abweichung mit dem Gebiet zusammenfällt, in dem die sehr breite Überschwemmungsfläche der Mosel durch den Geländeverlauf der näher rückenden Weinberge deutlich zusammengeschnürt wird. Nach Auffassung des Unterzeichners kann die Abweichung in

Abbildung 5: ÜSG HQ₁₀₀ [datascout.rlp.de]

den Wasserspiegellagen u.U. auf einen Aufstauereffekt durch die Einschnürung zurückgeführt werden, der in den offiziellen Wasserspiegellagen nicht mit dieser Deutlichkeit enthalten ist (eindimensionale Berechnung zwischen den Stützstellen der eingemessenen HW-Fixierung).

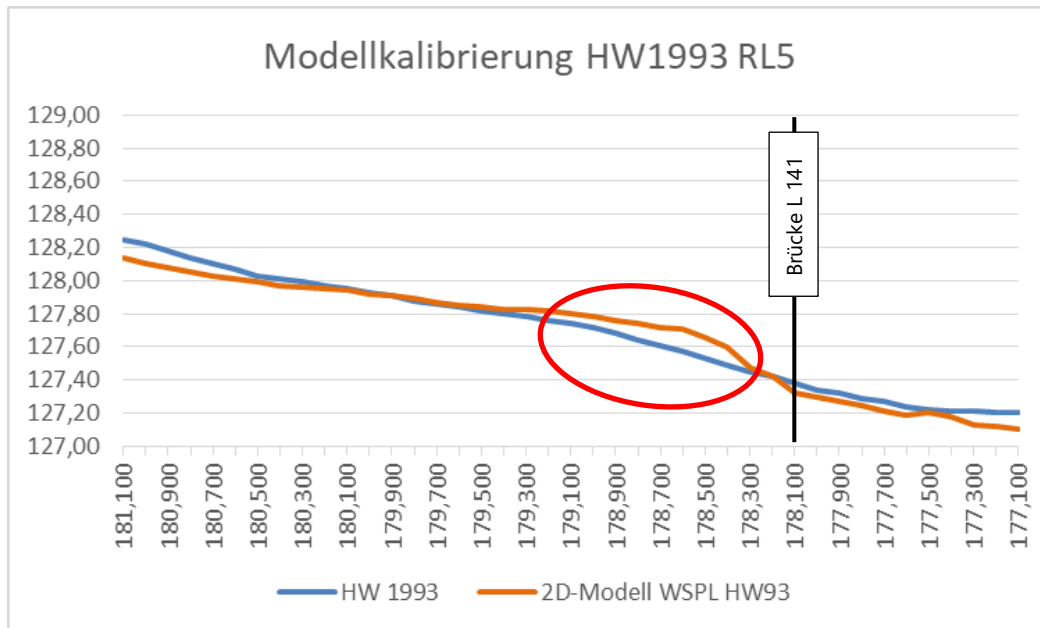


Abbildung 6: Modellkalibrierung - Hochwasser Dezember 1993

Der genannte Effekt nimmt im Strömungsmodell mit zunehmenden Abfluss noch weiter zu während der qualitative Wasserspiegelverlauf bei niedrigeren, weniger stark ausufernden HW-Ereignissen annähernd dem des BfG-Modells entspricht.

Im anschließenden Kernbereich des Modells ab Höhe Yachthafen Schweich zeigt sich wieder eine gute Übereinstimmung mit den gemessenen Wasserspiegellagen (mittlere absolute Abweichung im letzten Abschnitt bis zum Modellende bei 4,8 cm).

Mit dem an die Wasserspiegellagen des HW93 kalibrierten Strömungsmodell wurden die Wasserspiegellagen der statistischen Hochwasserereignisse HQ₁₀, HQ₁₀₀ und HQ₂₀₀ für den Referenzzustand berechnet. Das Modell des Referenzzustands (Situation Bestand) berechnet. Die Berechnung des Einflusses des Ersatzneubaus erfolgt mit dem zur Verfügung gestellten 3D-Modell der Planung mit Stand April 2020 im kalibrierten Modell.

Die berechneten Wasserspiegellagen sind den Anlagen zu vorliegendem Bericht als Längsschnitt beige-fügt.

4.4 Modell Ersatzneubau Stand 07.01.2020

Der Einbau des Planungszustandes erfolgt auf Basis des bereitgestellten Lageplans und dem 3D-Modell-körpers der westlichen Brückenzufahrt. Folgende Änderungen wurden im kalibrierten Modell des Bestands vorgenommen:

- Einbau der neuen Brückenzufahrten auf Basis 3D-Modell Planungs-DGM/Lageplan.

- Einbau der geänderten Zufahrt Sägewerk auf Basis 3D-Modell Planungs-DGM/Lageplan.
- Anpassung der Rauheitsbelegung (Pfeilerstandorte etc.) in den von Änderungen betroffenen Bereichen.

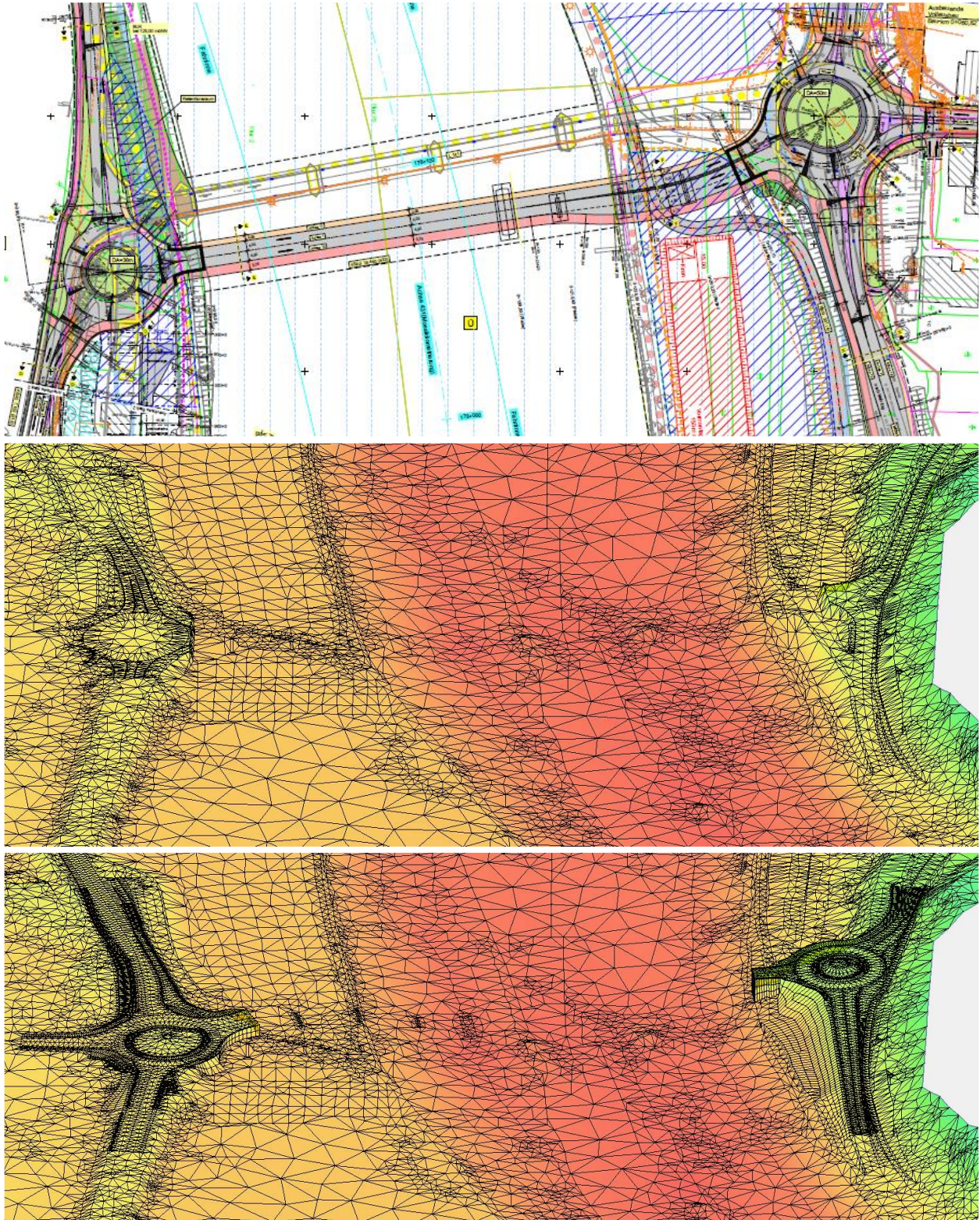


Abbildung 7: 2D-Modell Planungszustand (oben: Lageplan Ausschnitt Stand 08.01.20, Mitte: 2D-Modell Referenz-Zustand (Ausschnitt), unten: 2D-Modell Planung (Ausschnitt))

5 Wasserspiegellagenberechnung

5.1 Wasserspiegellagenberechnung Referenz-Zustand (Bestandsbrücke)

Wie in Abschnitt 4.3 erläutert, weichen die von eepi berechneten Wasserspiegellagen im Abschnitt der Moselaue zwischen Trier und Schweich von den offiziellen Wasserspiegellagen der BfG ab. Die maximale Abweichung beträgt rd. +3 Dezimeter bei HQ₂₀₀ für den Abschnitt oberstrom der Einschnürung der Gewässeraue. Im Anschluss an die Einengung der Überschwemmungsfläche, etwa ab Höhe Yachthafen Schweich, zeigt das Modell wieder eine gute Übereinstimmung bei allen berechneten Hochwasserereignissen zu den offiziellen Wasserspiegellagen.

Die Unterschiede der durch eepi berechneten Wasserspiegellagen gegenüber den offiziellen Daten der BfG sind für den relativen Vergleich von Referenz- und Planungszustand nicht relevant.

Die von eepi berechneten Wasserspiegellagen der Mosel im Projektbereich finden sich als Anlage zu diesem Bericht.

5.2 Wasserspiegellagenberechnung Plan-Zustand (Ersatzneubau Moselbrücke)

Die Wasserspiegellagenberechnungen des Plan-Zustands ergeben für alle betrachteten Ereignisse HQ₁₀, HQ₁₀₀ und HQ₂₀₀ an der Mosel keine unmittelbare Verschlechterung der Hochwassersituation.

Für die nachfolgende Beschreibung der Wasserspiegellagenunterschiede zwischen Planungs- und Bestandsberechnung wird auf die grafische, räumliche Darstellung von Wasserspiegelanhebungen- und Absenkungen in Anlage 3.2 verwiesen. Der grundsätzliche Einfluss auf die Wasserspiegellage der Mosel findet sich in Anlage 3.1 als Längsprofil entlang der Gewässerachse.

Der Genehmigungsentwurf des Ersatzneubaus führt durch die Reduzierung der Brückenpfeiler im Hauptquerschnitt der Mosel zu einer geringfügigen Absenkung der Wasserspiegellagen oberstrom im Bereich von bis zu zwei Zentimeter. Diese setzen sich auch noch unterhalb des projektierten Brückenstandortes fort. Unmittelbar im ehemaligen Brückenquerschnitt erfahren die Wasserspiegellagen durch den Wegfall der Bestands-Pfeiler und die neue Position der Planungs-Pfeiler eine leichte Änderung und Anhebung gegenüber der bestehenden Situation (Wegfall Pfeilerstau, Aufstau an neuer Position). Diese Anhebungen finden nur lokal im Bereich der Pfeilerstandorte statt, sind aus hydraulischer Sicht unvermeidbar und haben keine negativen Auswirkungen auf die Gefährdungssituation von Infrastruktur und Ortslagen..

Die gegenüber dem Bestand weiter in den Abflussquerschnitt ragenden Widerlager KVP Nord und Süd bewirken einen lokalen Aufstau oberstrom der Bauwerke im Bereich ≤ 10 cm (für KVP Nord). Der Aufstau an den Widerlagern ist aus baulicher Sicht nicht zu vermeiden. Er bewegt sich in einem Maß, welches keine Beeinträchtigung des Schutzziels HQ₁₀₀ des Damms der B 53 für die Ortslage Schweich bedeutet. Der Damm wird bei HQ₁₀₀ im Modell weiterhin nicht überströmt. Es wird allerdings darauf hingewiesen, dass durch den verstärkten Aufstau oberhalb des Widerlagers die Möglichkeit einer früheren Ausuferung auf die Verkehrsflächen bei Ereignissen $> HQ_{100}$ bestehen kann, da sich der verbleibende Freibord gegenüber dem Bestand reduziert (unter der Annahme von identischen Geländehöhen in Bestand und Planung

am KVP Nord). Im Planungs-DGM liegen die Geländehöhen im Zufahrtsbereich zum KVP Nord aus Richtung Issel kommend um ca. 1-2 Dezimeter höher als in der zur Verfügung stehenden Bestandsvermessung, sodass trotz höherem Aufstau nicht von einer früheren Ausuferung auf die B53 ausgegangen wird.

Im Bereich des Sägewerks am rechten Moselufer zeigt sich im Modell rd. 100 m unterstrom des Widerlagers KVP Süd eine lokale Anhebung der Wasserspiegellagen im Bereich von bis zu + 2 cm bei HQ_{100} und HQ_{200} . Die Anhebung entsteht nach Ansicht des Unterzeichners durch das unterschiedliche Strömungsverhalten Planung zu Bestand der Mosel (Verwirbelungen, Rückströmung) im Strömungsschatten des Brückenwiderlagers. Im Vorfeld wurden hierzu zahlreiche mögliche Optimierungsvarianten betrachtet, die aber nicht zu einer nennenswerten Reduzierung der Anhebung im angesprochenen Bereich führen.

Die weiteren geplanten Maßnahmen am Sägewerk (Anpassungen Zufahrt für Langholzfahrzeuge, Wendeanlage) führen nicht zu einer Verschlechterung der Wasserspiegellagen.

Bei HQ_{200} kommt es bei überströmen der Straße am KVP Nord zu einer Anhebung der Wasserspiegels von max. 2 cm im Planungs-Modell. Die Anhebung ist zurückzuführen auf die zwischen Bestand und Planung unterschiedliche Straßengeometrie (Inseln, Hochborde, Straßenhöhe) und Modellierungsgenauigkeit (Planungs-DGM detaillierter als Bestandsvermessung). Der Bereich der Anhebung beschränkt sich auf einen kleinräumigen Bereich der Verkehrsfläche östlich des KVP Nord, die im Strömungsmodell bei diesem Abflussereignis bereits im Mittel 0,5 m hoch überströmt ist (Ortslage Schweich selbst bis mit zu 3 m Überschwemmungstiefe). Aus diesem Grund wird eine Anhebung im Modell im Bereich von 1-2 cm, unabhängig von der ohnehin zu berücksichtigenden Modellierungsgenauigkeit, als nicht signifikant zur Beurteilung der Gesamtmaßnahme eingestuft.

6 Retentionsraumbilanz

Für vorliegende Planung wurde eine Retentionsraumbilanz auf Basis der offiziellen HQ₁₀₀ Wasserspiegel-lagenhöhe des BfG im Bereich der Maßnahmen erstellt.

Die Bilanz umfasst die Änderungen durch die Widerlager KVP Nord und Süd, die unterschiedliche Anzahl und Art der Ausführung der Brückenpfeiler sowie die Umgestaltung der Zufahrt zum Sägewerk. Zwischenbauzustände sind nicht Teil der nachfolgenden Retentionsraumbilanz. Die Absenkung der Wasserspiegel-lagen oberstrom der Planungsbrücke im Bereich von 1-2 cm Zentimeter geht ebenfalls nicht in diese Berechnung mit ein.

Insgesamt ergibt sich durch die genannten Maßnahmen eine negative Retentionsraumbilanz in Höhe von 1320 m³. Insbesondere bei der Ermittlung des Pfeiler-Volumens konnte die Ermittlung nur auf Basis vereinfachender Annahmen erfolgen (Basis Pfeilergrundriss im Lageplan, keine Berücksichtigung angeschnittener aufgehender Bögen im Bestand). Die Ermittlung der übrigen Positionen KVP Nord/Süd und Zufahrt Sägewerk erfolgte über das Abgreifen der Differenz-Flächen von im Modell erzeugte Querprofilen.

Tabelle 5: Retentionsraumbilanz

Moselbrücke Schweich Widerlager Süd+ Nord	
Retentionsraumbilanz HQ ₁₀₀	
Position	Volumen unter HQ ₁₀₀ [m ³]
Brückenpfeiler	478
KVP Süd	116
Zufahrt Sägewerk	-102
KVP Nord	-1812
Summe Retentionsraum	- 1320 m³

Der Retentionsraumverlust muss durch den Auftraggeber in räumlichem, funktionalem und zeitlichen Zusammenhang mit der geplanten Maßnahme ausgeglichen werden. Die Höhenlage der Ausgleichsfläche soll sich auf derselben Höhe wie der Retentionsraumverlust bewegen, damit der Retentionsraum nicht schon zu früh, also bei häufigen Hochwasserereignissen verbraucht wird oder bei zu hoher Anordnung zu spät wirksam wird.

7 Zusammenfassung

In vorliegendem Bericht wird untersucht, welche Auswirkungen das Bauvorhaben „L 141 Ersatzneubau Moselbrücke Schweich“ bei Mosel-km 178,1 auf die Wasserspiegellagen bei Hochwasser hat. Die Untersuchungen werden auf ein 10-, 100- und 200-jährliches Mosel-Hochwasser abgestellt.

Nach § 78 WHG darf eine Genehmigung zur Errichtung und Erweiterung einer baulichen Anlage nur erteilt werden, wenn im Einzelfall das Vorhaben

1. *die Hochwasserrückhaltung nicht oder nur unwesentlich beeinträchtigt und der Verlust von verloren gehendem Rückhalteraum zeitgleich ausgeglichen wird,*
2. *den Wasserstand und den Abfluss bei Hochwasser nicht nachteilig verändert,*
3. *den bestehenden Hochwasserschutz nicht beeinträchtigt und*
4. *hochwasserangepasst ausgeführt wird oder wenn die nachteiligen Auswirkungen durch Auflagen oder Bedingungen ausgeglichen werden können.*

Die vergleichende Wasserspiegellagenberechnung von Referenz- und Plan-Zustand ergeben für alle betrachteten Hochwasserereignisse keine Verschlechterung der allgemeinen Hochwassersituation. Die Planung erfüllt somit die Anforderungen nach § 78 WHG. Lokale Anhebungen wie z.B. im Bereich der ehemaligen Brückenpfeiler und Umgestaltung der Widerlager wirken sich nicht negativ auf die HW-Situation der Ortslage Schweich aus.

Durch den Ersatzneubau entsteht ein Retentionsraumverlust in Höhe von 1320 m³, der durch den Auftraggeber ausgeglichen werden muss.

Remerschen, im Juni 2020



Tobias Paulus

M. Eng

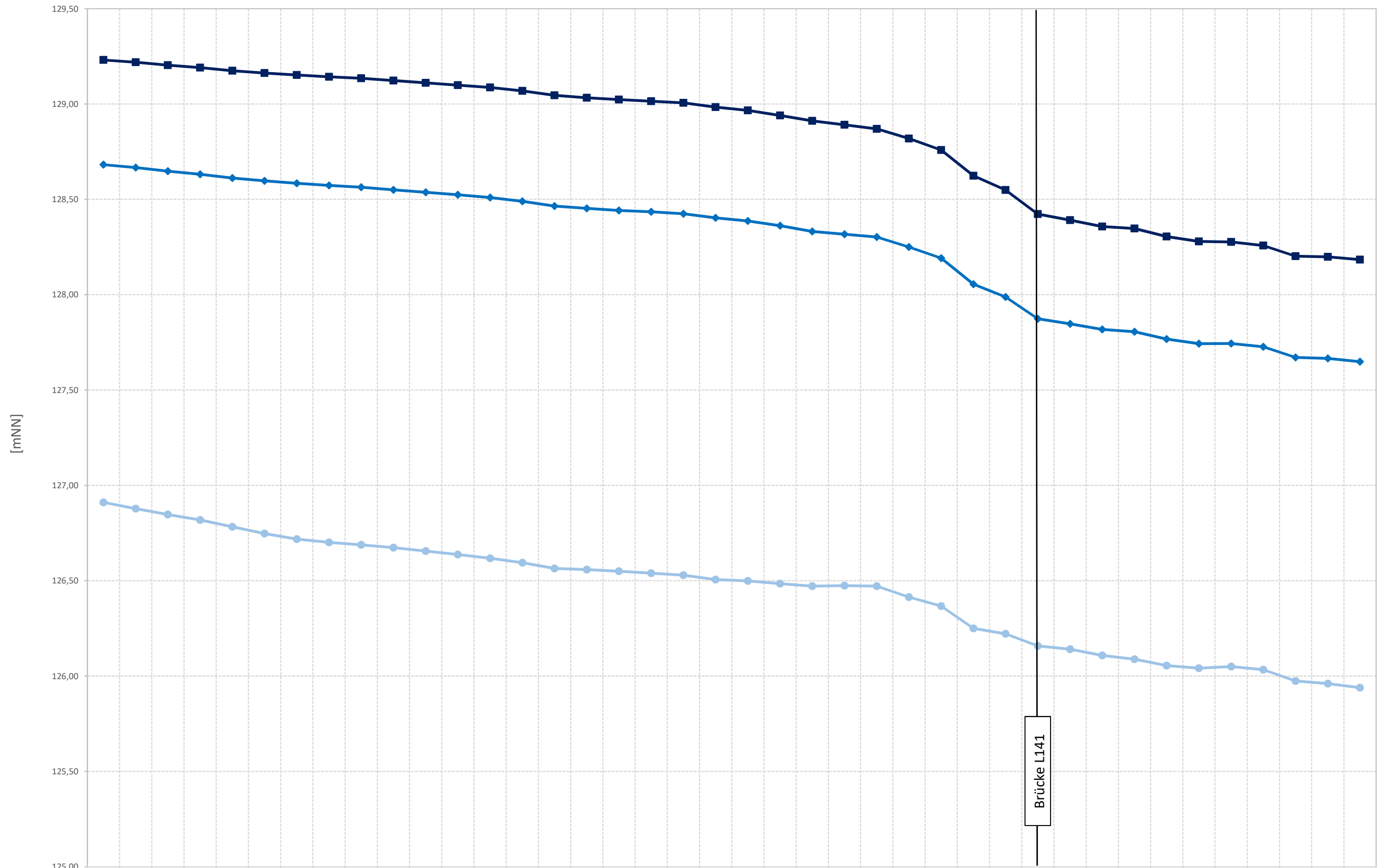
Anhang

Anlage 1 W-Längsschnitt Mosel Referenz-Zustand

Anlage 2 W-Längsschnitt Mosel Plan-Zustand

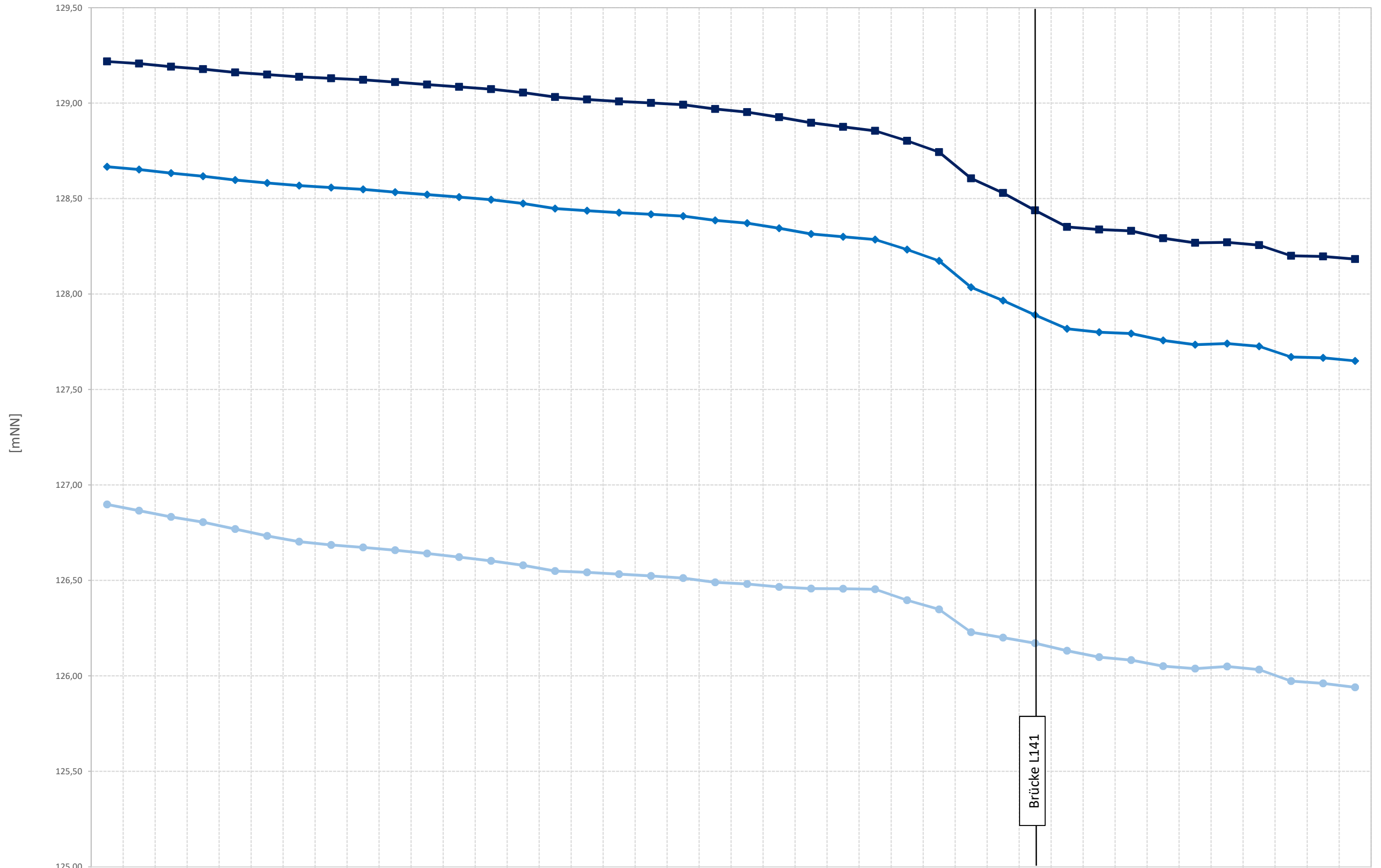
Anlage 3 Wasserspiegellagendifferenzen Mosel Plan- zu Referenz-Zustand

W-Längsschnitt Mosel Referenz-Zustand



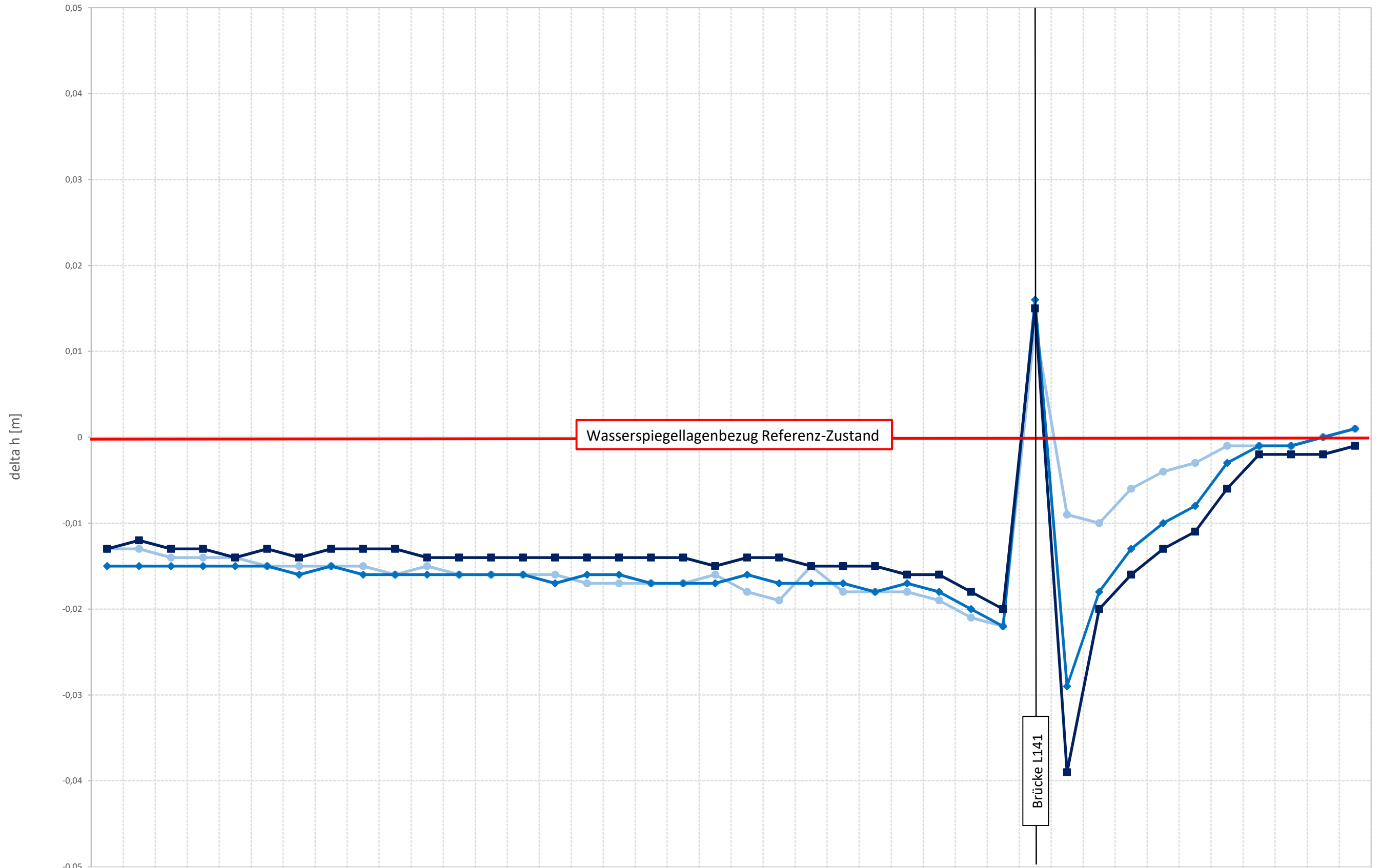
	181,00	180,90	180,80	180,70	180,60	180,50	180,40	180,30	180,20	180,10	180,00	179,90	179,80	179,70	179,60	179,50	179,40	179,30	179,20	179,10	179,00	178,90	178,80	178,70	178,60	178,50	178,40	178,30	178,20	178,10	178,00	177,90	177,80	177,70	177,60	177,50	177,40	177,30	177,20	177,10
2D_RL18_Mosel_IST_HQ10	126,91	126,88	126,85	126,82	126,78	126,75	126,72	126,70	126,69	126,67	126,66	126,64	126,62	126,60	126,57	126,56	126,55	126,54	126,53	126,51	126,50	126,49	126,47	126,47	126,47	126,41	126,37	126,25	126,22	126,16	126,14	126,11	126,09	126,06	126,04	126,05	126,03	125,97	125,96	125,94
2D_RL19_Mosel_IST_HQ100	128,68	128,67	128,65	128,63	128,61	128,60	128,58	128,57	128,56	128,55	128,54	128,52	128,51	128,49	128,47	128,45	128,44	128,44	128,43	128,40	128,39	128,36	128,33	128,32	128,30	128,25	128,19	128,06	127,99	127,87	127,85	127,82	127,81	127,77	127,74	127,74	127,73	127,67	127,67	127,65
2D_RL20_Mosel_IST_HQ200	129,23	129,22	129,20	129,19	129,18	129,16	129,15	129,14	129,14	129,12	129,11	129,10	129,09	129,07	129,05	129,03	129,02	129,02	129,01	128,98	128,97	128,94	128,91	128,89	128,87	128,82	128,76	128,62	128,55	128,42	128,39	128,36	128,35	128,31	128,28	128,28	128,26	128,20	128,20	128,18

W-Längsschnitt Mosel Plan-Zustand



	181,00	180,90	180,80	180,70	180,60	180,50	180,40	180,30	180,20	180,10	180,00	179,90	179,80	179,70	179,60	179,50	179,40	179,30	179,20	179,10	179,00	178,90	178,80	178,70	178,60	178,50	178,40	178,30	178,20	178,10	178,00	177,90	177,80	177,70	177,60	177,50	177,40	177,30	177,20	177,10
2D_RL59a_Mosel_Plan_HQ10	126,90	126,87	126,83	126,81	126,77	126,73	126,70	126,69	126,67	126,66	126,64	126,62	126,60	126,58	126,55	126,54	126,53	126,52	126,51	126,49	126,48	126,47	126,46	126,46	126,45	126,40	126,35	126,23	126,20	126,17	126,13	126,10	126,08	126,05	126,04	126,05	126,03	125,97	125,96	125,94
2D_RL59b_Mosel_Plan_HQ100	128,67	128,65	128,63	128,62	128,60	128,58	128,57	128,56	128,55	128,53	128,52	128,51	128,49	128,47	128,45	128,44	128,43	128,42	128,41	128,39	128,37	128,35	128,32	128,30	128,29	128,23	128,17	128,04	127,97	127,89	127,82	127,80	127,79	127,76	127,74	127,74	127,73	127,67	127,67	127,65
2D_RL59c_Mosel_Plan_HQ200	129,22	129,21	129,19	129,18	129,16	129,15	129,14	129,13	129,12	129,11	129,10	129,09	129,07	129,06	129,03	129,02	129,01	129,00	128,99	128,97	128,95	128,93	128,90	128,88	128,86	128,80	128,74	128,61	128,53	128,44	128,35	128,34	128,33	128,29	128,27	128,27	128,26	128,20	128,20	128,18

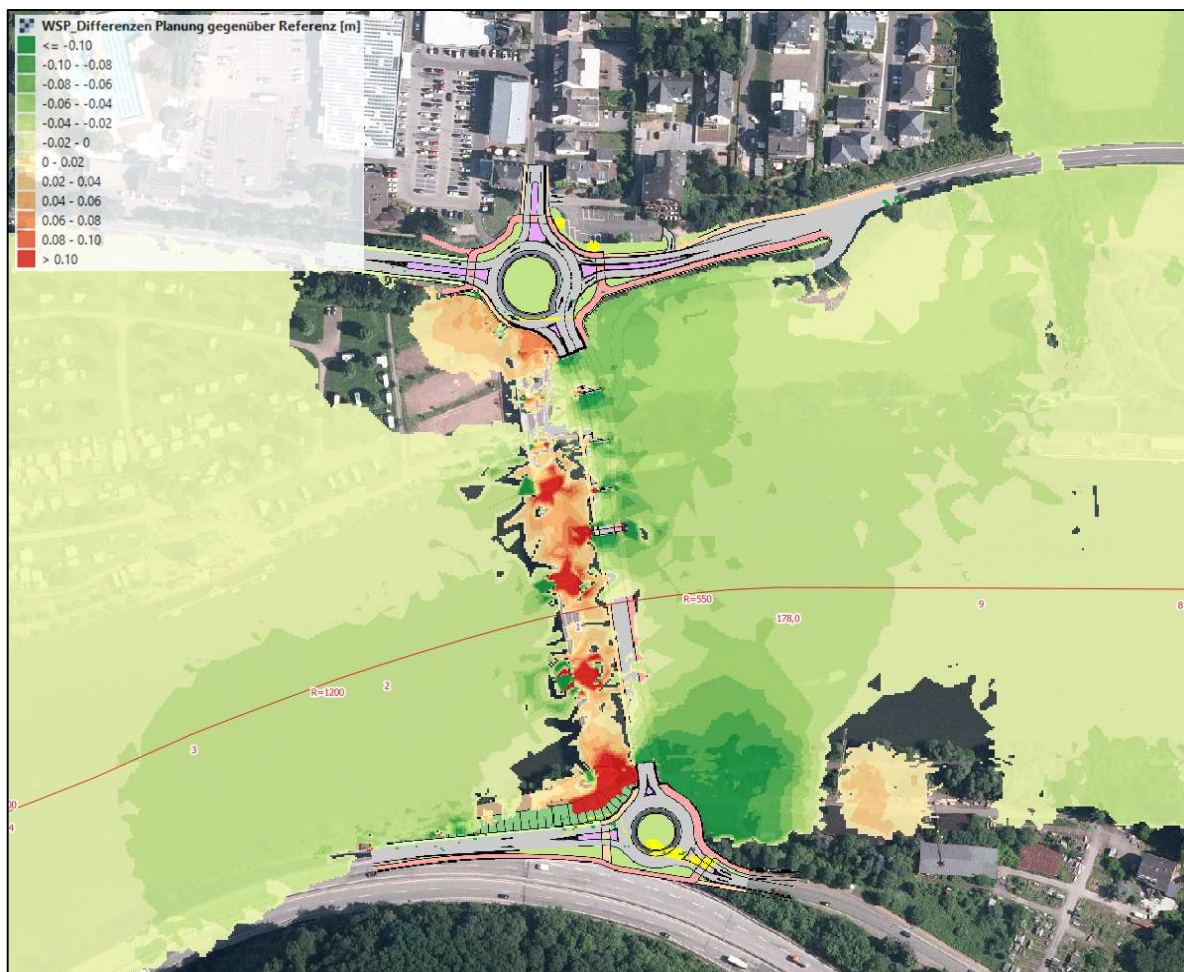
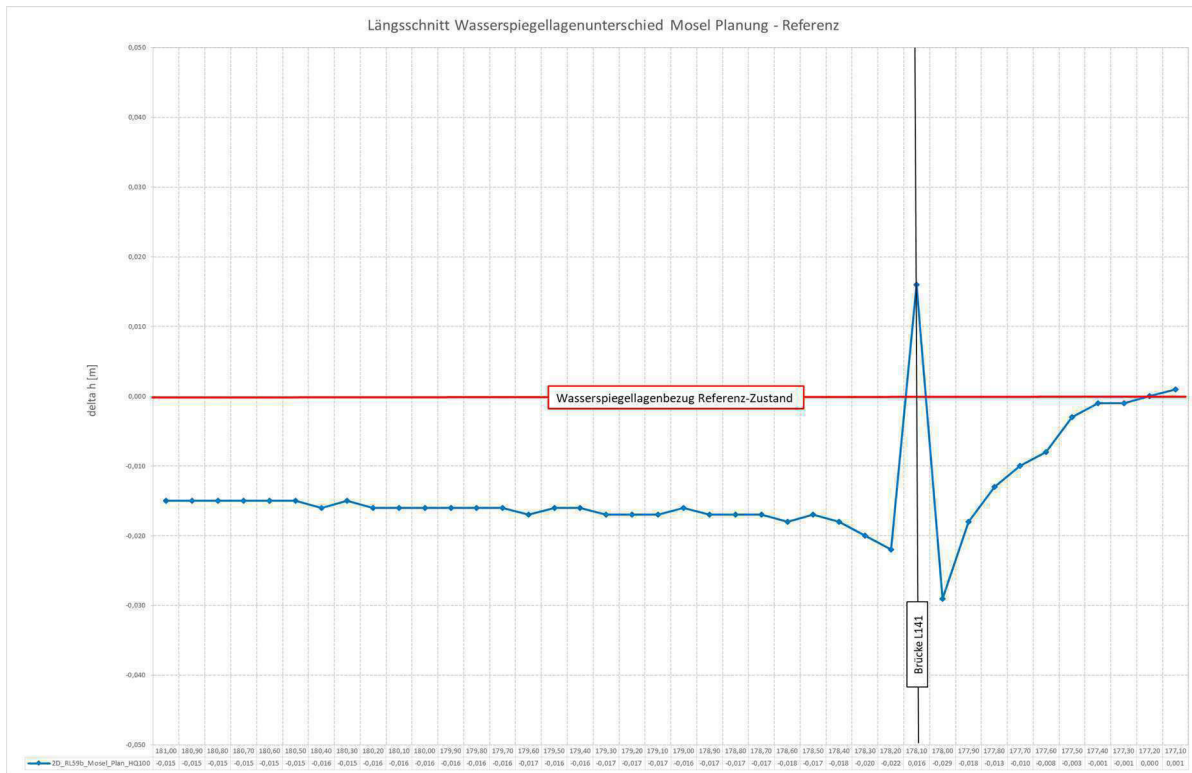
Längsschnitt Wasserspiegellagenunterschied Mosel Planung - Referenz



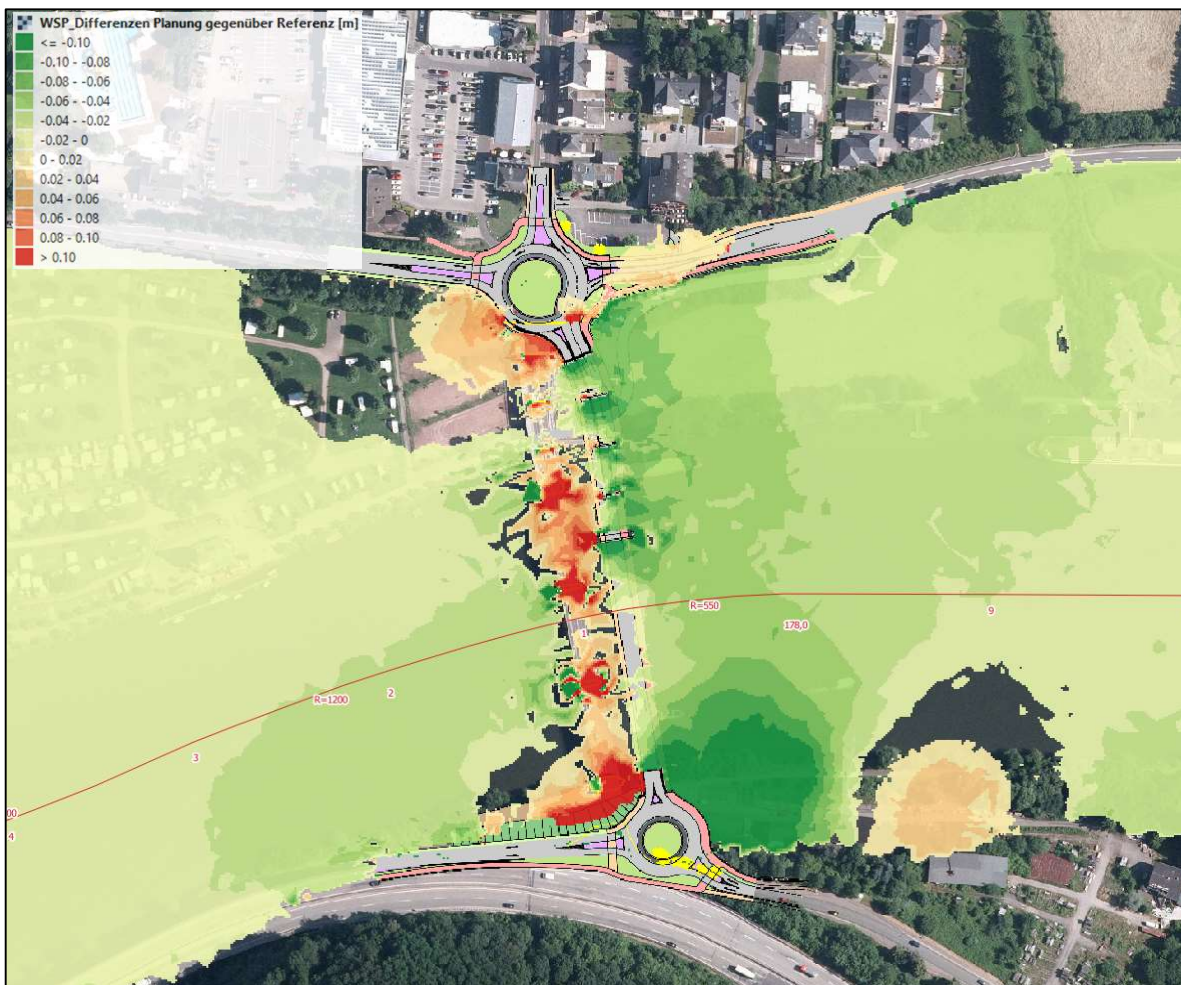
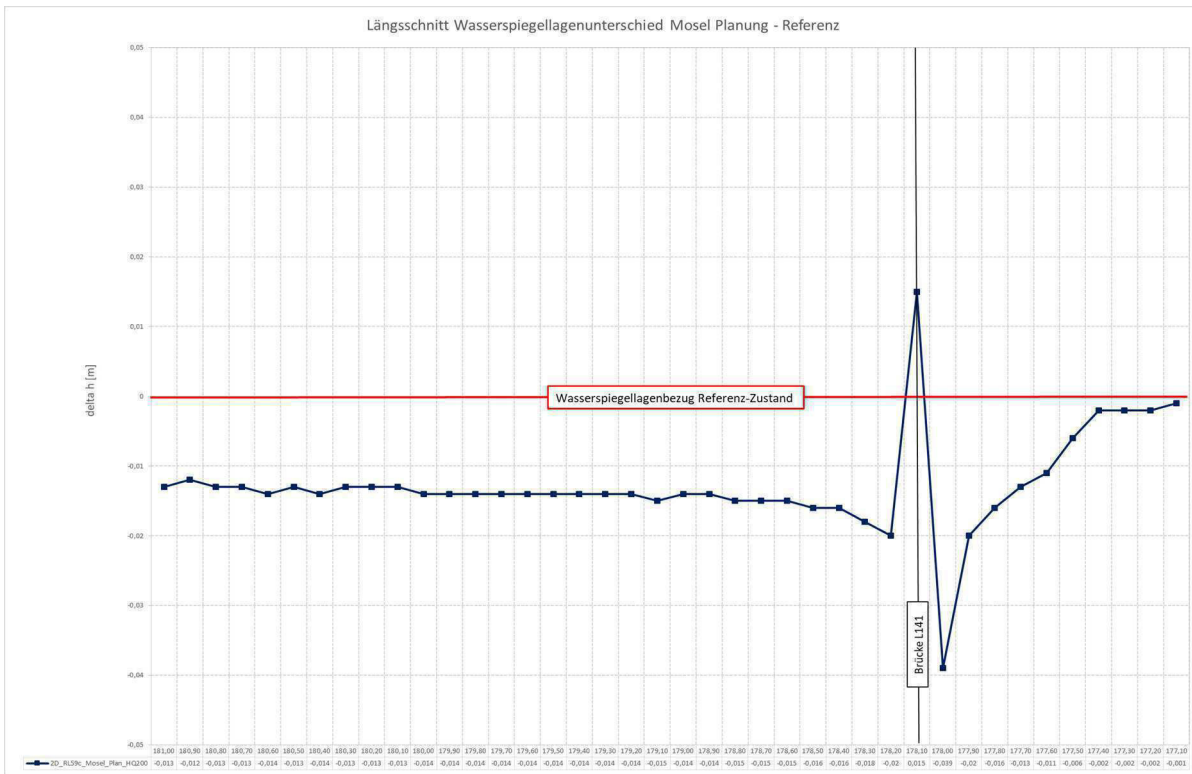
Wasserspiegellagenbezug Referenz-Zustand

Brücke L141

	181,00	180,90	180,80	180,70	180,60	180,50	180,40	180,30	180,20	180,10	180,00	179,90	179,80	179,70	179,60	179,50	179,40	179,30	179,20	179,10	179,00	178,90	178,80	178,70	178,60	178,50	178,40	178,30	178,20	178,10	178,00	177,90	177,80	177,70	177,60	177,50	177,40	177,30	177,20	177,10	
2D_RL59a_Mosel_Plan_HQ10	-0,013	-0,013	-0,014	-0,014	-0,014	-0,015	-0,015	-0,015	-0,015	-0,016	-0,015	-0,016	-0,016	-0,016	-0,016	-0,017	-0,017	-0,017	-0,017	-0,016	-0,018	-0,019	-0,015	-0,018	-0,018	-0,018	-0,019	-0,021	-0,022	0,013	-0,009	-0,01	-0,006	-0,004	-0,003	-0,001	-0,001	-0,001	0	0,001	
2D_RL59b_Mosel_Plan_HQ100	-0,015	-0,015	-0,015	-0,015	-0,015	-0,015	-0,016	-0,015	-0,016	-0,016	-0,016	-0,016	-0,016	-0,016	-0,017	-0,016	-0,017	-0,017	-0,017	-0,017	-0,016	-0,017	-0,017	-0,017	-0,018	-0,017	-0,018	-0,020	-0,022	0,016	-0,029	-0,018	-0,013	-0,010	-0,008	-0,003	-0,001	-0,001	-0,001	0,000	0,001
2D_RL59c_Mosel_Plan_HQ200	-0,013	-0,012	-0,013	-0,013	-0,014	-0,013	-0,014	-0,013	-0,013	-0,013	-0,014	-0,014	-0,014	-0,014	-0,014	-0,014	-0,014	-0,014	-0,014	-0,014	-0,015	-0,014	-0,014	-0,015	-0,015	-0,015	-0,016	-0,016	-0,02	0,015	-0,039	-0,02	-0,016	-0,013	-0,011	-0,006	-0,002	-0,002	-0,002	-0,001	



keine Darstellung von Wasserspiegellagendifferenzen im Bereich -1 cm bis +1 cm



keine Darstellung von Wasserspiegellagendifferenzen im Bereich -1 cm bis +1 cm