



Foto: Staatliches Bauamt Ingolstadt

**Abbildung 1:** Bei der Höhenfreimachung ergaben sich durch das Verwenden Naturstein-gebundener Stützwände aus Fertigteilen ein Zeitgewinn sowie Einsparungen in Millionenhöhe.

# Straßenbaubeschleunigung mit Fertigteil-Stützmauern

Fertigteil-Stützmauern zur Böschungssicherung sorgen für erheblichen Zeitgewinn. Außerdem sparen sie Kosten in Millionenhöhe.

**MARK BIESALSKI**

**2.400**

**KUBIKMETER**

Beton wurden für die Wände und für die Fundamente benötigt.

**B**ei der Höhenfreimachung an der Weberkreuzung im bayerischen Hepberg ergab sich durch das Verwenden von Stützwänden aus Fertigteilen mit Natursteinvorsatz gegenüber Ortbeton nicht nur ein Zeitgewinn, sondern auch eine Kostenersparnis in Millionenhöhe auf einer Baustrecke von gerade einmal 321 m. Eine Win-Win-Situation: Bauleitung und Bauherrschaft profitierten vom vereinfachten Bauablauf und den deutlich gesenkten Herstellungskosten. Autofahrer und Anwohner werden entlastet durch die verkürzte Zeitspanne mit Umleitung und Baustelleneinrichtung.

## Montage „just in time“

Seit Juni 2018 läuft die Maßnahme, um einen Knotenpunkt zweier Staatsstraßen bei Ingolstadt zu entflechten. Wo zuvor das überdurchschnittlich hohe Verkehrsaufkommen durch Ampeln geregelt

wurde und regelmäßig durch Staus zum Erliegen kam, rollen nun die Fahrzeuge kreuzungsfrei an der Gemeinde Hepberg vorbei. Möglich ist das durch Absenken der Staatsstraße St 2335 zwischen A 9 und Audi-Werk um 6 m. Quer dazu entstand eine Brücke zur Überführung der Verbindung von Hepberg nach Lenting auf dem Niveau der bestehenden St 2229. Die Arge Berger Bau & Richard Schulz als Auftragnehmer vergab die Hangstützkonstruktionen an die Glatthaar-Technology aus Schramberg im Schwarzwald, Spezialist für Fertigteile mit Natursteinvorsatz. Diese ließen sich flexibel, kurzfristig und abschnittsweise montieren, je nach Baufortschritt und Verkehrsführung – „just in time“ sozusagen.

## Natursteinvorsatz inklusive

Heinz Necker, Inhaber des Ingenieurbüros Kronenbitter aus Horb a. N., hat maßgeblichen Anteil am Erfolg der neuartigen Bauweise. Nach seinen

## Vorteile Naturstein-gebundener Fertigteil-Stützwände

- Ästhetische Eigenschaften des Natursteins und Sicherheit des Stahlbetons werden kombiniert.
- Maßgenauigkeit und Qualitätssicherung der Fertigteile sind durch kontinuierliche Kontrolle und Fremdüberwachung im Werk besser als bei herkömmlichen Herstellungsverfahren vor Ort.
- Fertigteil-Stützmauern sind bis zu 50% kostengünstiger als herkömmliche Lösungen in Ort beton.
- Vorfertigung und Montageverfahren senken die Bauzeit um bis zu 80%.
- Belastung der Anlieger und Beeinträchtigung des Straßenverkehrs verkürzen sich, öffentliche Mittel für Umleitung und Baustelleneinrichtung werden gespart.
- Im Vergleich zu Gabionen, einer Alternative bei Lösungen mit vorgefertigten Elementen, ist der Aufwand für Überwachung und Unterhalt, deutlich geringer – und das über viele Jahrzehnte.

Planungen wurde in zwei Werken gefertigt und vor Ort gebaut. Die konventionelle Lösung in Ort beton müsste dagegen, um qualitativ gleichwertig zu sein, in einem Zuge hergestellt werden. Das würde den anderen Gewerken den Takt vorgeben, mehr Zeit kosten und wäre zudem abhängig von der Witterung. Die Ansichtsflächen, ursprünglich als strukturierte Sichtbeton-Oberfläche geplant, sind nun durch die Fertigteilbauweise trotz deutlich geringerer Kosten mit edlem Naturstein belegt.

Für die „Höhenfreimachung südlich Hepberg“, so die offizielle Bezeichnung der Baustelle, wurde vom Staatlichen Bauamt Ingolstadt der regional typische Dolomit-Stein ausgewählt. Er stammt aus den Stein- und Schotterwerken Geiger und ist beständig gegen Frost und Tausalz. Im Prozess der Fertigteil-Herstellung verband er sich unlösbar mit Stahlbewehrung und Beton. Und die Produktion in den Fabrikhallen konnte bei jeder Witterung termingenau erfolgen.

Das Fazit der Planer und Bauleiter aus Ingolstadt: „Die Logistik rund um die Wandherstellung funktionierte einwandfrei. Die Firmen Glatthaar aus Schramberg und Lizenznehmer Huber aus Rötz in der Oberpfalz lieferten die Fertigteile mit entsprechendem Vorlauf zum Aufstelltermin. Auch die Montage selbst war problemlos und wurde von Glatthaar-Technology begleitet.“

### Einsparung gegenüber Regelpreis 45%

Die letzten der insgesamt 150 Stützwände ▶



## Der Autor

**MARK BIESALSKI**,  
staatl. geprüfter  
Bautechniker und  
Geschäftsführer  
Glatthaar-Technology  
gmbh & co. Kg,  
Schramberg.  
Tel.: 07402/92 94 -  
890  
E-Mail: mark.biesal-  
ski@glatthaar.com

## DATEN STÜTZBAUWERK

<b>OBJEKT:</b>	Höhenfreimachung südlich Hepberg, Entflechtung Staatsstraßen St 2335 und St 2229
<b>VORHABENTRÄGER:</b>	Freistaat Bayern vertreten durch das Staatliche Bauamt Ingolstadt
<b>GENERALUNTERNEHMER:</b>	Arge Berger Bau SE, Passau & Richard Schulz Tiefbau GmbH & Co. KG, Neuburg/Donau
<b>MONTAGE, FUNDAMENTE:</b>	Berger Bau SE, Passau
<b>NATURSTEINLIEFERUNG:</b>	H. Geiger GmbH Stein- und Schotterwerke, Kinding/Pfraundorf
<b>HERSTELLER STÜTZWÄNDE:</b>	Glatthaar-Technology gmbh & co. kg., Schramberg, und Georg Huber. Inh. Josef Rappl GmbH & Co. KG, Rötz
<b>PLANUNG, STATIK:</b>	Ing.büro Kronenbitter, Inh. Heinz Necker, Horb a. N.
<b>FERTIGSTELLUNG:</b>	Ende 2019
<b>BAUSTRECKE MIT STÜTZWÄNDE:</b>	321 m in 1 bis 3 Etagen
<b>ANZAHL UND HÖHE DER WÄNDE:</b>	150 Stück, Höhe bis 3,70 m
<b>GESAMTLÄNGE ALLER WÄNDE:</b>	866 m
<b>ANSICHTSFLÄCHE ALLER WÄNDE:</b>	2.660 m <sup>2</sup>
<b>FLÄCHE MIT DOLOMIT-NATURSTEIN:</b>	2.320 m <sup>2</sup>
<b>BETON FÜR WÄNDE UND FUNDAMENTE:</b>	2.400 m <sup>3</sup>
<b>BETONSTAHL FÜR WÄNDE UND FUNDAMENTE:</b>	240 t



Foto: König

**Abbildung 4:** Teilweise 2-reihige Böschungssicherung, bei der eine Rückverankerung nicht erforderlich ist.

wurden Ende 2019 im südlichen Bauabschnitt montiert. Die für die komplette Straßenbaumaßnahme verantwortliche Baurätin Elena Merk stellte fest: „Die Qualität der Wandelemente, die auch optisch überzeugen, ist sehr gut. Sowohl unsere Mitarbeiter als auch Anwohner haben dem Staatlichen Bauamt durchweg positive Rückmeldungen gegeben“. Zu den Kosten, die laut Regelpreis des Bayerischen Staatsministeriums für Wohnen, Bau und Verkehr für vergleichbare Stützwände herkömmlicher Bauart 2.750 Euro pro m<sup>2</sup> Ansichtsfläche betragen, nannte Merk hier 1.500 Euro, also eine Einsparung von rund 45%. Die Regelpreise dienen als Hilfestellung für die Kostenschätzung im Zuge der Planung. Sie werden aus durchschnittlichen Maßnahmen in Bayern regelmäßig ermittelt und veröffentlicht. Umgerechnet auf die nach Fertigstellung vorhandenen 2.320 m<sup>2</sup> Sichtfläche mit Naturstein beträgt die Kostenersparnis ca. 2,9 Mio. Euro – und dies bei schnellerem Bauverlauf, einem weiteren Vorteil in Bezug auf die Dauer der behelfsmäßigen Verkehrsführung und die Belastung der Anwohner.

### Logistik und Bauweise

Zeitgleich mit der Herstellung der Wandelemente in den beiden Werken der Hersteller ließ der Generalunternehmer vor Ort das Fundament vorberei-



**Abbildung 5:** Die Anschlussbewehrung der Wandelemente ist im Fundamentkasten nach statischen und konstruktiven Erfordernissen durch Betonstahlbügel ergänzt worden.

Foto: Berger/Brunner



ten. Das Verfahren hierzu ist wie die Fertigung der Wände patentiert. Es gewährleistet eine zügige und vor allem exakte Montage der Fertigteile. Zunächst wurde bei der unteren Stützwandreihe in frostfreier Tiefe mit 14 cm starken Betonfertigteilen die hintere Seite der 10 cm hohen Sauberkeitsschicht und des späteren Fundaments als verlorene Schalung abgestellt. An den übrigen Seiten kam konventionelle Schalung zum Einsatz. Die Anschlussbewehrung der Wandelemente ist im so entstandenen Fundamentkasten nach statischen und konstruktiven Erfordernissen durch Betonstahlbügel ergänzt worden. Und leicht erhaben in die Zwischenräume der Bewehrung gesetzt, dienten je zwei Betonblöcke als Auflager für die später gelieferten Stützwände.

Im 30-Minuten-Takt brachten Tieflader die mit Naturstein gebundenen Elemente zum Versetzen. Auf Innenlader-Paletten stehend, vom Lkw vor dem Autokran abgesetzt, wurde beim Anhängen jedes Fertigteil zentimetergenau so justiert und in die Horizontale gebracht, dass es beim Absetzen exakt und schnell auf der Vorderkante des vorbereiteten Fundaments fixiert werden konnte. Danach folgte das Verbinden der Anschlussbewehrung der Wandelemente mit der Fundament-Bewehrung und abschließend das Füllen des Fundamentkastens mit Ortbeton. Die Auflast der nachträglichen Arbeitsraum-Verfüllung über dem Fundament garantiert die dauerhafte Standfestigkeit der so vor Ort entstandenen Winkelstützwände.

### Überwachung und Unterhalt

Nach Auskunft der verantwortlichen Projektleiterin Elena Merk vom Staatlichen Bauamt Ingolstadt gibt es als Alternative zu Ortbeton bei der Böschungssicherung im Straßenbau eine weitere Technik mit vorgefertigten Elementen: Die Gabionen (Drahtgitterkörbe mit Steinfüllung). „Im Vergleich zur gewählten Lösung der Betonfertigteile mit Natursteinvorsatz ist bei Gabionen der Aufwand

„Die Qualität der Wandelemente, die auch optisch überzeugen, ist sehr gut.“

**Elena Merk**,  
verantwortliche Baurätin.



Foto: Glatthaar

**Abbildung 2:** Die Mauerelemente werden zentimetergenau auf dem vorbereiteten Fundament abgesetzt.



Foto: Glatthaar

**Abbildung 3:** Die Anschlussbewehrung der Stützwandelemente wird mit der Bewehrung im Fundament vergossen.

für Überwachung und Unterhalt deutlich höher“, stellt sie fest. „Nach RI-EBW-PRÜF zählen Gabionen zu den Bauwerken mit konstruktiven Besonderheiten und unterliegen damit einer besonderen Prüfpflicht gemäß jeweiligem Prüfhandbuch“. Das heißt konkret, dass für jedes Gabionen-Bauwerk ein Prüfhandbuch anzufertigen ist, in dem der dafür nötige Prüfzyklus definiert wird. In der Verantwortung des Staatsbauamtes Ingolstadt gibt es Gabionen, die jährlich, und solche, die in größeren Abständen geprüft werden.

#### Lange Standzeit

Zur üblichen Bewertung hinsichtlich der Standicherheit, Verkehrssicherheit und Dauerhaftigkeit

kommen bei Gabionen laut Merk noch regelmäßige Deformationsvermessungen hinzu. Nach ihrer Einschätzung wären für den laufenden Unterhalt und die Überwachung einer solchen Alternative über viele Jahrzehnte deutlich höhere Kosten als beim gewählten System der Winkelstützwände anzusetzen. Nach der Ablösungsbeträge-Berechnungsverordnung (ABBV) beträgt die theoretische Nutzungsdauer der Drahtgitterkörbe mit Steinfüllung 50 Jahre, diejenige der Stützbauwerke aus Beton/Stahlbeton hingegen mit 110 Jahren mehr als das Doppelte. ■

» Web-Wegweiser:  
[www.glatthaar.com](http://www.glatthaar.com)

371

**METER** Länge hat die Baustrecke mit Stützwänden.

#### DIEARS WALZENZÜGE VON AMMANN

Die ARS Walzenzüge von Ammann nutzen modernste Technik, die sämtliche Emissionsvorgaben erfüllt, Kraftstoff spart und dank aussagekräftiger Daten unnötige Überfahrten vermeidet.

#### Weitere Vorteile:

- Durch das hinterachsreife Antriebskonzept sind diese Walzenzüge extrem wendig und stabil.
- Frequenz und Zentrifugalkräfte lassen sich je nach Material und Verdichtungsstärke anpassen, was produktives Arbeiten ermöglicht.
- Die neue ECOdrop Technologie verbessert den Wirkungsgrad, reduziert durch eine intelligente Regelung den Kraftstoffverbrauch sowie den Verbrauch der anderen Betriebsmittel und steigert die Effizienz.

Zusätzliche Informationen zu unseren Produkten und Dienstleistungen finden Sie unter: [www.ammann.com](http://www.ammann.com)  
 MMP-2511-00-06 | © Ammann Group

