



KREATIVE INGENIEURLEISTUNGEN FÜR EINE INTAKTE UMWELT

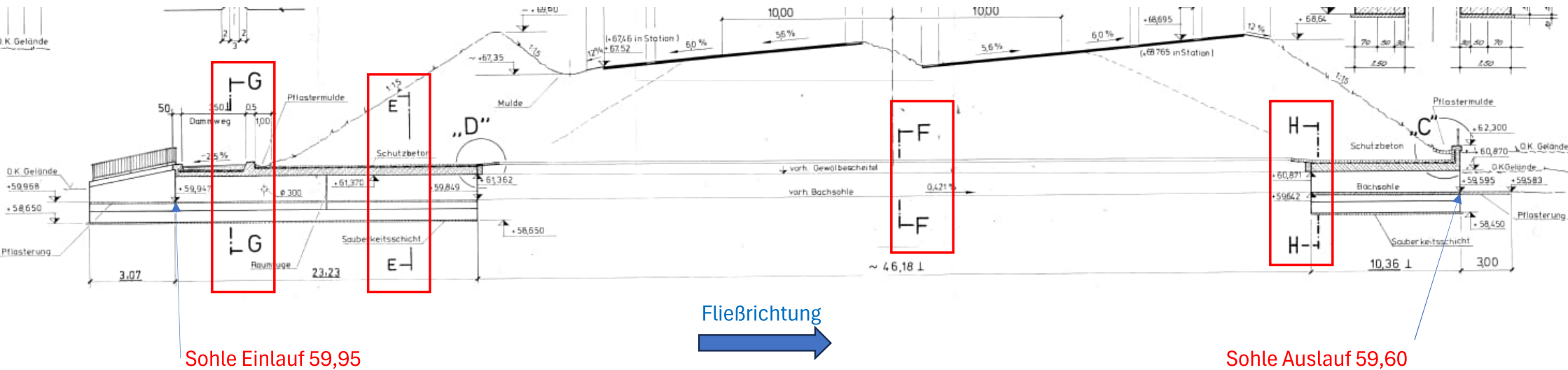
SCHWARZSIEFENBACH

Hydraulik Durchlass BAB 3

11.02.2025



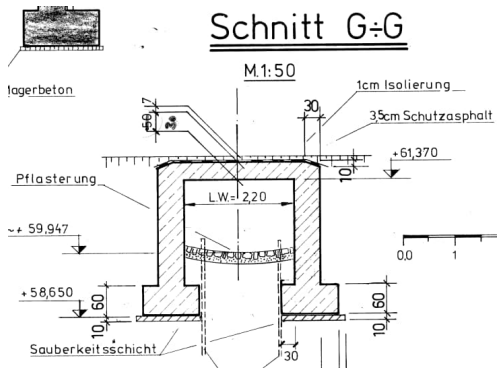
Bestandsdaten



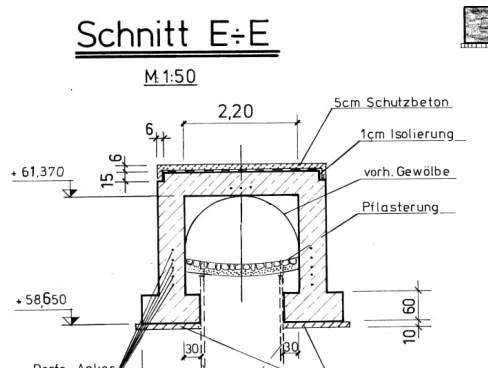
$$\text{Länge} = 23,23 + 46,18 + 10,36 = 79,77 \text{ m}$$

Bestandsdaten

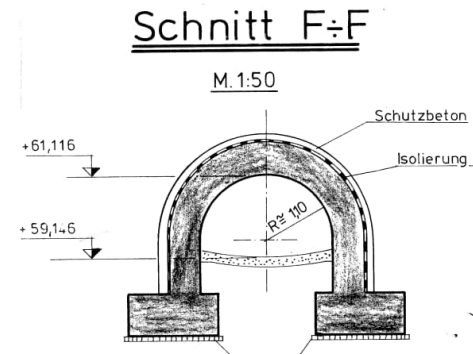
Maße z.T. aus der pdf abgemessen !



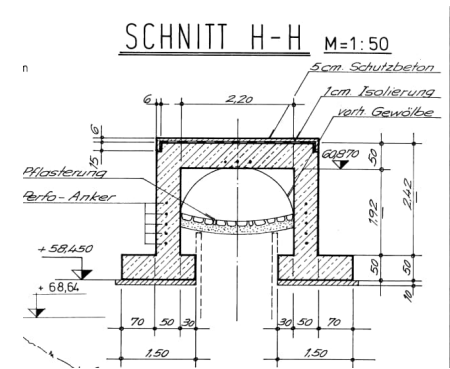
Querschnittsfläche
AF=2,97 m²



Querschnittsfläche
AF=2,75 m²

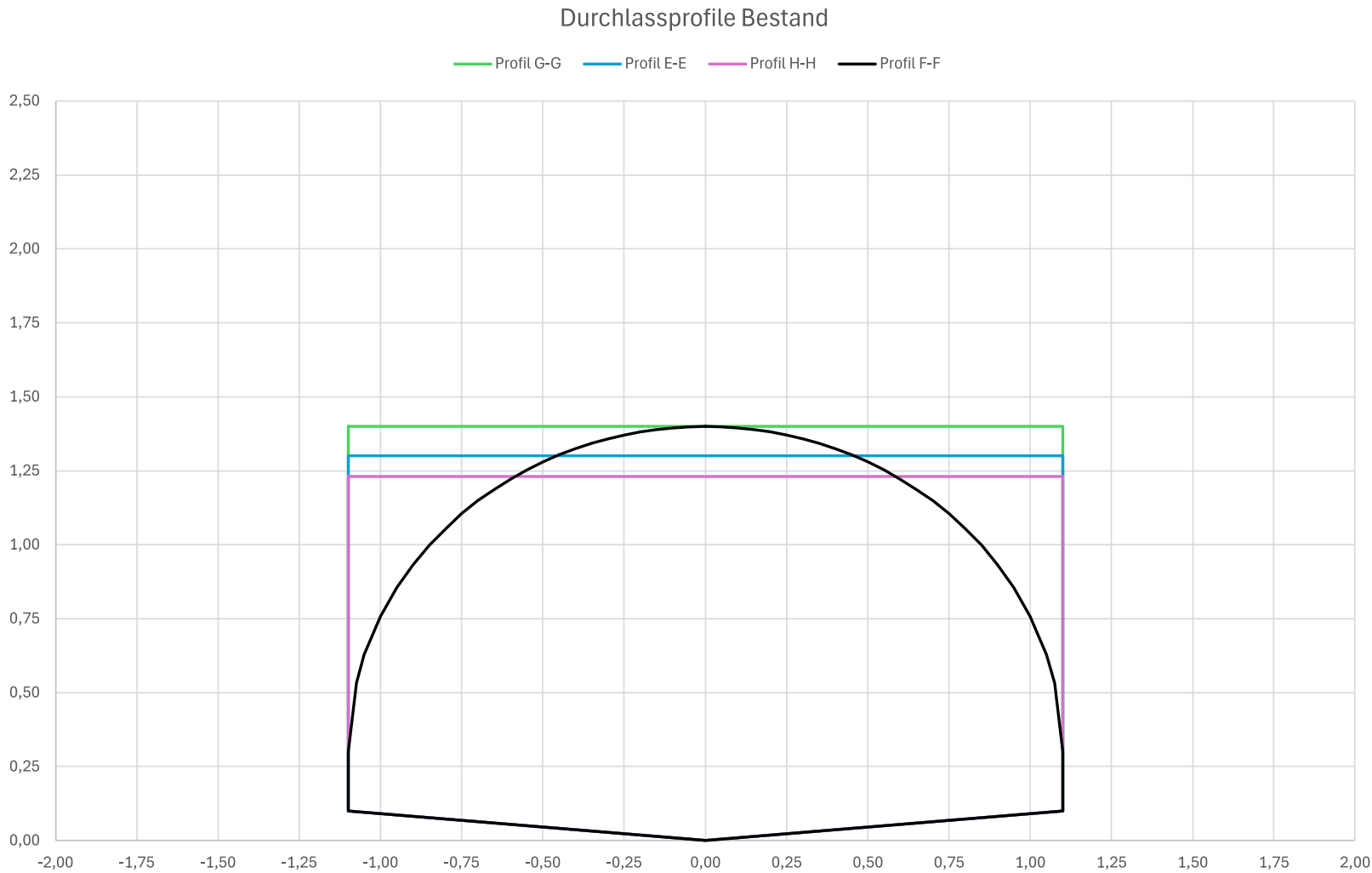


Querschnittsfläche
 $AF = 2,45 \text{ m}^2$
 → Maßgebendes Profil!



Querschnittsfläche
AF=2,60 m²

Maßgebendes Durchlassprofil

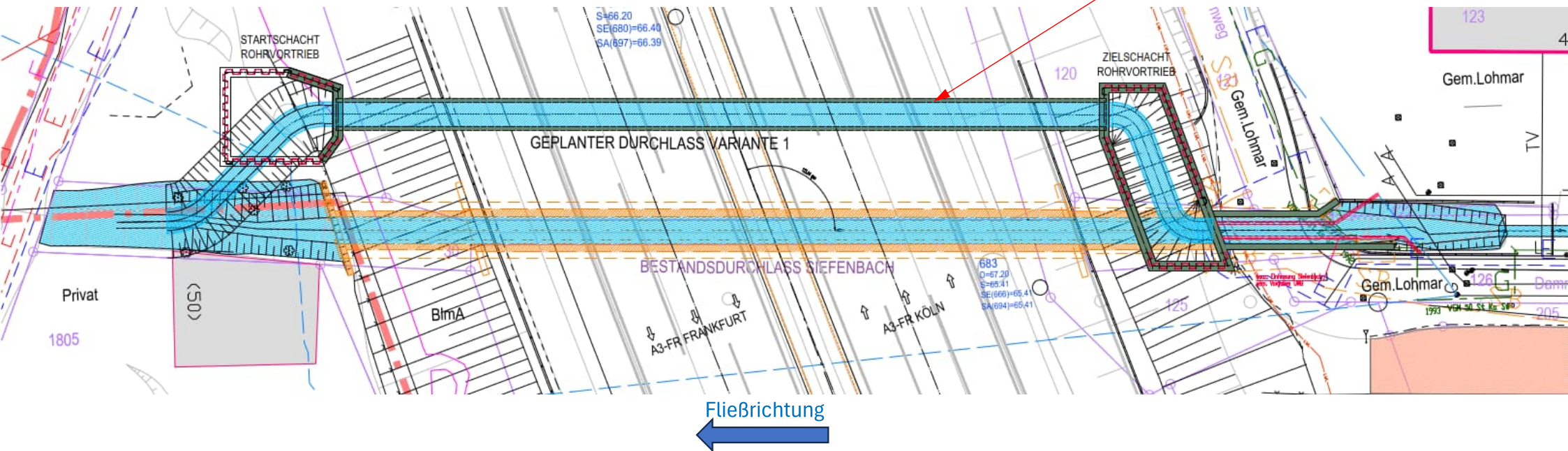


- Ein Durchlass kann in der Hydraulik nicht mit wechselnden Profilen berechnet werden.
- Maßgebendes Profil mit kleinster Profil-Querschnittsfläche ist maßgebend.
- Hier: Profil F-F (Gewölbeprofil)
B=2,20 m
H=1,40 m
AF=2,45 m²

Planung

Vorzugsvariante_Schwarzsiefenbach.pdf

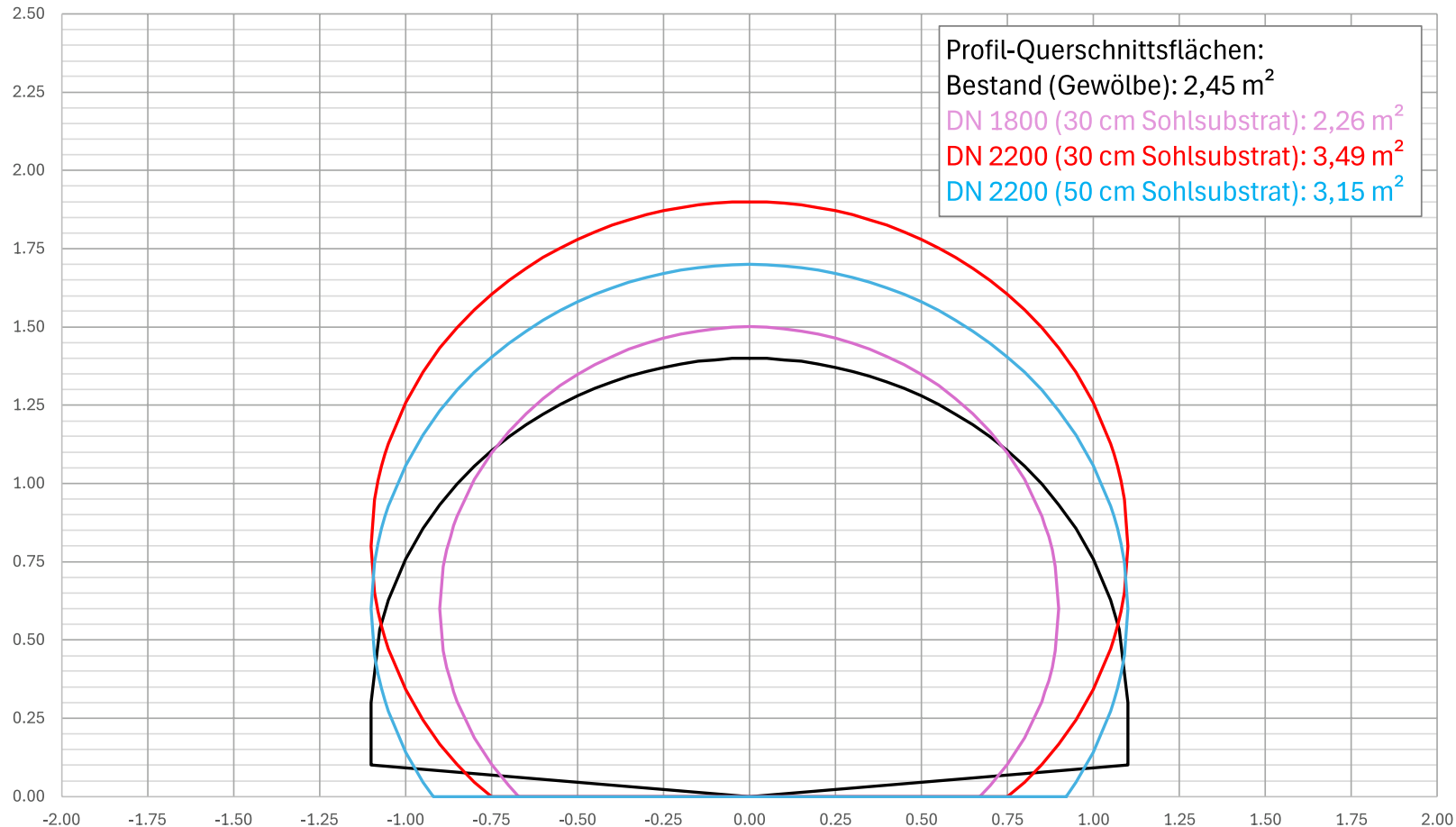
geplantes Profil: DN 1800 mit 30 cm Sohlsubstrat, Länge ca. 60 m



Durchlassprofile – Ist vs. Planung

Durchlassprofil Bestand und Planung

— Profil F-F (Bestand) — DN 1800 (30 cm Sohlsubstrat) — DN 2200 (30 cm Sohlsubstrat) — DN 2200 (50 cm Sohlsubstrat)



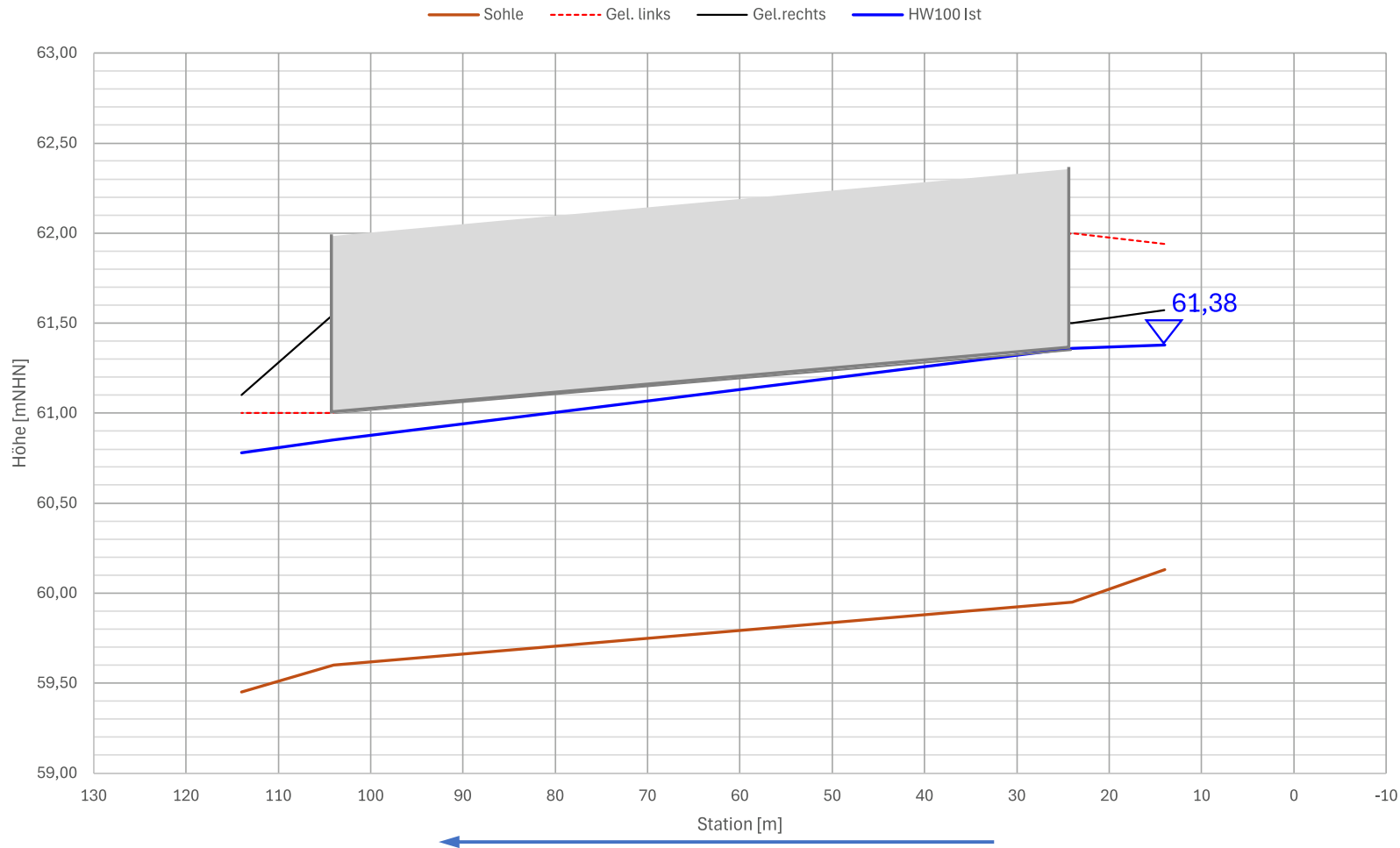
- Profil Planung (ursprünglich):
DN 1800 abzüglich 30 cm
Sohlsubstrat:
Profilquerschnittsfläche ist
kleiner als die des
Bestandsprofils.
- Profil Planung (erforderlich):
DN 2200 abzüglich 30 cm
Sohlsubstrat
- lichte Profil-
Querschnittsfläche deutlich
größer als im Ist-Profil
- Im unteren Profilbereich ist
das Planungsprofil schmaler
als das Ist-Profil
- DN 2200 mit 50 cm Substrat
im unteren Profilbereich fast
so breit wie Bestandsprofil
- Profil-Querschnittsfläche
größer als Bestand

Hydraulik Randbedingungen

- offene Gewässer-Querprofile aus Vermessung abgeleitet (Orientierung)
- Rauheiten nach Manning-Strickler: Sohle: $k_{St}=30 \text{ m}^{1/3/s}$; Böschungen: $k_{St}=25 \text{ m}^{1/3/s}$
- Durchlass Ist-Zustand:
 - Gewölbepprofil B/H=2,20 m/1,40 m
 - Rauheit nach Manning-Strickler $k_{St}=50 \text{ m}^{1/3/s}$ (alter Beton, Sohle aus Sand und Kies)
- Durchlass Plan-Zustand:
 - DN 2200 mit 30 cm bzw. 50 cm Sohlsubstrat (bzw. DN 1800 mit 30 cm Sohlsubstrat)
 - Rauheit nach Manning-Strickler $k_{St}=60 \text{ m}^{1/3/s}$ (neu, Sohle aus Sand und Kies)
 - Beiwerte für Ein- und Auslaufverlust erhöht aufgrund der Zu- und Auslaufsituation (Richtungsänderung)
 - Gefällesituation des Durchlasses (Sohle Ein- und Auslauf) bleibt unverändert
- Untere Randbedingung über berechnete Q-h-Kennlinie in Abhängigkeit von Profildimension, Rauheit und Gefälle.
- Zufluss: $HQ_{100} = 5,0 \text{ m}^3/\text{s}$

Hydraulik Ist-Zustand

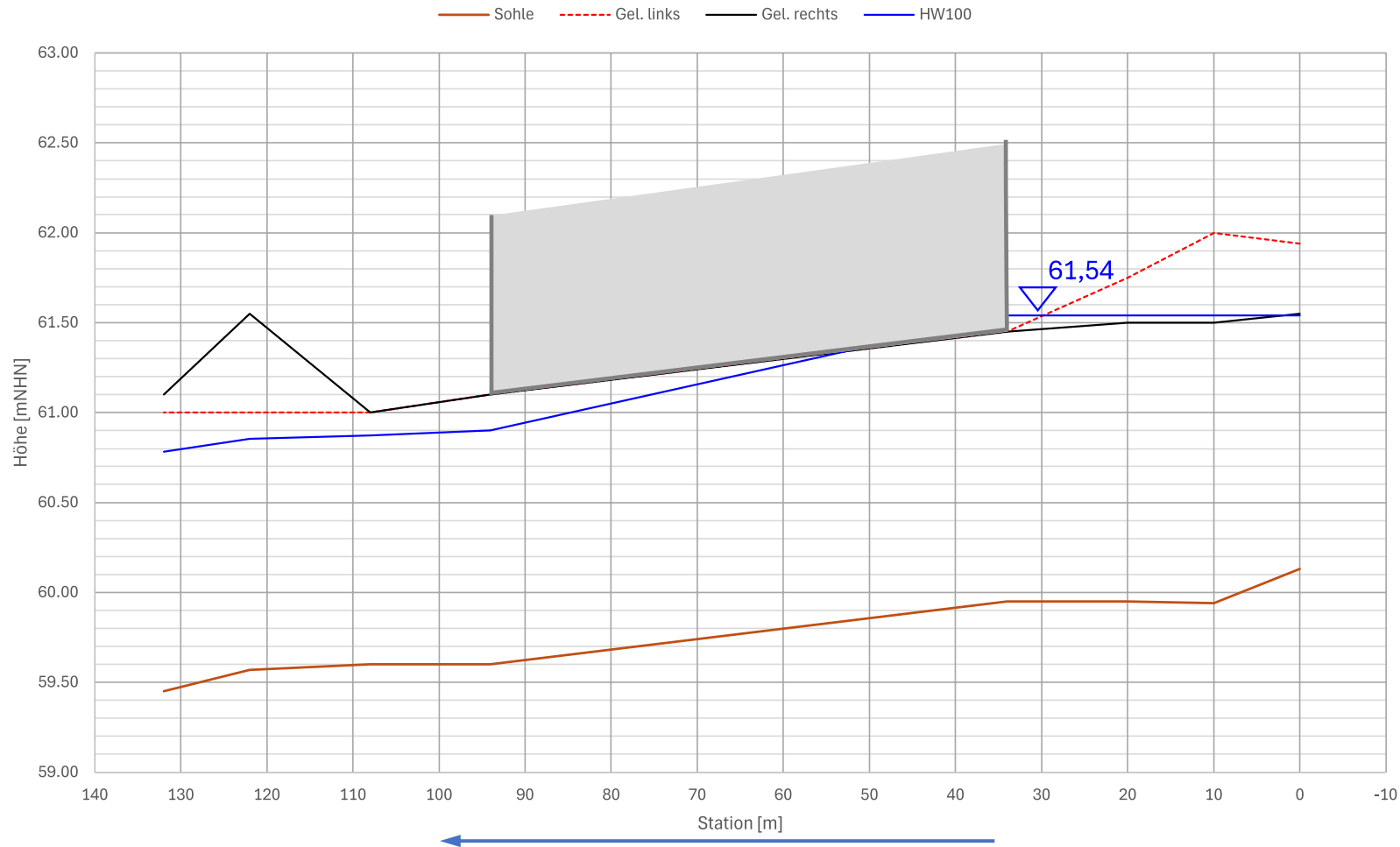
Längsschnitt DL Schwarzsiefenbach-BAB3 - Ist-Zustand



- Gewölbeprofil als durchgehendes Profil berücksichtigt
- Profilhöhe: 1,40 m
- Profil bei HQ100 ($5 \text{ m}^3/\text{s}$) knapp eingestaut
- Geschwindigkeit im Durchlass: 2,2 m/s
- WSP Oberwasser (OW): 61,38 mNHN
- Wassertiefe am Einlauf Durchlass: 1,43 m

Hydraulik Plan-Zustand

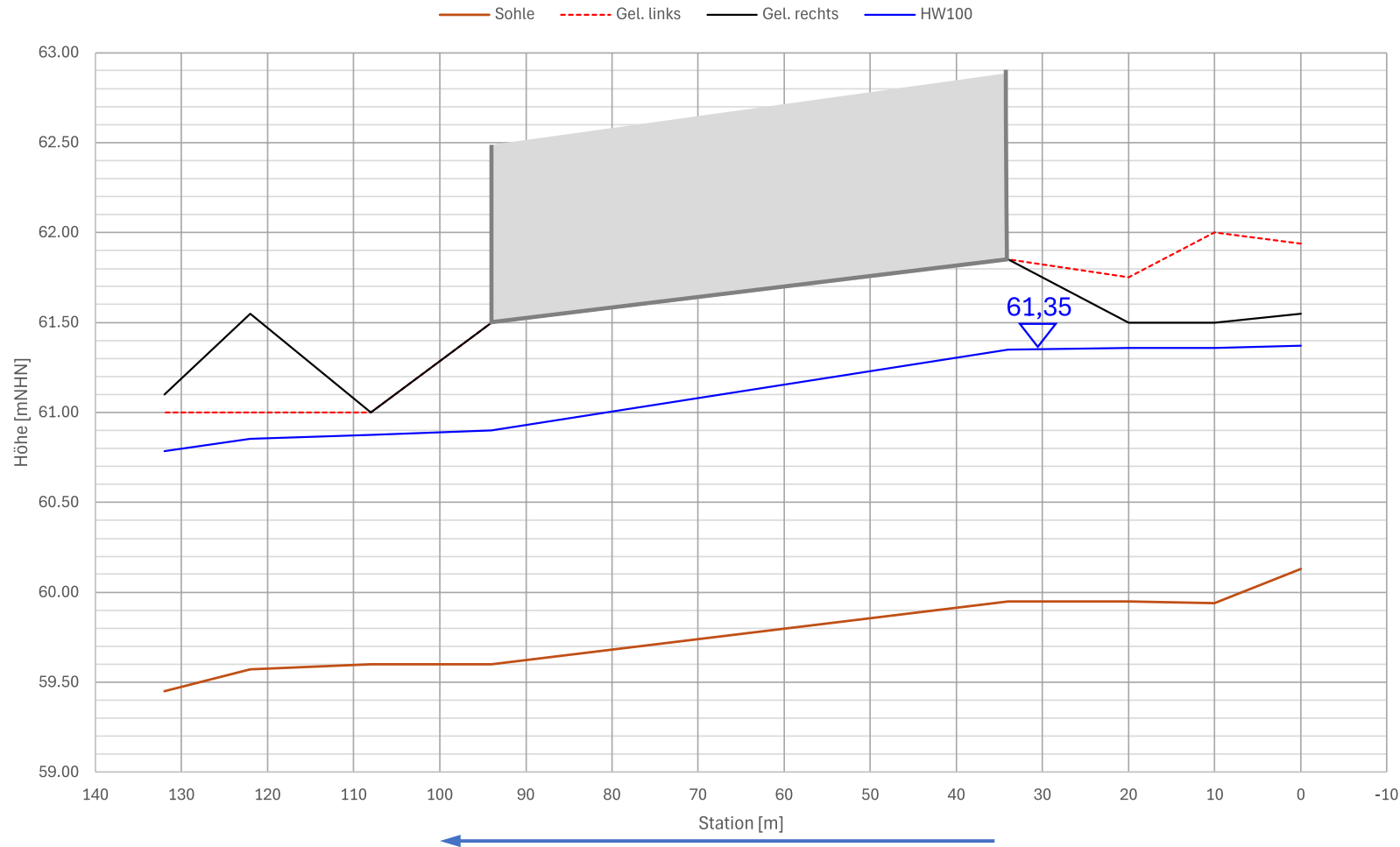
Längsschnitt DL Schwarzsiefenbach-BAB3 - Plan-Zustand DN 1800 mit 30 cm Sohlsubstrat



- DN 1800 mit 30 cm Sohlsubstrat als durchgehendes Profil berücksichtigt
- Profilhöhe: 1,50 m
- Profil bei HQ100 (5 m³/s) eingestaut
- Geschwindigkeit im Durchlass: 3,1 m/s
- WSP Oberwasser (OW): 61,54 mNHN (> 61,38 mNHN)
- Wassertiefe am Einlauf Durchlass: 1,59 m

Hydraulik Plan-Zustand

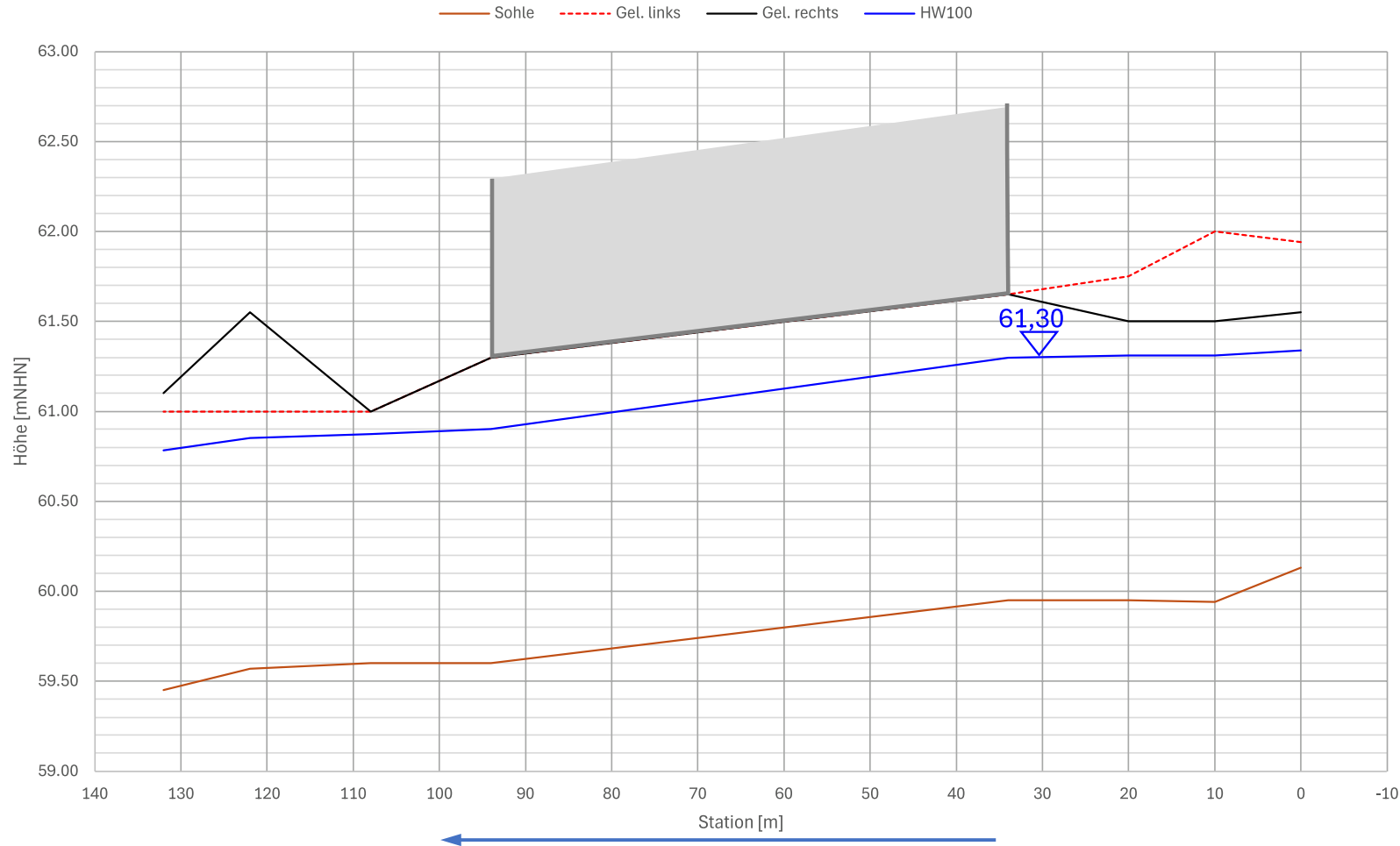
Längsschnitt DL Schwarzsiefenbach-BAB3 - Plan-Zustand DN 2200 mit 30 cm Sohlsubstrat



- DN 2200 mit 30 cm Sohlsubstrat als durchgehendes Profil berücksichtigt
- Profilhöhe: 1,90 m
- Profil bei HQ100 (5 m³/s) nicht eingestaut
- Geschwindigkeit im Durchlass: 3,0 m/s
- WSP Oberwasser (OW): 61,35 mNHN (< 61,38 mNHN)
- ✓
- Wassertiefe am Einlauf Durchlass: 1,40 m

Hydraulik Plan-Zustand

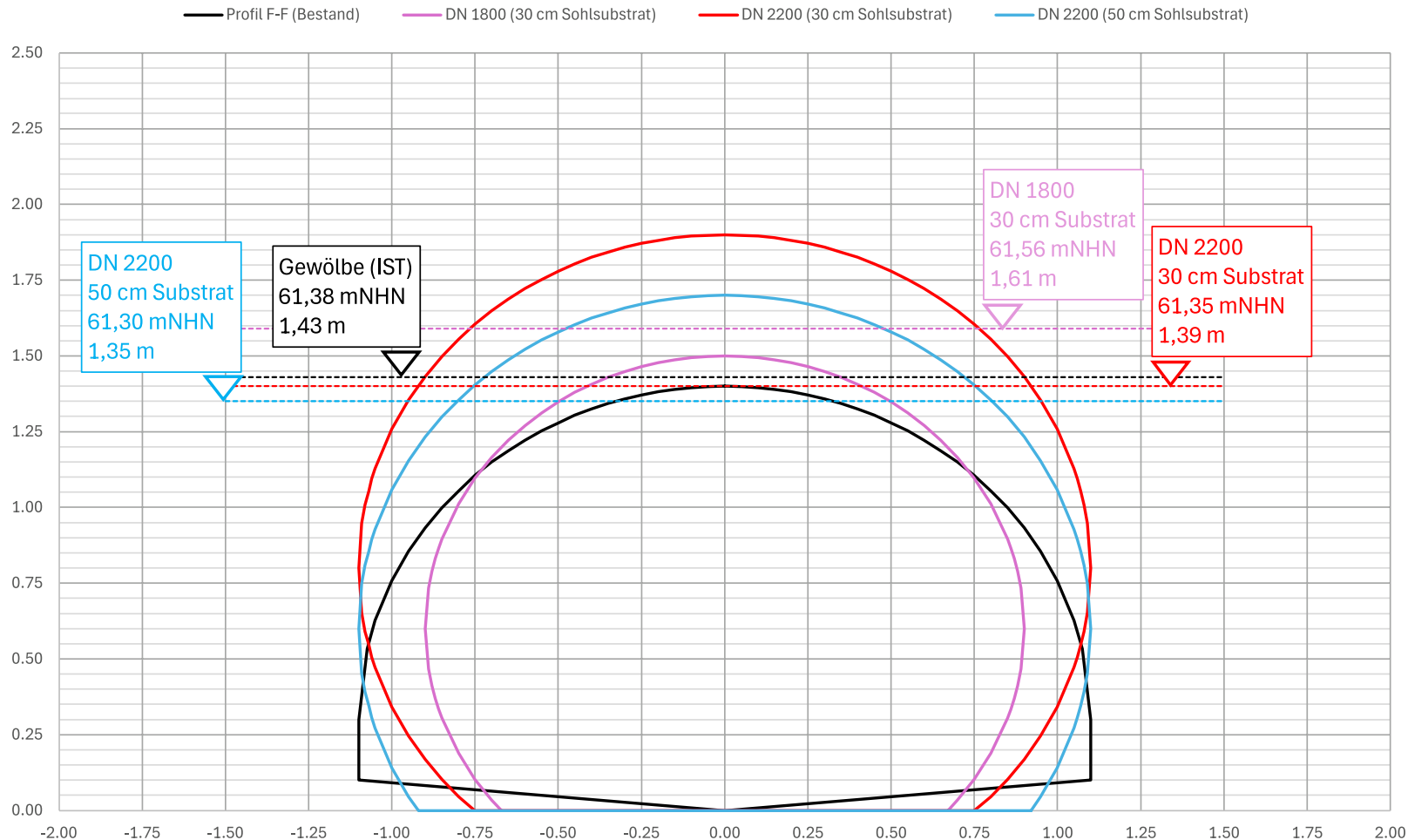
Längsschnitt DL Schwarzsiefenbach-BAB3 - Plan-Zustand DN 2200 mit 50 cm Sohlsubstrat



- DN 2200 mit 50 cm Sohlsubstrat als durchgehendes Profil berücksichtigt
- Profilhöhe: 1,70 m
- Profil bei HQ100 (5 m³/s) nicht eingestaut
- Geschwindigkeit im Durchlass: 2,9 m/s
- WSP Oberwasser (OW): 61,30 mNHN (< 61,38 mNHN)
- ✓
- Wassertiefe am Einlauf Durchlass: 1,35 m

Durchlassprofile – Ist vs. Planung

Durchlassprofil Bestand und Planung



- Ist-Profil ist im unteren Profilbereich breiter und damit hier leistungsfähiger
- oberer Profiltail Planung DN 2200 (30 cm Substrat) wird nicht genutzt (bei HQ_{100}) – aber: Reserve für HQE!
- tendenziell höherer OW-Stand auch durch Berücksichtigung der etwas ungünstigeren Anströmsituation
- Planung Alt DN 1800: Querschnitt ist kleiner als Profil Ist-Zustand
- DN 2200 (50 cm Substrat): Profil ist unten breiter als bei 30 cm Substrat

Fazit

- Zur hydraulischen Überprüfung des Durchlasses Schwarzsiefenbach unter BAB 3 wurde ein hydraulisches 1D-Modell vom Typ MIKE 1D erstellt.
- Genutzt wurden Bestands- bzw. Planungsdaten bzgl. der Durchlassprofile für Ist-Zustand und Planung.
- Die offenen Gewässerprofile im Ober- und Unterwasser des Durchlasses orientieren sich an einem vermessungstechnischem Aufmaß.
- Hydraulische Rauheiten und Verlustbeiwerte wurden sinnvoll gewählt.
- Angesetzt wurde der aktuell ermittelte Abfluss HQ_{100} von $5 \text{ m}^3/\text{s}$.
- Durchlasslänge: Ist-Zustand ca. 80 m – Plan-Zustand ca. 60 m
- Das Ergebnis der Berechnungen zeigt, dass der Durchlass Planung (DN 2200 mit 30 cm Sohlsubstrat) gering hydraulisch leistungsfähiger ist als der Bestandsdurchlass.
- Profil-Querschnittsflächen:
 - Ist-Zustand (Gewölbe): $2,45 \text{ m}^2$
 - Planung DN 1800 (30 cm Sohlsubstrat): $2,26 \text{ m}^2$
 - Planung DN 2200 (30 cm Sohlsubstrat): $3,48 \text{ m}^2$
- Die WSP-Lage am Durchlass-Einlauf sinkt beim Plan-Durchlass DN 2200 mit 50 cm Sohlsubstrat um 5 cm im Vergleich zum Durchlass DN 2200 mit 30 cm Sohlsubstrat. Begründet ist dies in der größeren Profilbreite im unteren Profilbereich des stärker eingegrabenen DN 2200 mit 50 cm Sohlsubstrat.
- Der hydraulische Nachweis für den Durchlass im Planungszustand (DN 2200 mit 30 cm bzw. 50 cm Sohlsubstrat) ist damit erbracht.