



## BESCHLUSSVORLAGE

Fachamt/Antragsteller/in

Datum

Drucksachen-Nr.: - AZ:

Tiefbauamt	21.11.2012	1211/12 -I/265
------------	------------	----------------

### Beratungsfolge:

Gremium	Sitzungsdatum	Top	Abst. Ergebnis
Magistrat	26.11.2012		
Umwelt-, Verkehrs- und Energieausschuss	04.12.2012		
Bauausschuss			
Finanz- und Wirtschaftsausschuss			
Stadtverordnetenversammlung			

### Betreff:

#### Alte Lahnbrücke Wetzlar

1. Erneuerung des Brückenbelages und Bereitstellung der hierfür notwendigen Finanzierungsmittel
2. Maßnahmen zur Schonung des neu verlegten Pflasterbelages

### Anlage/n:

ohne Anlagen

### Beschluss:

1. Die Neuerstellung des Oberflächenbelages der Alten Lahnbrücke erfolgt unter Verwendung des vorh. Natursteinpflasters und Integration eines behindertengerechten Laufbandes in der gemäß Baubeschreibung dargestellten, optimierten Art und Weise. Die für den Stadtanteil erforderlichen Finanzierungsmittel in Höhe von 41.000 € werden im Finanzhaushalt 2013 unter der IV-Nr. 12101002008 bereitgestellt.
2. Um Pflasterschäden am neu verlegten Belag entgegen zu wirken, werden folgende Maßnahmen dauerhaft getroffen:

- a) der Winterdienst erfolgt händisch, wobei die Schneeräumung auf einen Streifen von 1,50 m begrenzt ist.
- b) die Straßenreinigung erfolgt händisch
- c) die Pflasterwartung durch den städtischen Regiebetrieb wird verstärkt

Wetzlar, den 21.11.2012

gez. Semler  
Stadtrat

## **Begründung:**

### **1. Historie**

Die Alte Lahnbrücke wurde in dem zwischen den Gallusmärkten 2010 und 2011 liegenden Zeitfenster auf der Grundlage des Beschlusses der Stv.-Versammlung vom 01.07.2010 (Dr.-Nr. 1792/10 – I/626) grundhaft instandgesetzt. Hierbei wurde neben der Instandsetzung des Mauerwerkes und der Brückengewölbe im Bereich der Brückenoberseite eine neue Abdichtung mit Schutzschicht aufgebracht und das zuvor im Format 10 x 10 cm vorhandene Kleinpflaster durch ein Großpflaster im Format von 15 x 20 cm ersetzt. Die Pflasterverlegung erfolgte gemäß der definierten Baubeschreibung in ungebundener Bauweise (Fugen und Bettung ohne hydraulische Bindemittel), wobei die Fugen im oberen Drittel mit einem Spezialmaterial zur Vermeidung eines Fugenmaterialverlustes infolge maschineller Straßenreinigung und Fahrzeugverkehr verschlossen wurden.

Dieser Pflasterkonstruktion lag die fachtechnische Einschätzung zugrunde, dass ein Großpflaster in ungebundener Bettung und oberem Fugenverschluss mit bindigem Spezialmaterial von seiner Dauerhaftigkeit wesentliche Vorteile gegenüber dem zuvor vorhandenen Kleinpflaster hat. Diese Einschätzung war mit der Empfehlung verbunden, eine Reduzierung der Verkehrsbelastung vorzunehmen, um hierdurch die Standzeit des Pflasters zu erhöhen und den Unterhaltungsaufwand zu minimieren. Nach erfolgtem Baubeginn unmittelbar nach dem Gallusmarkt 2010 wurde das Vorhaben termingerecht fertig gestellt, sodass eine uneingeschränkte Verkehrsfreigabe unmittelbar vor dem Beginn des Gallusmarktes Mitte Oktober 2011 erfolgt ist.

Nach kurzer Nutzungsdauer durch Fahrzeugverkehr zeigten sich im Bereich des Brückenbeginnes ab Widerlager „Cafe Franz“ Verschiebungen des Pflasters. Eine Aufnahme des Pflasters und anschließende Neuverlegung wurde daher vom städtischen Auftragnehmer im Rahmen seiner Nachbesserungspflicht vorgenommen. Gleichzeitig wurden die Ursachen für diese Situation unter Mitwirkung eines Sachverständigen analysiert. Es musste dabei festgestellt werden, dass eine uneingeschränkte Verkehrsfreigabe zu einem Zeitpunkt erfolgt ist, wo die Pflasterfugen noch nicht die notwendige Festigkeit erlangt hatten. Des Weiteren hat die zur Aufrechterhaltung des Fußgängerverkehres jeweils halbseitig vorgenommene Pflasterverlegung zu einer verminderten Deckenverspannung und damit reduzierter Tragfähigkeit der Pflasterdecke geführt.

Um durch Witterungs- und Frost-/Tauwechsel bei geringer Belastungsbeanspruchung die Fugenverfestigung zu verbessern wurde nach dem Gallusmarkt 2011 das Brückenbauwerk für den Fahrzeugverkehr vorübergehend gesperrt. Der Magistrat wurde im Rahmen der Mitteilungsvorlage DR-Nr. 0629/11 in seiner Sitzung am 05.12.2011 hierüber informiert. Hiernach wird die Alte Lahnbrücke vorübergehend für den Fahrzeugverkehr gesperrt. Diese vorübergehend angeordnete Verkehrsbeschränkung dauert aktuell noch an, sodass nunmehr eine Entscheidung hierüber herbeigeführt werden soll.

Nachdem über die Pflasterverfugung während der Winterperiode 2011/12 mehrere Frost-/Tauwechsel und danach noch Witterungswechsel (Regen-/Trockenperioden) einher gegangen sind, ist festzustellen, dass sich die erwartete Fugenverfestigung leider nicht eingestellt hat. Darüber hinaus wurden Mängel am Pflaster festgestellt, welche einerseits auf Verlegefehler des bauausführenden Unternehmens und andererseits auf die kurzzeitige Verkehrsbelastung nach dem Gallusmarkt 2011 und die verminderte

Deckenverspannung infolge der halbseitigen Bauweise zurückzuführen sind. Begünstigt wurden diese Mängel dadurch, dass bei einem Teil des bauseits beigestellten Pflastermaterials ein relativ großer Hinterschnitt (trapezförmiger Verlauf der Pflasterflächen) vorhanden ist, welcher zu einer sich ungünstig auf die Horizontalkraftübertragung auswirkende Fugenverbreiterung im unteren Steinbereich geführt hat.

Des Weiteren handelt es sich bei der gewählten Pflasterkonstruktion nicht um eine standardisierte Regelbauweise, sondern bauwerksbedingt um eine Sonderkonstruktion. Dies deswegen, weil direkt unterhalb der Pflasterbettung durch Feuchtigkeitsisolierung mit Schutzschicht aus Gussasphalt und Stahlbetonplatte ein starrer, wasserundurchlässiger Untergrund vorhanden ist. Diese sich auf die Lastverteilung und Queraussteifung des Brückenüberbaues einerseits vorteilhaft auswirkende Konstruktion wurde bei der letzten grundhaften Brückeninstandsetzung (ca. 1980) eingebaut und wirkt sich nunmehr andererseits hinsichtlich der Pflasterstabilität und Frostbeständigkeit negativ aus. Ein Umbau dieser vorh. Konstruktion im Rahmen der 2010/2011 vorgenommenen Maßnahme hätte einen wirtschaftlich nicht zu vertretenden hohen Aufwand erfordert und konnte hierdurch bedingt weder zuvor, noch aktuell in Betracht kommen.

Um diese Mängel zu beseitigen und Pflastermaterial mit großem Hinterschnitt unter Einbeziehung des vorh. Reservematerials auszusortieren, ist mit Ausnahme der nur fußläufig genutzten Aussichtskanzeln eine komplette Aufnahme des Pflasters und Neuverlegung in optimierter Art und Weise notwendig.

**Fazit:**

***Der vorhandene Pflasterbelag hat die fachtechnischen Erwartungen hinsichtlich Belastbarkeit und Dauerhaftigkeit nicht erfüllt, welches sowohl auf Verlege- und Materialfehler, als auch auf die bauseits vorgegebene Pflasterkonstruktion zurückzuführen ist. Eine Neuverlegung des Pflasters unter Einschluss von Optimierungen wird hierdurch ausschließlich der nur fußläufig nutzbaren Flächen der Aussichtskanzeln, notwendig.***

**2. Baubeschreibung der optimierten Pflaster-Neuverlegung**

Durch die notwendige Aufnahme des Pflasterbelages eröffnen sich Möglichkeiten zu technischen Optimierungen und Verbesserungen der behindertengerechten Nutzung. Unter Mitwirkung eines Sachverständigen und in Abstimmung mit der Oberen und Unteren Denkmalschutzbehörde wird folgende Ausführungsart vorgeschlagen:

- a) Die Oberflächenwiederherstellung orientiert sich weitgehend am Bestand unter Verwendung des vorh. Natursteinpflasters. Hierbei werden beidseitig in den Randbereichen je eine 3-zeilige Pflasterrinne im Läuferverband mit einer Breite von jeweils ca. 45 cm angeordnet. Hieran angebaut wird auf der Oberstromseite ein behindertengerechtes Laufband aus geeignetem Betonsteinpflaster in einer Breite von ca. 1,00 m. Zwischen Laufband und unterstromseitiger Rinne wird ein Natursteinpflasterbelag unter Verwendung des vorh. Materials in einer Breite von ca. 3,60 m verlegt. Einzelheiten hierzu ergeben sich gemäß den nachfolgenden Absätzen b) bis h).
- b) Im Gegensatz zu dem quer verlaufenden Reihenverband des Bestandes erfolgt eine Verlegung des Pflasters im s.g. Fischgrätenverband. Hierbei werden zwischen dem Laufband und der unterstromseitigen Rinne die Pflastersteine in mittig zusammenstoßenden Diagonalreihen verlegt, welches zu einer verbesserten

Deckenverspannung und damit erhöhten Tragfähigkeit führt. Die Abgrenzung zum Laufband erfolgt hierbei durch eine Läuferreihe. Die nur fußläufig nutzbaren Pflasterflächen der oberstromseitig angeordneten Aussichtskanzeln bleiben unverändert bestehen, da aufgrund der geringen Belastung dort keine nennenswerten Schäden entstanden sind.

- c) Die Pflasterverlegung erfolgt in technisch optimierter Form. Hierzu wird unter Einbeziehung der vorh. Pflasterreserve von ca. 200 m<sup>2</sup> und dem durch das Laufband frei werdenden Pflastermaterial von ca. 100 m<sup>2</sup> das beste Material zur Wiederverwendung ausgelesen und nach Steinbreiten sortiert. Bei der Pflasterverlegung können hierdurch gleichmäßig breite Fugen erstellt und Steine mit nur wenig Unterschnitt Verwendung finden, wodurch eine verbesserte Übertragung der Horizontalkräfte erreicht wird.
- d) Die Fugen werden ausschließlich mit Splitt in geeigneter Körnung gefüllt, sodass die vollständige Fugenhöhe bei der Horizontalkraftübertragung mitwirkt. Wie bereits unter Nr. 1 „Historie“ erläutert, ist bei der vorh. Fugenkonstruktion dagegen das obere Fugendrittel mit einem nicht an der Horizontalkraftübertragung mitwirkenden bindigen Material gefüllt um einem Verlust von Fugenmaterial durch Kehrmachine und Saugwirkung der Fahrzeugbereifung entgegen zu wirken. Diese Konstruktion hat sich nicht bewährt, weshalb im Rahmen der jetzigen Optimierungsmaßnahmen die Fugen zur Erhöhung der Tragfähigkeit vollständig mit Splitt zu füllen sind, auch wenn sich hierdurch bedingt ein erhöhter Wartungs- und Unterhaltungsaufwand ergibt.
- e) Das behindertengerechte Laufband erhält eine Breite von ca. 1,00 m und besteht aus glattem Betonsteinpflaster ohne Fase dessen Oberfläche an das angrenzende Natursteinpflaster soweit als möglich angepasst wird.
- f) Vor der Materialdisponierung wird eine Probefläche des Laufbandbelages auf dem Bauwerk zur Bemusterung durch den Behindertenbeirat und die Gremien angelegt.
- g) Das behindertengerechte Laufband wird unmittelbar an die oberstromseitig angeordnete Natursteinrinne angebaut. Der am dortigen Brüstungsmauerwerk vorh. Handlauf kann hierbei genutzt werden. Eine mittige Anordnung scheidet aus technischen Gründen aus, da dann der übrige Pflasterbelag in zwei Teile gesplittet wäre, welches zu einer verminderten Deckenverspannung und damit zu einer reduzierten Tragfähigkeit führen würde.
- h) Eine Anordnung des Laufbandes auf der Unterstromseite ist technisch ohne Einschränkungen möglich, wobei dann aber die das Laufband nutzenden Behinderten zur Erreichung der Aussichtskanzeln die Brücke queren müssten. Auch würden bei dieser Laufbandanordnung die Beschauer von Wehr und Wasserorgel vermehrt auf dem Laufband verweilen und dieses dann für die Nutzer blockieren. Aus diesen Gründen sollte das Laufband oberstromseitig entsprechend Absatz g) angeordnet werden.

Vergleichsweise zur vorgeschlagenen Variante P 1 ist als Variante P 0 die Ausführung in Anlehnung an den Bestand mit Optimierungen, jedoch ohne Laufband dargestellt. Die Ausführungsart dieser Variante P 0 entspricht der vorgeschlagenen Variante P 1 jedoch ohne Laufband.

### **3. Kosten und Kostenverteilung**

Wie unter Nr. 1 bereits erläutert wurde, sind entsprechend den gutachterlichen Feststellungen die Mängel am verlegten Pflaster sowohl durch Konstruktions- und Ausführungsvorgaben des Auftraggebers (Stadt) als auch auf Verlegefehler des bauausführenden Unternehmens zurückzuführen. Der Aufwand für die Mängelbeseitigungsleistungen ist daher entsprechend ihrer Wichtigung zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer zu verteilen. Die Kosten und Kostenanteile ergeben sich für die einzelnen Varianten wie folgt:

Variante	Bezeichnung	Gesamtkosten	Anteil Stadt	Anteil AN
P 0	Natursteinpflaster analog Bestand mit Optimierungen, jedoch ohne Laufband	68.000 €	27.000 €	41.000 €
P 1	<b>Natursteinpflaster mit Laufband aus Betonsteinplatten (vorgeschlagene Variante)</b>	<b>82.000 €</b>	<b>41.000 €</b>	<b>41.000 €</b>

Die dargestellten Kostenanteile des AN orientieren sich an der mangelbehafteten Bestandsausführung.

### **4. Abstimmung mit den Denkmalschutzbehörden**

Die zuvor dargestellte Ausführung wurde mit der Unteren und Oberen Denkmalschutzbehörde abgestimmt und findet hiernach deren Zustimmung.

### **5. Verkehrsbelastung**

Aufgrund der starken Längsneigung an den beiden Brückenenden von 11 bzw. 13 % und der ungebundenen Pflasterkonstruktion auf starrem, wasserundurchlässigem Untergrund wird vom Sachverständigen bei den Pflastervarianten P 0 und P 1 eine eingeschränkte Dauerhaftigkeit im Falle einer verkehrlichen Nutzung durch Fahrzeuge gesehen. Dies auch dann, wenn eine Belastungsbeschränkung sowie Einhaltung einer Schrittgeschwindigkeit der Fahrzeuge erfolgt und eine maschinelle Straßenreinigung und Schneeräumung unterbleibt.

Grund hierfür ist, dass aufgrund der Pump-/Saugwirkung der Fahrzeugbereifung die Fugenfüllung immer wieder destabilisiert und dann die insbesondere an den steilen Anfangs- bzw. Endbereichen der Brücke auftretenden hohen Horizontalkräfte nicht mehr übertragen werden können. Eine Verkehrsfreigabe würde nach der gutachterlichen Einschätzung daher zu einem Mehraufwand bei der Wartung und Unterhaltung des Pflasters führen.

Eine alternative Pflasterverlegung in gebundener Bauweise (Bettung und Fugenfüllung mit einem hydraulischen Mörtel) zur Vermeidung einer Fugendestabilisierung durch Fahrzeugbereifung ist nach gutachterlicher Einschätzung nicht möglich, da die Fuge auch bei einer Vermörtelung nie ganz dicht ausgebildet werden kann und diese Feuchtigkeit durch die gebundene Bettung dann nicht abgeleitet werden kann. Erhebliche Frostschäden wären daher unvermeidbar.

### **Fazit:**

***Eine Pflasterverlegung kann nur analog dem Bestand in ungebundener Bauweise (Bettung und Fugen aus Splitt) erfolgen und wird trotz Optimierungsmaßnahmen und dauerhafter Aussetzung von maschinellm Winterdienst und Straßenreinigung zu einem erhöhten Wartungs- und Unterhaltungsaufwand führen.***

### **6. Mehraufwand bei Winterdienst, Straßenreinigung und Straßenunterhaltung**

Bei den Pflastervarianten P 0 und P 1 muss zur Schonung des Natursteinpflasters eine maschinelle Schneeräumung und Straßenreinigung unterbleiben. Um den Mehraufwand beim Winterdienst in einem vertretbaren Rahmen zu halten, würde hierbei lediglich ein ca. 1,50 m breiter Streifen händisch von Schnee geräumt werden.

Bei den Pflastervarianten P 0 und P 1 ergibt sich bei der Straßenunterhaltung ein erhöhter Aufwand durch die Nachfüllung der Splittfugen und ggf. Regulierung von durch Frosteinwirkung aus ihrem Bett angehobenen Pflastersteinen. Des Weiteren ist bei diesen Pflastervarianten aufgrund des eingeschränkten Winterdienstes (Schneeräumung auf 1,50 m Breite begrenzt) nach Schneefall eine temporäre Sperrung für den Fahrzeugverkehr durch Auf- und Abbau einer entsprechenden Sperrungsbeschilderung vorzunehmen.

Da zur Ermittlung des zuvor erläuterten Mehraufwandes auf keine Erfahrungswerte zurückgegriffen werden kann, erfolgte dessen monetäre Bewertung anhand einer vom Eigenbetrieb Stadtreinigung (Winterdienst und Straßenreinigung) und dem städtischen Tiefbauamt (Wartung- u. Unterhaltung, Temporäre Beschilderung) vorgenommenen Vorkalkulation. Es können sich daher bei realer Umsetzung dieser Maßnahmen ggf. Veränderungen gegenüber der Kalkulation ergeben.

Bei der Aufwandskalkulation wurde von einer Ausführung durch Eigenpersonal der Stadt bzw. des Eigenbetriebes Stadtreinigung ausgegangen, sodass die hierfür geltenden städtischen Verrechnungssätze zugrunde gelegt und keine Umsatzsteuerbeaufschlagung vorgenommen wurden. Soweit wegen unzureichender Personal- und Gerätekapazität eine Fremdvergabe dieser Leistungen notwendig wird, würde sich der monetäre Aufwand durch höhere Verrechnungssätze und Beaufschlagung mit Umsatzsteuer erhöhen.

Der Jahres-Mehraufwand für Winterdienst, Straßenreinigung, Straßenunterhaltung und Auf- und Abbau der temporären Sperrungsbeschilderung bei Schneefall wird für die einzelnen Varianten gemäß nachfolgender Tabelle eingeschätzt:

Variante	Bezeichnung	Winterdienst	Straßen-Reinigung	Straßen-Unterh.	Temp. Schilder	Gesamt
P 0	Pflaster ohne Laufband	900 €	2.100 €	8.600 €	500 €	<b>12.100 €</b>
P 1	Pflaster mit Laufband	900 €	2.100 €	8.600 €	500 €	<b>12.100 €</b>

## **7. Gewährleistung durch Auftragnehmer**

Wie bereits erläutert, handelt es sich bei den in ungebundener Bauweise auszuführenden Pflastervarianten P 0 und P 1 um keine Standardbauweise sondern aufgrund der unmittelbar unter der Pflasterbettung befindlichen starren Stahlbetonplatte um eine Sonderbauweise. Das durch die wasserdurchlässigen Fugen einsickernde Wasser muss daher über die ungebundene Splittbettung des Pflasters über Längsgefälle bis zu den Entwässerungseinrichtungen am Beginn und Ende der Brücke, also über eine längere Strecke abgeführt werden. Es sind hierdurch Wasserstauungen im Splittbett und als Folge bei Frosteinwirkung Pflasterhebungen aus ihrem Bett heraus nicht ausgeschlossen. Vom Sachverständigen werden diese Bedenken als zutreffend bestätigt.

Da der Auftragnehmer gegen diese Baukonstruktion bei der Erstverlegung des Pflasters keine Bedenken erhoben hat, ist er für die ihm zuzuordnenden Mängel zum Eintreten in die Gewährleistung verpflichtet. Für den Fall einer Pflasterneuerlegung entsprechend den Varianten P 0 und P 1 hat der Auftragnehmer wegen der Frostgefährdung jedoch eine Bedenkenanzeige und Ablehnung der Gewährleistung angekündigt. In dem vergangenen Winter 2011/12 haben sich keine derartigen Frostschäden am Bestandspflaster ergeben,

sodass ein solches Risiko bei den Pflastervarianten zwar besteht, aber als tragbar angesehen werden kann.

#### **8. Ausführungszeitraum, Verkehrsregelung während der Bauzeit**

Soweit die Finanzierungsmittel für die beschlossene Variante im HH-Plan 2013 bereitgestellt werden, könnte die bauliche Umsetzung im Frühjahr 2013 erfolgen. Bei den Pflastervarianten wird mit einer Bauzeit von 6 Wochen gerechnet.

Bei dieser Bauzeit ist eine Überschneidung mit dem Ausbau des Steighausplatzes nicht zu vermeiden, welches wegen der relativ kurzen Bauzeit jedoch als vertretbar angesehen wird.

Während der Bauzeit muss die Brücke für jeglichen Verkehr gesperrt werden, damit bei der Pflasterverlegung die sich hinsichtlich der Deckenverspannung ungünstig auswirkende halbseitige Bauweise vermieden wird. Für den fußläufigen Verkehr wird während der Brückensperrung die nahe gelegene Pontonbrücke nutzbar sein.

#### **9. Gesamtbaukosten, Mittelbereitstellung**

Gemäß Gremien-Mitteilungsvorlage DR-Nr. 0968/12 – I/200 ergibt sich durch notwendig gewordene Mehrleistungen ein im NT-Plan 2012 zu veranschlagender Mehrmittelbedarf von 20.000 € und hieraus resultierend ein Gesamtausgabebedarf von 1,069 Mio. €. Die Mitteilung wurde von der Stv-Versammlung am 27.06.2012 zur Kenntnis genommen. Mit Umsetzung der vorgeschlagenen Variante P 1 erhöht sich der Gesamtausgabebedarf um 41.000 € auf 1.110.000 €.

Um eine Umsetzung der vorgeschlagenen Variante P 1 im Frühjahr 2013 vornehmen zu können, wäre der entsprechende Mittelbedarf im Finanzhaushalt 2013 unter der IV-Nr. 12101002008 beim Produktkonto 1210100.095200073 bereit zu stellen.