



Sachvortragende/r	Amt / Geschäftszeichen
Stadtbaurat Ricus Kerckhoff	Tiefbauamt

Sachbearbeiter/in: Stephan Beron

Sanierung der historischen Sandsteinbogenbrücke; Vorstellung der Varianten und Beschluss zur Weiterführung der Planung

Anlagen:

Anlage 1: Lageplan

Anlage 5: Klimakarte

Anlage 2: Bilder

Anlage 6: Varianten

Anlage 3: Schadensbild

Anlage 7: Stellungnahme Stadtheimatspflegerin

Anlage 4: Entsalzung

Anlage 8: Stellungnahme BLfD

Beratungsfolge	Termin	Status	Beschlussart
Planungs- und Bauausschuss	08.12.2020	nicht öffentlich	Beschlussvorschlag
Stadtrat	29.01.2021	öffentlich	Beschluss

Beschlussvorschlag:

Der Stadtrat beauftragt die Verwaltung, die Sanierung der Sandsteinbogenbrücke auf Grundlage der Alternative 1b der Vorplanung weiterzuentwickeln.

Finanzielle Auswirkungen	X	Ja	Nein
Kosten lt. Beschlussvorschlag		980.000 EUR	
Gesamtkosten der Maßnahme davon für die Stadt		980.000 EUR ~ 400.000 EUR (vorbehaltlich der Förderung)	
Haushaltsmittel vorhanden?		1.000.500 EUR (PSK: 541101.0961006-0479)	
Folgekosten?		unverändert	

Klimaschutz			
I. Entscheidungsrelevante Auswirkungen auf den Klimaschutz:		II. Wenn ja, negativ: Bestehen alternative Handlungsoptionen?	
	Ja, positiv*	X	Ja, Variante 2 oder 3, siehe Sachvortrag
X	Ja, negativ*		Nein*
	Nein		

*Erläuterungen dazu sind im Sachvortrag aufzuführen.

I. Zusammenfassung

Im Einflussbereich der Schwabach in die Altstadt verbindet die Sandsteinbogenbrücke die Boxlohe mit der Wöhrwiese (Anlage 1). Schäden an dem Bauwerk, insbesondere an den denkmalgeschützten Sandsteinbögen veranlassen die Verwaltung tätig zu werden. Aufgrund des beträchtlichen Eingriffs in das Bauwerk ergeben sich Möglichkeiten, die über eine reine Instandsetzung des aktuellen Bauwerks hinausgehen und positiven Einfluss auf das Stadtklima, die Bauzeit und die Baukosten nehmen können. Für die Weiterentwicklung der Planung ist eine grundlegende Entscheidung zu der weiterzuverfolgende Variante zu treffen.

II. Historie

Der „obere Swibbogen“ wurde 1444 erstmals erwähnt und ist Teil der historischen Stadtbefestigung Schwabachs. Ursprünglich erhob sich über den Bögen ein überdachter Wehrgang, der im Süden durch den Pulverturm und im Norden durch den „Thurm des Heim“ flankiert wurde (Anlage 2, Bild 1). Zum Schutz der Stadt konnten die Bögen während Kriegzeiten durch ein Fallgitter verschlossen werden.

Im Jahr 1879 ließ die Stadt die beiden Türme und den Wehrgang abreißen und errichtete auf den stehen gebliebenen Bögen die „Neubaubrücke“ für den Fußgängerverkehr (Anlage 2, Bild 2).

Ihre heutige Erscheinung (Anlage 2, Bild 3 bis 5) erhielt die Brücke 1964/65 durch einen grundhaften Neuaufbau der baufällig gewordenen Neubaubrücke. Heute sind lediglich die beiden Sandsteinbögen sowie der untere Teil des Mittelpfeilers bzw. die Kämpfer am Bauwerk als Teile der historischen Stadtbefestigung erhalten geblieben. Die Überreste der Bauwerkssubstanz von 1879 stehen unter Denkmalschutz.

Hinweis: Um eine Verwechslung mit dem ehemaligen Holzsteg Am Neuen Bau zu vermeiden, wurde sich darauf verständigt, anstatt „Neubaubrücke“ den Begriff „Sandsteinbogenbrücke“ zu verwenden.

III. Aktueller Stand

Wegen des bedenklichen Schadensbilds an der Sandsteinbogenbrücke wurde 2015 das Ingenieurbüro Schöppler Noack Neger (isn²) mit umfangreichen Untersuchungen der Bausubstanz beauftragt. Dabei wurden erhebliche Schäden und Querschnittverluste an den Sandsteinbögen festgestellt (Anlage 3) und weitere Erkenntnisse zu der Konstruktion von 1964/65 erlangt. Als Ursache der Schäden ist der jahrzehntelange Eintrag von Tausalzen durch die winterliche Sicherung der Fußgängerbrücke identifiziert worden. Aufgrund der Konstruktion des Neuaufbaus von 1964/65 und der sich daraus ergebenden Undichtigkeiten, sind die eingetragenen Salze durch Niederschlags- und Tauwasser in die gesamte Bausubstanz verschleppt worden.

Mit der Planungsgruppe hbs - für historische Bausubstanz - ist 2017 ein auf Restaurierungsfragen in der Denkmalpflege spezialisiertes Ingenieurbüro mit der Planung und Überwachung der Sandsteinsanierung beauftragt worden.

Im Planungs- und Bauausschuss vom 14.11.2017 wurde die Sanierung der Sandsteinbogenbrücke zuletzt behandelt. Die Verwaltung wurde beauftragt, die Planung in einer der darauffolgenden Sitzungen vorzustellen. Nicht vorhersehbare Ausfälle beim Personal des Tiefbauamts brachten das Projekt zum Stillstand.

Erst zum Jahresende 2019 konnte die Bearbeitung wiederaufgenommen werden. Ergänzend zu der 2017 erstellten Planung, sind zwei weitere Varianten entwickelt worden Eine zwischenzeitlich erfolgte Bauwerksprüfung (Zustandsnote 3,3) und Besichtigungen vor Ort

durch die Projektbeteiligten unterstrichen nochmals die Dringlichkeit der Sanierung.

IV. Grundlegende Betrachtungen

Aufgrund der notwendig gewordenen massiven Eingriffe in die Substanz der Sandsteinbogenbrücke ergeben sich unter anderem die Möglichkeiten, die Reste der historischen Bausubstanz hervorzuheben und zeitgleich das städtische Klima im Bereich der Altstadt positiv zu beeinflussen. Für die Weiterführung der Planung ist daher eine grundsätzliche Entscheidung über das zukünftige Erscheinungsbild des Bauwerks zu treffen. Folgenden Aspekte gilt es dabei zu beachten und zu bewerten:

1. Sandsteinsanierung:

Zur Sanierung und zukünftigen Sicherung der denkmalgeschützten Sandsteinbögen ist der Rückbau der oberhalb liegenden Bauwerkteile erforderlich. Dadurch werden die Entsalzung und der gegebenenfalls notwendige punktuelle Austausch der Sandsteine ermöglicht. Für die vorgesehene „gerichtete Entsalzung“ werden die freigelegten Sandsteinbögen oberseitig mit Wasser beaufschlagt. Die im Sandstein angereicherten Salze werden durch das Wasser gelöst und anschließend ausgeschwemmt. Unterseitig angebrachte Kompressen nehmen das austretende Wasser auf und können mit den auskristallisierten Salzen entnommen werden (Anlage 4).

2. Statik:

▪ Tragwerk

Wegen der unbekanntenen Resttragfähigkeit der Sandsteinbögen und der Empfindlichkeit von Gewölben auf Setzungen bzw. Veränderungen ihrer Einspannung, wird die zukünftige Lastabtragung des Überbaus außerhalb des statischen Systems der Gewölbe vorgesehen. Die Gefahr auf weitere Schäden an den Sandsteinbögen wäre durch Weiternutzung der historischen Fundamente zu groß. Eine Entkopplung der historischen Substanz von den statisch notwendigen Bauteilen zur Lastabtragung kann durch die unterschiedlichen Systeme der Varianten gleichermaßen erreicht werden.

▪ Gründung

Im ersten Halbjahr 2020 wurden weitere Untersuchungen vom Ingenieurbüro Genesis Umwelt Consult GmbH zum Baugrund und den vorhandenen Gründungen ausgeführt. Der geotechnische Untersuchungsbericht kommt zu dem Schluss, dass die bestehende Gründung des Bauwerks vermutlich über gerammte Eichenpfähle erfolgt. Gemäß den erkundeten Tiefen der tragfähigen Bereiche (ab ca. 4 – 6 m unter GOK) und des oberflächennah angetroffenen Grundwassers empfiehlt Genesis die Gründung des Tragwerks über Mikropfähle und bestätigt damit die bereits in der Planung von 2017 vorgesehene Gründungsart.

Durch die Verwendung von Mikropfählen werden außerdem weitestgehend Grabungsarbeiten vermieden, die potentiell archäologische Funde und in deren Folge unkalkulierbare Kosten und Bauzeitenverzug verursachen können.

3. Stadtklima:

Das vom Bayerische Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen (LfU) veröffentlichte Arten- und Biotopschutzprogramm Bayern (ABSP) stellt den Gesamtrahmen aller für den Arten- und Biotopschutz erforderlichen Maßnahmen und der Landespflege dar. Das ABSP für Städte wurde ebenfalls um die Beiträge zum abiotischen Ressourcenschutz und zur Erholung erweitert. Eine Ressource ist dabei neben Geologie, Boden und Grundwasser das Stadtklima.

Die Stadtklima-Karte (Anlage 5) des ABSP Stadt Schwabach weist das Schwabach-Tal als Kalt- und Fischluftleitbahn mit sehr hoher Bedeutung aus. Die Richtung der Luftleitbahn verläuft von West nach Ost. Weiterhin ist die Schwabacher Altstadt in der Stadtklima-Karte

als Gebiet mit sehr starker Wärmebelastung ausgewiesen. Die Kalt- und Luftleitbahn entlang der Schwabach verläuft zentral durch diesen belasteten Bereich.

Auszug aus ABSP Stadt Schwabach:

„Kalt- und Frischluftströmungen, die sich auf den Talhängen entwickeln, können durch Hindernisse wie abriegelnde Bebauung, Brücken, Dämme oder hohe dichte Vegetationsbestände gebremst und zu sogenannten Kaltluftseen aufgestaut werden. Die Wirkung eines Hindernisses hängt im Wesentlichen von der Größe und Oberflächenbeschaffenheit sowie der Lage im Luftstrom ab. Im Flachen Talgrund, wo die Strömung meist schon abgeschwächt ist, hat ein Hindernis die ungünstigste Wirkung.“

„Eine rechtliche Grundlage zur Berücksichtigung stadtklimatischer Aspekte bei Planungen geben verschiedene Gesetzestexte, wie z.B. das Baugesetzbuch, das Bayerische und das Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG). So fordert das BNatSchG in § 2: ‚Beeinträchtigungen des Klimas ... sind zu vermeiden, unvermeidbare Beeinträchtigungen sind ... auszugleichen oder zu mindern‘ “

„Maßnahmen zur Verbesserung des Stadtklimas, wie die ... Sicherung von Luftleitbahnen ... kommen auch in beträchtlichen Ausmaße den Zielen des Arten- und Biotopschutzes zugute.“

Die Sanierung der Sandsteinbogenbrücke bietet die Gelegenheit, positiven Einfluss auf die Versorgung der Altstadt mit Kalt- und Frischluft im Sinne des ABSP Stadt Schwabach zu nehmen. Zwei der drei erarbeiteten Varianten reduzieren die Barrierewirkung des Bauwerks in der Luftleitbahn in Richtung Schwabacher Altstadt.

4. Bauzeit:

Die zuvor erläuterte Entsalzung der Sandsteinsubstanz nimmt maßgeblichen Einfluss auf den Bauablauf und damit auf die in Anspruch genommene Bauzeit zur Umsetzung der Maßnahme. Je nach Baufortschritt ist mit erheblicher Beeinträchtigung der wichtigen Fuß- und Radwegverbindung entlang der Schwabach zu rechnen. Die bereits erwähnten unterschiedlichen statischen Systeme der Varianten ermöglichen teils eine Verkürzung der Bauzeit, da die Entsalzung der Sandsteinbögen und der Wiederaufbau des Überbaus parallel erfolgen können.

5. Kosten

Die Baukosten der Varianten unterscheiden sich aufgrund der unterschiedlichen Bautechniken, der beanspruchten Bauzeit und des gewünschten Erscheinungsbilds.

V. Vorstellung der Varianten

Das Ingenieurbüro isn² hat in Zusammenarbeit mit der Planungsgruppe hbs im Zuge der Vorplanung drei Varianten zur Sanierung der Sandsteinbogenbrücke erarbeitet, Schätzungen zu den Baukosten und der Bauzeiten getroffen und Visualisierungen der Varianten angefertigt.

Variante 1, Wiederherstellung analog Bestand (Anlage 6.1)

Wiederherstellung der Sandsteinbogenbrücke in dem Erscheinungsbild von 1964/65, wie es heute Bestand hat. Beim Wiederaufbau des Tragwerks wird lediglich darauf geachtet, dass die historischen Sandsteinbögen keine plan- bzw. unplanmäßigen Lasten erhalten. Hierzu besteht das Tragwerk aus seitlichen Stahlbetonträgern mit variabler Höhe, die im Bereich des Mittelpfeilers und den Kämpfern auf Mikropfählen gegründet werden. Durch die Anordnung von Fugen zwischen den Bögen und den Stahlbetonträgern wird sichergestellt, dass keine Lasten in die historische Bausubstanz eingetragen werden. Der Lastabtrag über Mikropfähle in die tieferliegenden, tragfähigen Bodenschichten verhindert Setzungen und

weitere dadurch verursachte Schäden an der denkmalgeschützten Bausubstanz.
Die Stahlbetonträger werden analog zum Bestand mit Sandsteinplatten verblendet.

Aufgrund der Konstruktion kann erst nach Abschluss der Sandsteinentsalzung mit dem Wiederaufbau des Überbaus begonnen werden.

Ein positiver Einfluss auf das Stadtklima erfolgt gegenüber dem Bestand nicht.

Kostenanschlag:

Ingenieurbau	447.035 EUR
Sandsteinsanierung	675.603 EUR
<u>Baunebenkosten</u>	<u>174.555 EUR</u>
Gesamt	1.297.193 EUR
gerundet	<u>1.300.000 EUR</u>

Alternative 1b:

Eine signifikante Einsparmöglichkeit ergibt sich durch den Verzicht auf die Sandsteinverblendung des neu errichteten Überbaus/Stahlbetonträgers. Das Verputzen der Seitenflächen ist bereits 2015 im Zuge einer Ortseinsicht vom Bayerischen Landesamt für Denkmalpflege empfohlen worden.

<i>Ingenieurbau</i>	<i>447.035 EUR</i>
<i>Sandsteinsanierung</i>	<i>383.542 EUR</i>
<i><u>Baunebenkosten</u></i>	<i><u>147.675 EUR</u></i>
<i>Gesamt</i>	<i>978.252 EUR</i>
<i>gerundet</i>	<i><u>980.000 EUR</u></i>

Unabhängig von der Sandsteinverblendung oder dem Verputzen der Seitenansichten ergeben sich weitere Einsparmöglichkeiten im Bereich Sandsteinentsalzung, die sich derzeit noch in Prüfung befinden:

Durch eine rein unterseitige Kompressen-Entsalzung (ca. 30.000 EUR Einsparung) oder die Möglichkeit der Wasserzugabe über Injektionen durch den Beton hindurch (in Anlehnung an Anlage 4, Prinzipskizze), könnten Kosten in Höhe von ca. 30.000 EUR für den Abbruch des oberseitigen Schutzbetons auf den Sandsteinbögen eingespart werden.

Variante 2, Fachwerküberbau (Anlage 6.2)

Sicherung der Sandsteinbögen und Überspannung der Schwabach mit einem Fachwerküberbau in Anlehnung an einen Vorschlag des ehemaligen Stadtrats und Altstadtpflegers Herrn Architekt Jürgen Lemke. Die Gründung erfolgt hierbei jeweils hinter den beiden Kämpfern ebenfalls mittels Mikropfählen. Die Strecke zwischen dem südlich gelegenen Treppenabgang und dem Fachwerküberbau wird bei dieser Variante aus Stahlbeton ausgeführt und verblendet.

Aufgrund der Konstruktion kann mit dem Bau der neuen Widerlager und des Überbaus bereits während der laufenden Sandsteinentsalzung begonnen werden. Eine teilweise

Vorfertigung des Überbaus in einem Metallbauwerk und das Einheben des fertig gestellten Fachwerkträgers vermindern die Bautätigkeiten vor Ort. Die Fertigung des Bauteils in einem Werk erhöhen in der Regel die erreichte Qualität, insbesondere in Hinblick auf den Korrosionsschutz.

Durch die freiliegenden Sandsteinbögen wird die verbaute Fläche im Querschnitt des Schwabach-Tals verringert. Die verminderte Barrierewirkung auf die unter Punkt IV. 3. Stadtklima erläuterte Luftleitbahn, nimmt dadurch positiven Einfluss auf die Versorgung der Altstadt mit Kalt- und Frischluft und stellt eine Maßnahme zur Verbesserung des Stadtklimas dar.

Kostenanschlag:

Ingenieurbau	407.349 EUR
Sandsteinsanierung	454.886 EUR
<u>Baunebenkosten</u>	<u>146.022 EUR</u>
Gesamt	1.008.257 EUR
gerundet	<u>1.010.000 EUR</u>

Variante 3, Schrägseilbrücke (Anlage 6.3):

Sicherung der Sandsteinbögen und Überspannung der Schwabach mittels eines, an einem einseitigen Pylon hängenden Tragwerks. Hierbei werden die Hauptlasten über Schrägseile und den Pylon seitlich neben den Sandsteinbögen abgeleitet. Die Gründung erfolgt ebenfalls anhand von Mikropfählen, um die entstehenden Momente des statischen Systems aufnehmen zu können. Der hängende Überbau kann in dieser Variante die gesamte Strecke zwischen den beiden Treppenanlagen überspannen.

Aufgrund der Konstruktion ist es möglich, mit dem Bau der neuen Widerlager, des Pylonfundamentes, des Pylons und des Überbaus bereits während der laufenden Sandsteinentsalzung zu beginnen. Eine teilweise Vorfertigung des Pylons und des Überbaus in einem Metallbauwerk und das Aufstellen bzw. Einheben der fertigen Bauteile vermindern die Bautätigkeiten vor Ort. Die Fertigung der Bauteile in einem Werk erhöhen in der Regel die erreichte Qualität, insbesondere in Hinblick auf den Korrosionsschutz.

Durch die freiliegenden Sandsteinbögen wird die verbaute Fläche im Querschnitt des Schwabach-Tals verringert. Die gegenüber der Variante 2 nochmals verminderte Barrierewirkung auf die unter Punkt IV. 3. Stadtklima erläuterte Luftleitbahn, nimmt dadurch positiven Einfluss auf die Versorgung der Altstadt mit Kalt- und Frischluft und stellt eine Maßnahme zur Verbesserung des Stadtklimas dar.

Kostenanschlag:

Ingenieurbau	476.845 EUR
Sandsteinsanierung	454.886 EUR
<u>Baunebenkosten</u>	<u>193.022 EUR</u>
Gesamt	1.124.753 EUR
gerundet	<u>1.125.000 EUR</u>

IV. Stellungnahmen

- Stellungnahme der Stadtheimatspflegerin (Anlage 7)
- Stellungnahme des Bayerischen Landesamts für Denkmalpflege (Anlage 8)

- Stellungnahme A.41/untere Denkmalschutzbehörde:

„Grundsätzlich kann sich die Denkmalpflege die vorgeschlagene Sanierungsweisen der Varianten 2 und 3 im freien Feld vorstellen, allerdings nicht im Kontext der Altstadt von Schwabach und insbesondere im Zusammenhang mit der Stadtbefestigung. Die Neaubrücke (Anm.: Sandsteinbogenbrücke) ist Bestandteil der Stadtmauer und muss somit einem Bollwerk gleich, als kompaktes Bauwerk wahrgenommen werden. Ob nun eine Sandsteinverblendung der Flächen oberhalb der historischen Bögen bevorzugt wird oder lediglich eine gestrichene Putzfläche aus Kostengründen bevorzugt werden sollte, ist hierbei egal. Die angesprochenen Frischluftschneißer sind zwar wichtig, in diesem Fall aber nicht für eine Abwägung relevant, da die Brücke ja kein Neubau darstellt.“

V. Kosten

Die Kosten der unterschiedlichen Varianten wurden bereits zuvor aufgeführt.

Vorbehaltlich der Zustimmung des Landesamts für Denkmalpflege, wurde seitens der Regierung von Mittelfranken die Förderung der Maßnahme im Rahmen der Städtebauförderung in Aussicht gestellt. Unter Berücksichtigung der Stellungnahmen aus Punkt IV stellt sich lediglich Variante 1 als förderfähig dar.

VI. Klimaschutz

Durch die Bautätigkeit entstehen CO²-Emissionen.

Die Bauausführung hat Einfluss auf die Kalt- und Frischluftströmungen im Verlauf der Schwabach. Neben den unter Punkt IV. 3. Stadtklima in den Varianten 1. bis 3. aufgeführten möglichen Auswirkungen auf das Klima in der Altstadt entstehen durch den Beschluss keine weiteren Auswirkungen auf den Klimaschutz.