

E. 23.05.2016

Gemeinde Wasbek

Baumaßnahme:
Grundinstandsetzung
Brücke Hauptstraße / Aalbek In Wasbek

Voruntersuchung

Hauptstraße in Wasbek

Aalbek

INHALTSVERZEICHNIS

- Anlage 1. Erläuterungsbericht
- Anlage 2. Übersichtskarte
- Anlage 3. Vergleichskosten Varianten
- Anlage 4. Bauwerkspläne
- Anlage 5. Variantenvergleich und Wertungsmatrix

Voruntersuchung

Anlage 1

Erläuterungsbericht

INHALTSVERZEICHNIS

1. Veranlassung	2
2. Bearbeitungsgrundlagen und Randbedingungen	2
2.1. Baulastträger	2
2.2. Beschreibung des bestehenden Bauwerks	2
2.3. Baugrunduntersuchung	4
2.4. Vorhandene Versorgungsleitungen	4
3. Beschreibung und Bewertung der Varianten	5
3.1. Beschreibung der Varianten	5
3.2. Bewertung der Varianten	10
4. Schlussfolgerung, Empfehlung	10

1. **Veranlassung**

Im Rahmen der Hauptprüfung im Jahre 2013 durch den TÜV Rheinland Group sind massive Schäden, die die Standsicherheit des Bauwerks beeinträchtigen, festgestellt worden. Die Dauerhaftigkeit ist nicht mehr gegeben. Die Zustandsnote wurde mit 3,5 errechnet. Es muss eine Grundinstandsetzung erfolgen.

Am 29. August 2014 hat das Ingenieurbüro Iwers, Elmshorn, aufgrund des schlechten Prüfungsbefundes eine Nachrechnung des Teilbauwerkes Gehweg Nord erstellt. Das Ergebnis war die Empfehlung, den Gehweg zu sperren.

Im September 2014 wurde der nördliche Gehweg durch die jetzt noch vorhandene Pallung abgestützt, so dass der Gehweg wieder für die Nutzung freigegeben werden konnte. Der nördliche Fahrbahnrand wurde durch Leitbaken abgesperrt, um ein Überfahren des nördlichen Gehweges durch Kraftfahrzeuge zu verhindern.

Aus dem Teilbauwerk Gehweg und Straßenbrücke sind im September 2014 Bohrkerns gezogen worden. Die Auswertung durch das Ingenieurbüro Iwers ergab, dass alle aus der Platte gezogenen Bohrkerns ca. 10cm unter der Plattenoberkante horizontal gerissen sind. Die Druckfestigkeit entspricht einem Beton C 25/30. Es wurde keine kritische Chloridbelastung festgestellt. Es besteht der Verdacht auf nicht ausreichende Frostbeständigkeit des Betons. An zahlreichen Stellen ist der Beton über korrodierter Bewehrung abgeplatzt.

Der horizontale Riss in der Platte des Plattenbalkens erforderte die Reduzierung der zulässigen Verkehrslast um 30%. Die Gemeinde hat daraufhin im Dezember 2014 durch Beschilderung die Verkehrslast auf 20t Gesamtgewicht herabgestuft. Diese zulässige Verkehrslast ist für die verkehrlichen Belange in der Gemeinde nicht ausreichend.

Für den Straßenzug ist eine zulässige Verkehrsbelastung gemäß Eurocode (LM) erforderlich, damit alle Fahrzeuge die Brücke ungehindert passieren können. Insofern wird die Brücke unter Beachtung des baulichen Zustandes durch Grundinstandsetzung erneuert, wobei zu beachten ist, dass insbes. die Erhöhung der Tragfähigkeit den Neubau erforderlich macht.

2. **Bearbeitungsgrundlagen und Randbedingungen**

2.1. **Baulastträger**

Brückenbauwerk:	Gemeinde Wasbek
überführter Verkehrsweg:	Gemeinde Wasbek
zuständig für die Unterhaltung des unterführten Wasserlaufs:	Wasser- und Bodenverband Wasbek

2.2. **Beschreibung des bestehenden Bauwerks**

Die Brücke überführt die Hauptstraße in Wasbek über den Aalbek.

Das Baujahr ist nicht bekannt.

Die vorhandene Brücke über den Aalbek besteht aus zwei Teilbauwerken:

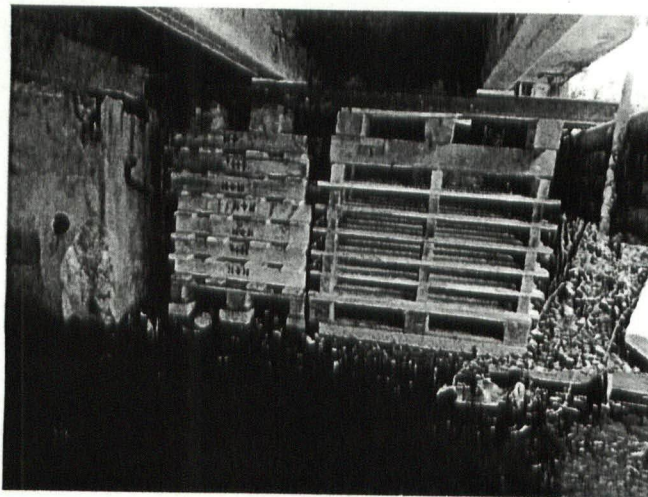
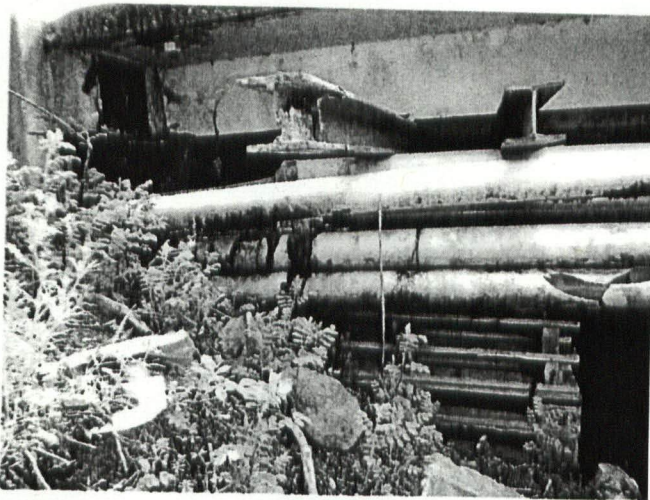
1. Ursprüngliches Bauwerk mit Fahrbahn und südlichem Gehweg
2. Gehweg Nord

TBW 1 ist ein 8-stegiger Stahlbeton-Plattenbalken, der monolithisch verbunden auf möglicherweise flachgegründeten Widerlagern aufliegt.

Auf dem Überbau verläuft die Asphaltfahrbahn mit einer Breite von ca. 6,0m und der südliche Gehweg mit einer Breite von ca. 2,50m. Die Randstreifen sind aus Kleinpflaster hergestellt.

Am Fahrbahnrand sind Betonbordsteine gesetzt. Am Brückenrand ist ein ca. 99cm hohes Füllstabgeländer eingebaut. Der Gehweg besteht aus Kleinpflastersteinen.

TBW 2 besteht aus einem 2-stegigen Spannbeton-Plattenbalken, der auf an der Widerlagerwand angeschlossenen U-Profilen aufliegt.



Der Überbau hat keine Abdichtung. Er ist mit einem Oberflächenschutzsystem beschichtet. Am Fahrbahnrand sind Betonbordsteine gesetzt. Als Abgrenzung zur Straße hat das Bauwerk eine ca. 50cm hohe geländerähnliche Schutzeinrichtung aus Stahl. Am Brückenrand ist ein ca. 99cm hohes Füllstabgeländer eingebaut.

Das Alter dieses Teilbauwerkes wird auf ca. 50 Jahre geschätzt.

Die Brücke weist in Querrichtung kein Gefälle auf. In der Längsrichtung liegt der Hochpunkt in Brückenmitte. Das Längsgefälle beträgt beidseitig ca. 0,76%.

Unterhalb des Bauwerkes beträgt die Lichte Höhe ca. 1,2 m (von Wasserlinie zu UK Überbau)

Lichte Weiten:	TBW 1: 4,33m TBW 2: 8,05m
Bauart: Baustoff:	Stahlbeton-Plattenbalken nach Laborergebnis Beton C 30/37
Fahrbahn:	bitumengebundene Deckschicht Schichtdicke nicht bekannt

2.3. Baugrunduntersuchung

Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse wurden am 5. November durch das Bohrunternehmen H. Eichhorn, Neudorf-Bornstein, 2015 4 Kleinrammbohrungen und 2 schwere Rammsondierungen niedergebracht.

In den oberen Bereichen gibt es locker gelagerte, sandige Auffüllungen, die teilweise durchwurzelt und mit Bauschutt- oder Schlackeresten vermischt sind. Die Dicke dieser Schichten beträgt 80cm bis 3,30m.

Unter den Auffüllungen ist in ca. 2,0m Tiefe eine 25cm mächtige, stark zersetzte Torfschicht erbohrt worden, die von einem Mittelsand mit feinsandigen Anteilen und Torfstreifen unterlagert wird. Weiter wurden locker bis mitteldicht gelagerte Sande unterschiedlicher Kornzusammensetzungen erkundet. Überwiegend sind es Mittelsande mit fein- und grobsandigem Anteil. Teilweise geht das Kornspektrum bis in den Schluffbereich. Die gewachsenen Sande reichen von 4,40m bis 5,30m unter Geländeoberkante (GOK). Unterlagert werden die Sande von Geschiebemergel mit unterschiedlichen Konsistenzen von weich bis halbfest. Die oberen Bereiche sind eher weich, die unteren halbfest. Die Geschiebemergelschicht wurde bis zur jeweiligen Endteufe nicht durchstoßen.

Im November wurde ein Wasserstand zwischen 1,6m und 1,9m unter den jeweiligen Ansatzpunkten gemessen. Dies sind einmalige Messungen, die nicht den Schwankungsbereich des Wasserstandes wiedergeben. Der Wasserstand im Uferbereich steht in Wechselwirkung mit dem Wasserstand des Aalbek.

2.4. Vorhandene Versorgungsleitungen

Mit dem Bauwerk werden folgende Leitungen überführt:

Nord:

- Telekom: 2 Glasfaserkabel und 2 Kupferkabel im Rohr
- SWN (Stadtwerke Neumünster): Wasserversorgungsleitung
- SWN: 2 Stromleitungen in Schutzrohren
- Vodafone: 1 Kabel im Schutzrohr

Parallel zum Bauwerk verlaufen außerdem folgende Leitungen, die nicht an dem Bauwerk befestigt sind. Dennoch sind diese bauzeitlich zu berücksichtigen und zu schützen.

Süd:

- SWN (Stadtwerke Neumünster: 2 Stromleitungen in Stahlschutzrohren

Südlich parallel zum Bauwerk verlaufen fünf erdverlegte Breitbandkabel der SWN.

Nördlich parallel zum Bauwerk verläuft eine gedückerte Gasleitung (Mitteldruck).

Östlich hinter dem Bauwerk queren folgende Leitungen:

- SWN: eine erdverlegte Mittelspannungsleitung im Schutzrohr
- SWN: eine erdverlegte Niederspannungsleitung im Schutzrohr
- SWN: zwei erdverlegte Steuerkabel und eine Niederspannungsleitung in einem Schutzrohr
- SWN: ein Leerrohr
- SWN: ein stillgelegtes Kabel oder Rohr (NAEKBA 3x70)

Sämtliche erdverlegte Kabel sind durch Suchschachtung zu lokalisieren und zu kennzeichnen.

3. Beschreibung und Bewertung der Varianten

Für den Neubau ist geplant, eine Einfeldbrücke mit einer Stahlbetonplatte über den Aalbek zu führen. Damit keine aufwendigen Anpassungsarbeiten jeweils vor und hinter dem Bauwerk durchgeführt werden müssen, wird der derzeitige Querschnitt der vorhandenen Brücke wieder hergestellt. Dieser stellt sich wie folgt dar:

Gehweg Süd	b = 2,50m
Fahrbahn	b = 6,00m
Gehweg Nord	b = 2,80m
Gesamtbreite des Überbaues	b = 11,30m

Die mit dem Bauwerk und parallel zum Bauwerk überführten Leitungen verursachen in allen Varianten einen höheren technischen Aufwand. Eine Einengung des Lichtraumes durch die neuen Abhängekonstruktionen lässt sich aufgrund der Vielzahl der zu überführenden Leitungen nicht vermeiden.

Die nördlich am Bauwerk überführten Leitungen müssen bauzeitlich auf eine separate Leitungsbrücke umverlegt werden, die gleichzeitig als provisorische Fußgängerquerung ausgebildet sein muss.

Für den Ersatzneubau sind folgende Varianten untersucht worden:

- Variante 1: Flachgründung
- Variante 2: Tiefgründung mit Stahlspundwänden
- Variante 3: Verrohrung mit mehreren Einzelrohren
- Variante 4: Überschüttetes Wellstahlprofil
- Variante 5: Tiefgründung mit überschnittener Bohrpfehlwand

3.1. Beschreibung der Varianten

Für alle Varianten gilt:

Vor dem Abbruch müssen die nördlich mit dem Bauwerk überführten Leitungen auf die kombinierte Behelfsbrücke für Fußgänger und Leitungen umverlegt werden. Die Behelfsbrücke ist nördlich des Bauwerkes geplant. Die südlich parallel zum Bauwerk

überführten Leitungen können nicht verlegt werden und sind daher während der gesamten Baumaßnahme zu schützen.

Der Durchflussquerschnitt des Aalbek darf nicht eingeengt werden. Beidseitig des Aalbek sollen mind. 50cm breite Kleintierquerungen angeordnet werden.

Der Überbau ist als Stahlbetonplatte ohne Kragarme auszubilden. Beidseitig werden Rad- und Gehwege mit 1,30m hohen Füllstabgeländern angeordnet.

Da es keine Erkenntnisse über die Gründung des vorhandenen Bauwerkes gibt, muss in allen Varianten mit Erschwernissen bei der Herstellung der neuen Gründung gerechnet werden.

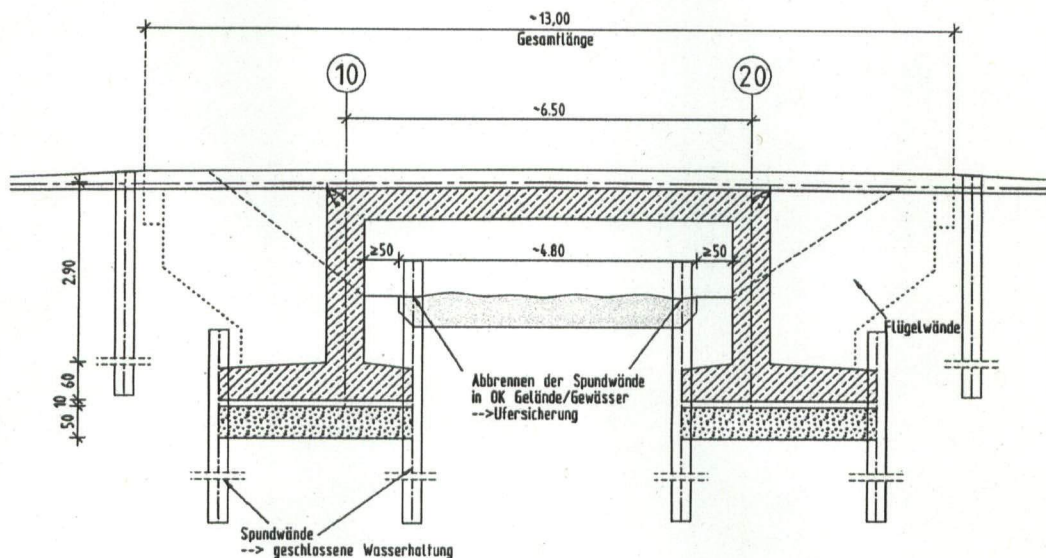
Variante 1 - Flachgründung

Um den Eingriff in die anliegenden Grundstücke zu minimieren, sind für den Abbruch und Neubau der Widerlager verbaute Baugruben erforderlich.

Zur Trockenlegung der Baugrube sind Wasserhaltungsanlagen notwendig.

Die Verbauwände (z.B. Spundwände) im Bereich der Fundamente verbleiben im Erdreich. Zudem können die wasserseitigen Verbauwände als spätere Ufersicherung verwendet werden.

Für eine bessere Lastverteilung ist gem. Baugrundgutachten unter den Widerlagerfundamenten ein Bodenaustausch von mind. 50cm erforderlich. Die Gründungsebene der Fundamente muss mindestens 3,50m unter GOK liegen.

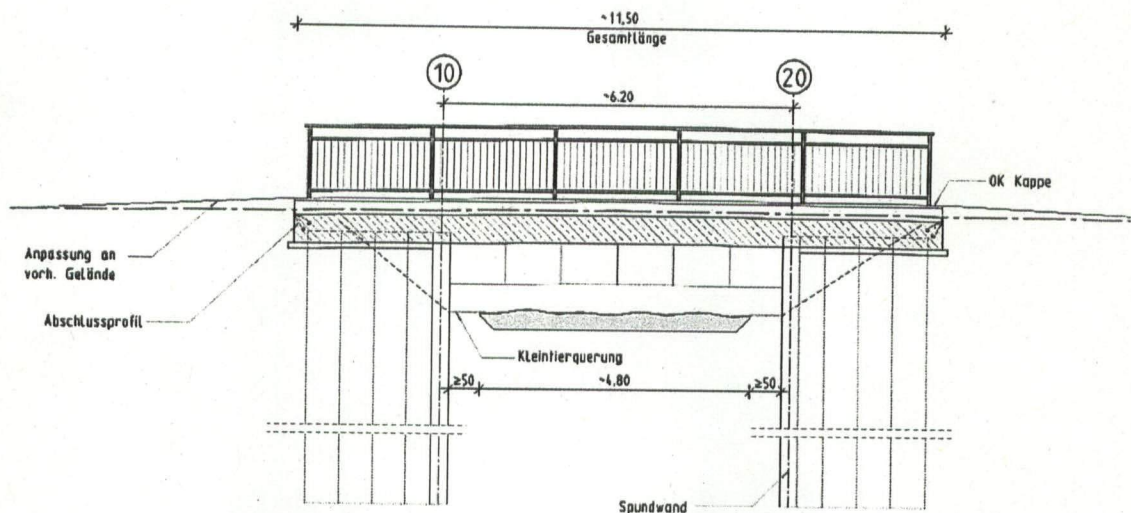


Bei der Konstruktion handelt es sich um einen unten offenen Rahmen. Für die Abfangung der Uferböschungen sind beidseitig der Widerlager Flügelwände angeordnet.

Bei dieser Variante ist neben den (immer) beengten geometrischen Verhältnissen noch die Frage der Wasserhaltung zu klären. Der vorhandene Wasserstand des Aalbek korrespondiert mit dem Grundwasserstand. Deshalb muss das Grundwasser im Spundwandkasten abgesenkt werden. Die Absenkung, z.B. durch KleinfILTERbrunnen, birgt aber die Gefahr, dass der Grundwasserstand der Nachbarbebauung ebenfalls (geringfügig) abgesenkt wird. Deshalb wäre entwerfsseitig eine Unterwasserbetonsohle zu planen.

Variante 2 - Tiefgründung mit Stahlspundwänden

Bei dieser Variante dienen Spundwände als Gründungselemente. Als Überbau dient, ähnlich wie bei der Variante 1, eine Vollplatte in Stahlbetonbauweise. Der Eingriff in den Flusslauf vom Aalbek gestaltet sich bei dieser Variante sehr gering. Des Weiteren kann ggf. auf den Abbruch von Teilen der Bestandswiderlager verzichtet werden. Es sind keine aufwändigen Wasserhaltungsmaßnahmen erforderlich. Als weiterer Punkt ist der geringe Instandhaltungsaufwand zu erwähnen. Die Spundwände benötigen keinen Korrosionsschutz (eine Abrostung der Spundwände ist bei einem statischen Nachweis zu berücksichtigen).



Variante 3 - Verrohrung des Flusslaufes in mehreren Einzelrohren

Anhand der vorhandenen Abflussmengen vom Aalbek wurde untersucht, ob eine Verrohrung des Gewässers möglich ist. Da bezüglich der Wasserstände und Fließgeschwindigkeiten keine Aufzeichnungen vorhanden sind, wurden korrespondierend zur Abflussmenge qualitative Annahmen getroffen.

Aus geometrischen Gründen können maximal vier DN 900-Rohrleitungen in den Gewässerquerschnitt eingebaut werden. Diese verfügen über eine Gesamtquerschnittsfläche von $2,56 \text{ m}^2$ ($4 \times 0,64 \text{ m}^2$).

Unter der Annahme, dass sich bei einer mittleren Abflussmenge (MQ) von $0,44 \text{ m}^3/\text{s}$ ein Wasserstand von 35 cm einstellt, ergibt sich bei einer Sohlbreite des Gewässers von 4,80 m ein Fließquerschnitt von $1,68 \text{ m}^2$.

Wird dieser Fließquerschnitt auf die vier DN 900 Rohre bezogen, ergibt sich in jedem Rohr ein Wasserstand von ungefähr 57 cm. Dies bedeutet, dass es bereits bei der Abflussmenge des mittleren Abflusses (MQ) zu einem Aufstau von 22 cm vor dem Einlaufbauwerk kommt.