



Aktenzeichen L 3452 Gräveneck

Bearbeiter/in Bianca Braun
Telefon (0611) 366 3514

Datum 23. Juni 2021

VERMERK

L 3452 – Brücke Gräveneck

Variantenabwägung Rückbau Bestandsbauwerk

Für den Rückbau der Lahnbrücke Gräveneck wurden im Rahmen der Vorplanungsphase verschiedene Varianten für die Beseitigung des Bestandsbauwerkes betrachtet und im Hinblick auf die Kriterien Umweltverträglichkeit, Auswirkungen auf die Wasserwirtschaft, technische Umsetzbarkeit und Wirtschaftlichkeit einander gegenübergestellt.

Folgende Varianten wurden untersucht:

- Variante 1 Sprengung gesamtes Lahnfeld inkl. Fahrbahnplatten und Ständer
- Variante 1a Sprengung Betonbogen, vorab konventioneller Abbruch Fahrbahnplatte und Ständer
- Variante 2 Sprengung mit Verrohrung der Lahn
- Variante 3 konventioneller Abbruch der gesamten Brücke auf Traggerüst
- Variante 4 konventioneller Abbruch der Fahrbahnplatte und Ständer, Bogenabbruch mittels sukzessivem Rückbau und Bogenabspannung

Zunächst erfolgt eine Bewertung der Varianten im Hinblick auf die vier genannten Kriterien. Hierbei werden insbesondere folgende Punkte betrachtet:

1. Umweltverträglichkeit

- Auswirkungen auf Natur und Landschaft
- Auswirkungen auf das Gewässer / Uferbereiche
- Auswirkungen auf Anwohner

2. Wasserwirtschaft

- Auswirkungen auf den Hochwasserschutz
- Auswirkungen auf die Schiffbarkeit der Lahn als Bundeswasserstraße

3. Technische Umsetzbarkeit

- Schwierigkeiten der Planung
- Risiken in der Ausführung

4. Kosten / Wirtschaftlichkeit

- Voraussichtliche Kosten
- Mehrkostenrisiko

Nachrichtliche Unterlage Nr. 1.2
zum

Planfeststellungsbeschluss

vom 19.11.2024
Az. VI 1-061-k-08-2508#003
Wiesbaden, den 20.11.2024

Hessisches Ministerium
für Wirtschaft, Energie, Verkehr,
Wohnen und ländlichen Raum
Abt. VI
Im Auftrag



Uaer
Bauberrätin

Variante 1 Sprengung

1. Umweltverträglichkeit

Die Sprengung des Bauwerks führt dazu, dass Trümmerteile in die Lahn fallen werden. Die Größe der Trümmerteile kann hierbei aber begrenzt werden, so dass diese in relativ kurzer Zeit durch eine Beräumung mit Bagger und kleineren Kränen entfernt werden können. Ein Eingriff in die Gewässersohle durch das Herausheben der Teile ist hierbei nicht zu vermeiden. Da die Abriss- und Räumungsarbeiten schnell durchzuführen sind, kommt es auch nur zu einer kurzen Beeinträchtigung des Gewässers, der umliegenden Natur sowie der Anwohner durch Staub und Lärm. Da nur kleine Baugeräte / Kräne zum Beräumen der Trümmerteile erforderlich sind, werden für deren Aufstellung auch nur Flächen des Lahnvorlandes in geringem Umfang erforderlich.

2. Wasserwirtschaft

Ein durchgängiger Abfluss der Lahn lässt sich durch eine Trümmergrößenbeschränkung auch nach der Sprengung sicherstellen. Durch die rasche Beräumung lässt sich das Hochwasserrisiko zudem sehr gering halten und gut planen. Auch die Schiffbarkeit der Lahn wird allenfalls für 4 – 5 Tage eingeschränkt.

3. Technische Umsetzbarkeit

Bei der Sprengung handelt es sich um ein erprobtes Verfahren, das eine gute zeitliche und wirtschaftliche Planbarkeit gewährleistet. Sie ist zudem mit einem geringen Risiko im Arbeits- und Gesundheitsschutz verbunden, da keine direkten Abrissarbeiten an der Brücke erforderlich werden.

4. Wirtschaftlichkeit

Bei der Sprengung handelt es sich um die kostengünstigste der 5 Varianten. Aufgrund ihrer guten Planbarkeit und weniger Risiken in der Ausführung besteht auch nur ein geringes Mehrkostenrisiko.

Variante 1a Sprengung Betonbogen, vorab konventioneller Abbruch Fahrbahnplatte und Ständer

1. Umweltverträglichkeit

Bei einem konventionellen Abbruch von Fahrbahnplatte und Ständer sind sehr schwere Bauteile auszuheben. Die hierfür benötigten Kräne erfordern eine sehr große Aufstellfläche im Bereich des Lahnvorlandes. Hierdurch wird ein erheblicher flächenmäßiger Eingriff im Bereich der Lahnaue verursacht. Zudem werden ggf. zusätzlich Hilfsbauwerke wie Stützwände und Bohrpfahlwände erforderlich. Durch die längere Dauer eines konventionellen Abrisses kommt es auch zu längeren Beeinträchtigungen der Umgebung (Natur und Mensch) durch Lärm und Staubentwicklung. Durch die nach der Sprengung erforderliche Beräumung der Lahn kommt es ebenfalls zu einem Eingriff in die Gewässersohle.

2. Wasserwirtschaft

Der Abfluss der Lahn sowie der Hochwasserabfluss werden durch die konventionellen Abrissarbeiten nicht weiter beeinträchtigt. Die nach der Sprengung des Betonbogens in der Lahn befindlichen Trümmer können zügig beräumt werden und stellen ebenfalls nur eine kurzfristige, gut planbare Gefährdung dar.

Während der konventionellen Abrissarbeiten ist eine Nutzung der Lahn durch Schiffsverkehr nicht möglich, da die Gefahr durch herabfallende Teile und ähnliches zu groß ist.

3. Technische Umsetzbarkeit

Für die Sprengung des Betonbogens gilt das oben Gesagte. In Bezug auf den konventionellen Abriss der Fahrbahnplatte und der Ständer ist jedoch zum einen von einer erhöhten Gefährdung im Gesundheits- und Arbeitsschutz durch Lärm, Staub, Arbeiten in großer Höhe, mit schwerem Gerät und über Wasser auszugehen. Zum anderen birgt eine vorgezogene Ausführungsplanung der Abrissarbeiten, wie sie hierfür erforderlich werden würde, immer erhebliche technische Risiken, die letztlich zu unkalkulierbaren Mehrarbeiten und damit zur Verlängerung der Bauzeit führen können. Insbesondere ist nicht geklärt, ob es technisch möglich ist, die Fahrbahnplatte so zurückzubauen, dass nur noch der Bogen stehen bleibt. Bei einer ungünstigen Lastverteilung könnte die Umsetzbarkeit in Frage

4. Wirtschaftlichkeit

Die Kosten für die Variante 1a sind aufgrund der zusätzlichen Abrissarbeiten höher als die Kosten für Variante 1. Aufgrund der technischen Risiken im Hinblick auf das Bestandsbauwerk besteht zudem ein schwer kalkulierbares, hohes Mehrkostenrisiko.

Variante 2 Sprengung und Verrohrung der Lahn inkl. Fallbett für Sprengung

1. Umweltverträglichkeit

Für die Verrohrung der Lahn wird ein Eingriff in die Gewässersohle auf einer Länge von 25 – 30 Metern erforderlich. Die Lahnsohle ist in diesem Bereich zu beräumen und einzuebnen, was auch zu erheblichen Eintrübungen des Gewässers führt und die Lahnsohle vollständig zerstört. Allerdings wird durch die Verrohrung verhindert, dass bei der Sprengung Betonteile in die Lahn fallen. Durch die Errichtung und den Rückbau der Verrohrung sowie des Fallbettes kommt es zu einer kurzen zeitlichen Beeinträchtigung, die mit 4-6 Wochen aber länger ausfällt, als bei Variante 1. Erschütterungen durch den Einsturz der Brücke werden durch das geplante Fallbett minimiert.

2. Wasserwirtschaft

Die Verrohrung der Lahn ist unter wasserwirtschaftlichen Gesichtspunkten insgesamt als sehr problematisch zu beurteilen. So scheidet eine Durchführung der Maßnahme bei Niedrigwasser nach Auskunft der WSV definitiv aus, da dieser Zeitraum in den Hauptnutzungszeitraum des Kanutourismus fällt (August/September) und hier zu einer langen Nutzungseinschränkung führen würde. Eine Verschiebung in den Winter, in dem keine solche Nutzung stattfindet, führt aber aufgrund wahrscheinlicher Hochwasserereignisse zu erheblichen Problemen, da sich diese für die Dauer der Verrohrung nicht vorhersagen lassen.

3. Technische Umsetzbarkeit

Eine Beschränkung der Trümmergröße ist bei dieser Variante nicht erforderlich, da der Abfluss der Lahn durch die Verrohrung sichergestellt ist. Insgesamt ist diese Variante technisch gut planbar und umsetzbar. Auch das Risiko im Arbeits- und Gesundheitsschutz ist gering.

4. Wirtschaftlichkeit

Zu den Kosten der Sprengung kommen zusätzlich die Kosten für die Verrohrung und das Fallbett hinzu. Das Mehrkostenrisiko ist gering.

Variante 3 Abbruch auf Traggerüst

1. Umweltverträglichkeit

Bei einem Abbruch der Brücke mittels eines Traggerüsts entstehen keine Beeinträchtigungen der Lahn durch herabfallende Trümmerteile. Das Gerüst muss jedoch mittels zweier Stützen in der Lahn gegründet werden. Hierdurch entstehen Sedimenteinträge. Zudem müssen die Stützen betoniert werden, wodurch sich der pH-Wert des Gewässers verändern wird. Teile der Gründung müssen nach Abschluss der Arbeiten im Flussbett verbleiben, da die Bohrpfähle mehrere Meter tief in die Lahn eingebracht werden.

Bei dieser Form des Abbruchs sind sehr schwere Bauteile auszuheben. Die hierfür benötigten Kräne erfordern eine sehr große Aufstellfläche im Bereich des Lahnvorlandes. Hierdurch wird ein erheblicher flächenmäßiger Eingriff im Bereich der Lahnaue verursacht. Zudem werden ggf. zusätzlich Hilfsbauwerke wie Stützwände und Bohrpfahlwände erforderlich. Durch die längere Dauer eines konventionellen Abrisses kommt es auch zu längeren Beeinträchtigungen der Umgebung (Natur und Mensch) durch Lärm und Staubentwicklung.

2. Wasserwirtschaft

Bei einem Abriss des Bauwerks über einem Traggerüst ist eine Sperrung der Wasserstraße für den Schiffverkehr nicht erforderlich. Auch Probleme im Hinblick auf den Hochwasserschutz bestehen nicht. Die nach den Arbeiten im Flussbett verbleibenden Betonteile werden aber sowohl von der Unteren Wasserbehörde als auch von der Oberen Naturschutzbehörde als problematisch bewertet.

3. Technische Umsetzbarkeit

Diese Abrissvariante benötigt wesentlich mehr Zeit als eine Sprengung, weshalb die von der Bahn eingeräumten Sperrpausen für den Aufbau des Gerüsts und die Durchführung des Abrisses nicht ausreichen. Zudem ist auch bei dieser Variante von einer erhöhten Gefährdung im Gesundheits- und Arbeitsschutz durch Lärm, Staub, Arbeiten in großer Höhe, mit schwerem Gerät und über Wasser auszugehen. Die vorgezogene Ausführungsplanung der Abrissarbeiten ist auch hier mit erheblichen technischen Risiken verbunden, die letztlich zu unkalkulierbaren Mehrarbeiten und damit zur Verlängerung der Bauzeit führen können.

4. Wirtschaftlichkeit

Die Kosten für diese Variante sind erheblich höher, als die Kosten für eine Sprengung. Zudem führt die vorgezogene Ausgleichsplanung zu einem schwer kalkulierbaren Mehrkostenrisiko.

Variante 4 Abbruch Fahrbahnplatte und Ständer ohne Traggerüst + Bogenabspannung

1. Umweltverträglichkeit

Da der Abbruch ohne Sprengung erfolgt, wird ein Herabfallen von Trümmerteilen in das Gewässer verhindert. Eine nachfolgende Beräumung und Beschädigung der Gewässersohle ist nicht erforderlich. Durch den Verzicht auf ein Traggerüst ist eine Gründung von Stützen in der Lahn ebenfalls entbehrlich. Allerdings werden bei dieser Variante Brückenteile im Nassschneidverfahren aus dem Bauwerk geschnitten, wodurch es wiederum zu Einträgen in das Gewässer kommen kann. Zudem werden große Betonteile am Stück aus dem Bauwerk gehoben, wofür ein sehr großer Kran erforderlich ist. Für die Aufstellfläche dieses Krans wird, so wie bei Variante 3, ein erheblicher flächenmäßiger Eingriff in die Lahnaue sowie die Errichtung von Hilfsbauwerken, wie Stützwänden

und Bohrpfahlwänden nötig. Ggf. erfolgt sogar ein Eingriff in den Lebensraumtyp *91E0 (Erlen-Eschen-Auenwälder), um unter das Brückenbauwerk zu kommen.

Die Abrisszeit ist bei dieser Variante mit 2 Jahren extrem lang, so dass sowohl der natürliche Lebensraum um die Brücke herum als auch die Anwohner den Staub- und Lärmimmissionen länger ausgesetzt sind.

2. Wasserwirtschaft

Auswirkungen auf den Abfluss der Lahn und damit auch des Hochwasserabflusses sind bei dieser Variante nicht gegeben. Allerdings ist während der gesamten Abrisszeit von 2 Jahren sowohl die Lahn als auch der an ihr entlangführende Radweg zu sperren, da von der Baustelle erhebliche Gefahren ausgehen können.

3. Technische Umsetzbarkeit

Diese Abrissvariante gestaltet sich im Hinblick auf ihre technische Umsetzbarkeit sehr schwierig. So sind zunächst umfangreiche Untersuchungen zum Baugrund und zum Bestandsbauwerk notwendig. Insbesondere hinsichtlich der Bogenabspannung gibt es viele ungeklärte Punkte:

- Die Verankerung der Abspannungen im Baugrund ist fraglich.
- Unklar ist auch die Last, die dort aufgenommen werden muss.
- Ggf. sind für den Verankerungskörper Tiefgründungen notwendig.
- Ggf. müssen vor der Bogenabspannung Hilfspylone auf dem Bestandsbauwerk errichtet werden.

Erst in der weiteren Abrissplanung wird sich zudem ergeben, ob der Bogen des Bestandsbauwerkes ggf. für den Abriss zunächst verstärkt werden muss. Ein mögliches Ergebnis könnte auch sein, dass diese Abrissvariante statisch gar nicht möglich ist. Die tatsächliche Baubarkeit der Variante 4 wird erst mit dem Vorliegen der Leistungsphase 4 (des Bauwerksentwurfs) und damit nach Erlass des Planfeststellungsbeschlusses feststehen. Fraglich ist, ob Firmen überhaupt in der Lage sind, diesen technischen und maschinellen Aufwand zu bewältigen. Hierin liegt ein hohes technisches und in der Folge auch bauvertragliches Risiko.

Aus Sicht des Arbeitsschutzes ist diese Variante zudem als äußerst kritisch zu beurteilen. Die Grundlage des Arbeitsschutzes in der Planungsphase, die Vermeidung von Gefahren kann nicht eingehalten werden. Es werden besonders gefährliche Arbeiten notwendig (Arbeiten in großer Höhe, Arbeiten mit schwerem Gerät, Arbeiten mit hängenden Lasten, Arbeiten überfließendem Gewässer etc.).

4. Wirtschaftlichkeit

Der Abbruch mit Variante 4 ist nochmal deutlich teurer als mit Traggerüst (Variante 3).

Gesamtabwägung

Grundsätzlich erscheint eine Sprengung des Bauwerks (Var. 1, z.T. Var. 1a und Var. 2) nach Abwägung aller Belange gegenüber einem konventionellen Abriss (z.T. Var. 1a, Var. 3 und Var. 4) als vorzugswürdig. So sind die für die Sprengvarianten erforderlichen Kranaufstellflächen kleiner, was einen geringeren Eingriff in die Lahnaue bedeutet. Aufgrund der kurzen Dauer der Sprengung kommt es nur zu kurzen Auswirkungen auf die angrenzende Natur, die Anwohner und den Schiffverkehr. Die Sprengvarianten sind zudem technisch einfacher umsetzbar, besser planbar und führen dadurch auch zu einem geringeren Mehrkostenrisiko. Auch hinsichtlich des Arbeits- und

Hessen Mobil Straßen- und Verkehrsmanagement

Gesundheitsschutzes weisen sie erhebliche Vorteile auf. Hinzu kommt, dass die Sprengvarianten auch wirtschaftlich am günstigsten sind.

Zwar weisen die Abrissvarianten 3 und 4 unter dem Gesichtspunkt der Umweltverträglichkeit den Vorteil auf, dass keine Trümmerteile in die Lahn fallen. Auch im Hinblick auf den Hochwasserabfluss sind sie geringfügig im Vorteil. Diese Gesichtspunkte werden jedoch durch die erheblichen Nachteile im Bereich der Umweltverträglichkeit (wie u.a. der Veränderung des pH-Wertes des Gewässers und der erhebliche flächenmäßige Eingriff in die Lahnaue), der technischen Umsetzbarkeit und der Wirtschaftlichkeit wieder aufgehoben.

Aus diesem Grund sind die Varianten 3 und 4, die einen konventionellen Abriss vorsehen, auszuschließen.

Variante 1a als Mischvariante zwischen konventionellem Abriss und Sprengung teilt die Nachteile beider Möglichkeiten und war demzufolge ebenfalls auszuschließen. Insbesondere die technische Umsetzbarkeit stellt sich hierbei als kritisch dar.

Im Vergleich der beiden Sprengvarianten 1 und 2 hat Variante 2 den Vorteil, dass aufgrund der Verrohrung der Lahn keine Trümmerteile in das Gewässer fallen können. Zudem dämpft das auf der Verrohrung zu errichtende Fallbett die Erschütterungen. Allerdings wird durch die Verrohrung ebenfalls ein erheblicher Eingriff in die Gewässersohle verursacht, da die Lahnsohle vollständig zerstört wird. Hinzu kommt eine größere Gefahr bei Hochwasserereignissen, die sich aufgrund der längeren Bauzeit nicht planen lassen. Durch die Errichtung und den Rückbau der Verrohrung sowie die Errichtung des Fallbettes entsteht zudem eine längere Bauzeit und höhere Kosten als bei Variante 1.

Variante 1 ist gegenüber Variante 2 vorzugswürdig.

Als Vorzugsvariante für die Beseitigung des Bauwerks ist deshalb Variante 1 weiter zu verfolgen.

gez. B. Braun