

Cäcilienbrücke, Oldenburg

Informationsveranstaltung WSA-Bremen, 6.5.15

Bericht vor dem Verkehrs- und Bauausschuss der Stadt Oldenburg am 8.12.14
über die

„Erweiterte Machbarkeitsuntersuchung“ vom 30.10.14

ZUVOR:

„Planungskonzept zur dauerhaften Instandsetzung“ vom 20.7.12



Aufnahme: WSA Bremen

Planungskonzept zur dauerhaften Instandsetzung, 20.7.12

7. Zusammenfassung

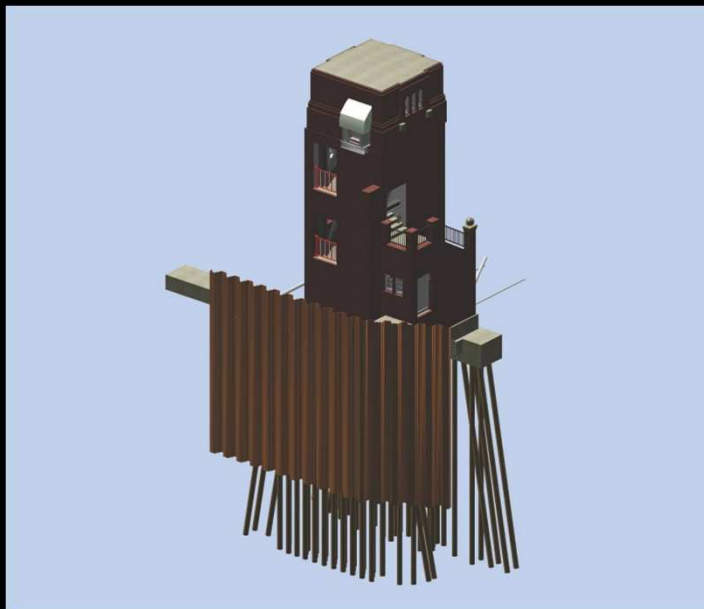
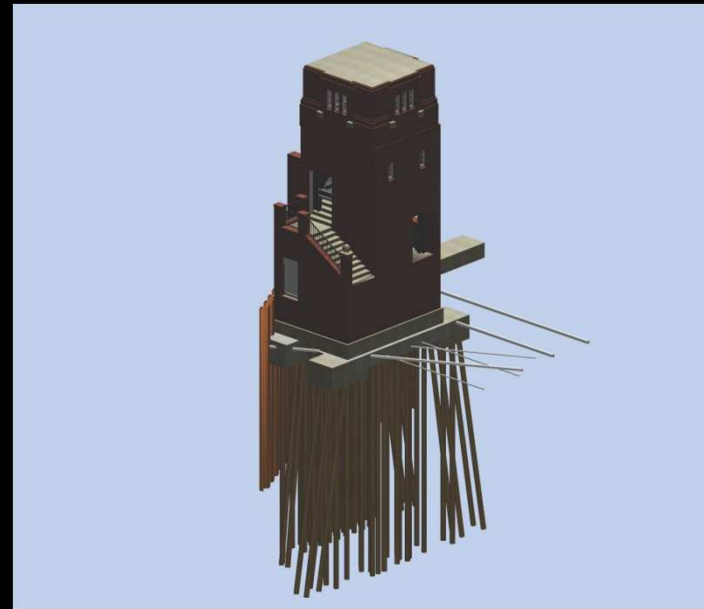
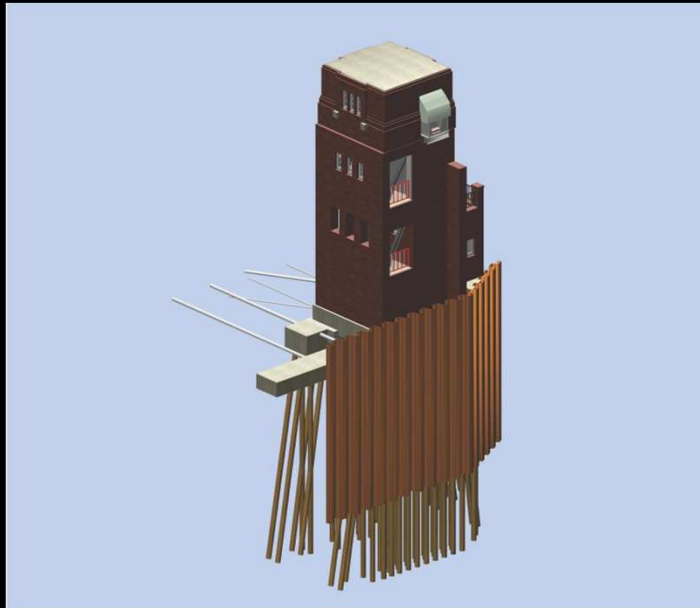
Die Untersuchungen zur Cäcilienbrücke in Oldenburg haben gezeigt, dass das Bauwerk insgesamt drei gravierende Mängel aufweist:

1. Die Tragfähigkeit der Gründung der Brückentürme ist nicht mit ausreichender Sicherheit zu belegen. Der Abstand der Hubtürme in Brückenlängsrichtung hat sich bereits verringert und deutet auf eine nicht ausreichende Tragfähigkeit der Rückverankerung und Pfahlgründung hin.
2. Infolge der Korrosionserscheinungen am Stahlgerüst, wölbt sich das Mauerwerk und Risse entstehen. Durch die nicht gesicherte Verbundwirkung zwischen Mauerwerk und Stahlgerüst der Brückentürme verringert sich die Steifigkeit der Scheibenwirkung. Dies kann zu einem Verlust der Tragfähigkeit führen.
3. Die Technische Ausrüstung ist verschlissen, überbeansprucht und veraltet.

Durch die Punkte 1 und 2 wird sich die Hubbrücke zwischen den Hubtürmen während der Brückenbewegung in nächster Zeit, besonders in heißen Sommermonaten, erneut einklemmen. Durch das Verklemmen entstehen höhere Antriebskräfte, für die der Antrieb nicht ausgelegt ist. Somit besteht dringender Handlungsbedarf, um den Betrieb und die Funktion des Bauwerks aufrecht zu erhalten.

Um eine dauerhafte Instandhaltung des Bauwerks für die nächsten 40 Jahre zu ermöglichen, müssen die oben genannten Mängel beseitigt werden. Hierzu sind jedoch über eine reine Instandsetzung hinausgehende Maßnahmen zur Verbesserungen des Tragwerkes und der Maschinenteknik notwendig.

Bestand



Quelle: Animation IB

Planungskonzept zur dauerhaften Instandsetzung, 20.7.12

Eine Instandsetzung der vorhandenen Gründung wird als nicht zielführend erachtet, da diese aufgrund der mit großen Unsicherheiten behafteten Kenntnis über den Zustand der vorliegenden Konstruktion und die rechnerisch nicht ausreichend belegbare Standsicherheit mit erheblichen Risiken verbunden ist.

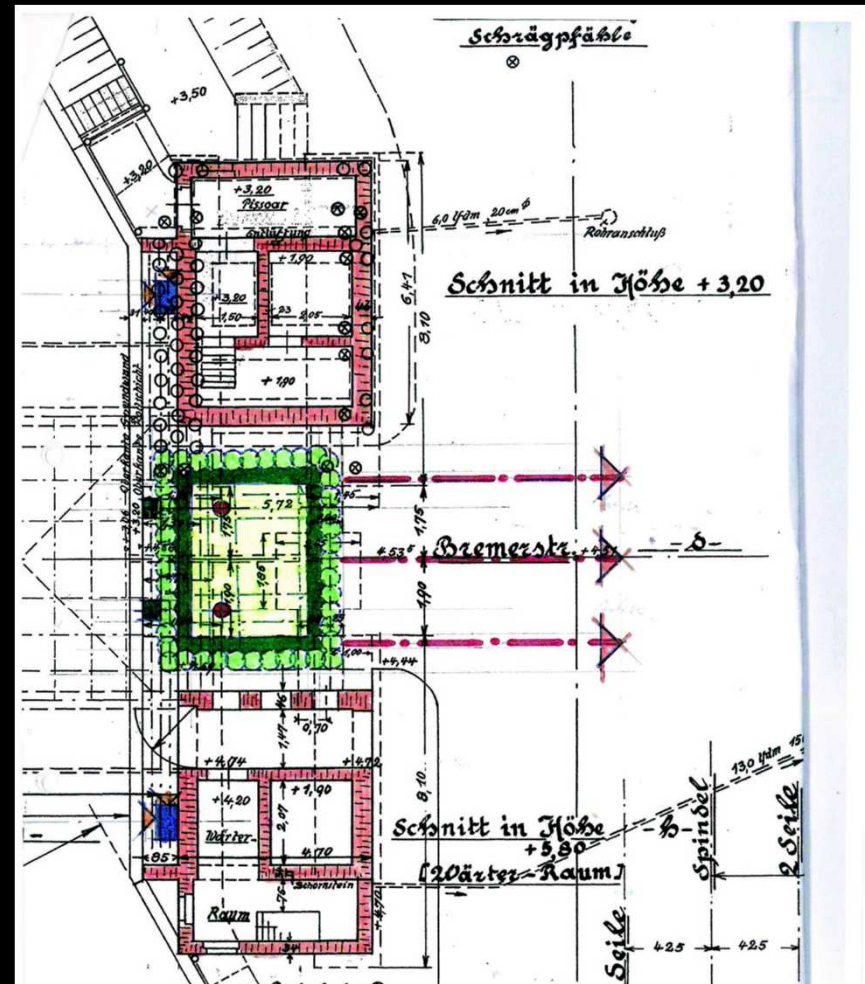
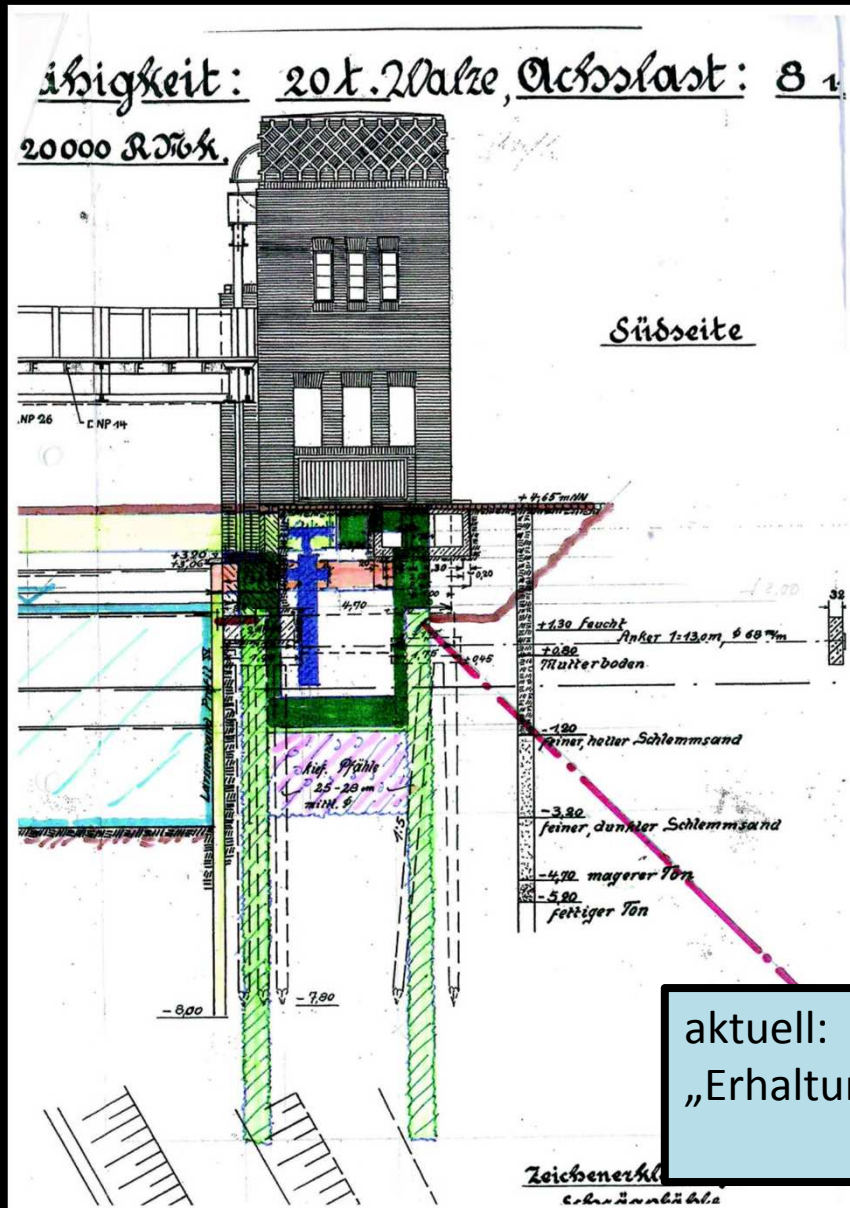
Die Stabilität des Mauerwerks kann durch die Abfangung mit einem aussteifenden Traggerüst wieder hergestellt werden, was jedoch das Erscheinungsbild der Hubtürme oder die Nutzflächen im Inneren stark beeinträchtigt. Eine dauerhafte Sanierung der Brückentürme wird hierdurch jedoch nicht erreicht. Deshalb ist hier nur ein sorgsamer Abtrag der kompletten Brückentürme mit Herstellung einer neuen Tragstruktur und anschließendem Wiederherstellen des alten Mauerwerks als Verblendmauerwerk sinnvoll.

In Anbetracht der Kombination der Standsicherheitsproblematik der Brückentürme und deren Gründung ist ein kompletter, sorgsamer Abtrag der Türme mit anschließendem Ersatzneubau der Gründung und darauf neu zu erstellender Tragstruktur der Türme mit Verblendschale aus dem alten Mauerwerk die zu bevorzugende Lösung für eine dauerhafte Gewährleistung ausreichender Funktion und Standsicherheit der Cäcilienbrücke.

Idee der Oldenburger Bürger Angelis, Baak und Brick

Vertikalschnitt, zwischen den Türmen

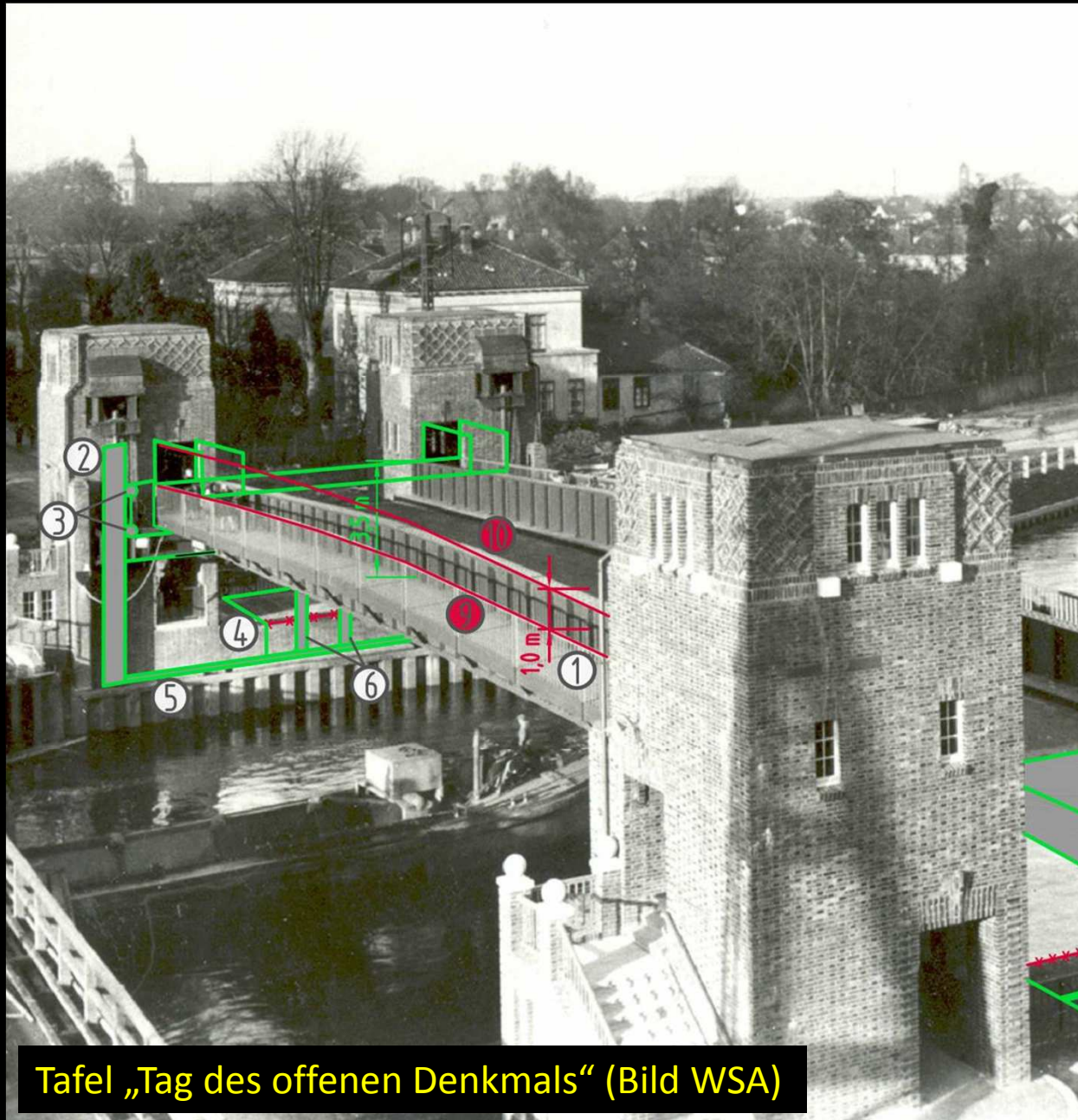
Horizontalschnitt, Maschinenkeller



aktuell:
„Erhaltungskonzept mit Kostenschätzung“, Eingang 4.2.15

Quelle: Skizzen Angelis, Baak, Brick in Bestandsplänen

Variante 1: Idee Angelis/Baak/Brick (ABB)



- ① gepl. Huberhöhung um 1,0 m auf 4,5 m
- ② seitliche Brückenführung
- ③ Seitenführungsrollen
- ④ Maschinenkeller
- ⑤ Spundwandkopfträger
- ⑥ Hubzylinder
- ⑦ Zugang mit Einstiegs Luke zum Maschinenkeller
- ⑧ Verlagerungsträger für Hubzylinder
- jetzige Hubhöhe die auch zukünftig im Normalfall angefahren wird
- Begehung möglich
- geplante Hubhöhe die zukünftig im Sonderfall angefahren werden kann
- Begehung nicht möglich

Tafel „Tag des offenen Denkmals“ (Bild WSA)

Erweiterte Machbarkeitsuntersuchung



DR. SCHIPPKE + PARTNER



Ingenieurgesellschaft mbH



Ingenieurberatung
Bröggelhoff

Cäcilienbrücke

Bericht zur
erweiterten Machbarkeitsuntersuchung



Quelle: Luftbild WSA Bremen

28.1./23.3.15

Auftraggeber

Wasser- und Schiffsamt Bremen
Franzuseck 5
28199 Bremen

P140302



DR. SCHIPPKE + PARTNER



Ingenieurgesellschaft mbH



Ingenieurberatung
Bröggelhoff

- 2 Variante 1 (ABB), Teil-Erhalt**
- 2.1 Beschreibung
- 2.2 Technische Machbarkeit
 - 2.2.1 Mauerwerkstürme
 - 2.2.2 Antriebstechnik und Maschinenbau
 - 2.2.3 Gründung
 - 2.2.4 Hubteil
- 2.3 Kosten
 - 2.3.1 Baukosten
 - 2.3.2 Unterhaltungskosten
 - 2.3.3 Betriebskosten
- 3 Variante 2, 1:1-Ersatz**
- 3.1 Beschreibung
- 3.2 Technische Machbarkeit
 - 3.2.1 Mauerwerkstürme
 - 3.2.2 Antriebstechnik und Maschinenbau
 - 3.2.3 Gründung
 - 3.2.4 Hubteil
- 3.3 Kosten
 - 3.3.1 Baukosten
 - 3.3.2 Unterhaltungskosten
 - 3.3.3 Betriebskosten

Variante 1 (ABB)

„Es sind deutliche Schäden im Mauerwerk, insbesondere in den oberen Bereichen der Türme, festgestellt worden, so dass die erforderliche Substanz des Mauerwerks für eine Sanierung dort nicht mehr vorhanden ist und diese Teilbereiche des Mauerwerks gänzlich abgetragen werden müssen. Auch die anderen Bereiche des Mauerwerks zeigen zum Teil erhebliche Schädigungen, u.a. breite Risse, feine Haarrisse, abgeplatzte Steine und offene Fugen.“

Die Schäden an den Mauerwerkstürmen gehen zurück auf:

- Überbeanspruchung durch Zug- und Scherkräfte
- Feuchtigkeitseintritt
- Aussinterungen
- Korrosion an den im Mauerwerk eingebetteten Stahleinbauten
- Sprengwirkung durch Salze

Hubtürme, Mauerwerk (IB)

Variante 1 (ABB)

„Um bei den Mauerwerkstürmen eine Lebensdauer von weiteren 80 Jahren zu gewährleisten, sind die folgenden Sanierungsmaßnahmen erforderlich.“

- Rückbau geschädigter Bereiche und detailgerechter Wiederaufbau
- Austausch schadhafter Steine
- Sanierung der Risse
- Neuverfugung
- Abdeckung der Mauerwerksvorsprünge

ferner:

- Mauerwerksinjektionen gegen Durchfeuchtung (Korrosionsschutz Stahleinbauten)

Hubtürme, Mauerwerk (IB)

Variante 1 (ABB)

„Zusätzlich zu den bereits durchgeführten sehr umfangreichen Untersuchungen ... werden ... weitere Untersuchungen empfohlen.“

- Struktur und Zustand
- Verteilung von Feuchte und gelösten Salzen
- Korrosionsprozess Stahleinbauten

Hubtürme, Mauerwerk (IB)

Variante 1 (ABB)

Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none">• Erhaltung der Hubtürme	<ul style="list-style-type: none">• weiterer Untersuchungsbedarf• lückenhafte Baubestandsunterlagen• Dauerhaftigkeit fraglich (Korrosion)• Auffälligkeit sanierten Mauerwerks• angepasst kurze Prüfintervalle

Variante 2 (1:1-Ersatz)

<ul style="list-style-type: none">• Neubau nach Stand der Technik• reguläre Prüfintervalle	<ul style="list-style-type: none">• Rückbau aller Türme
---	---

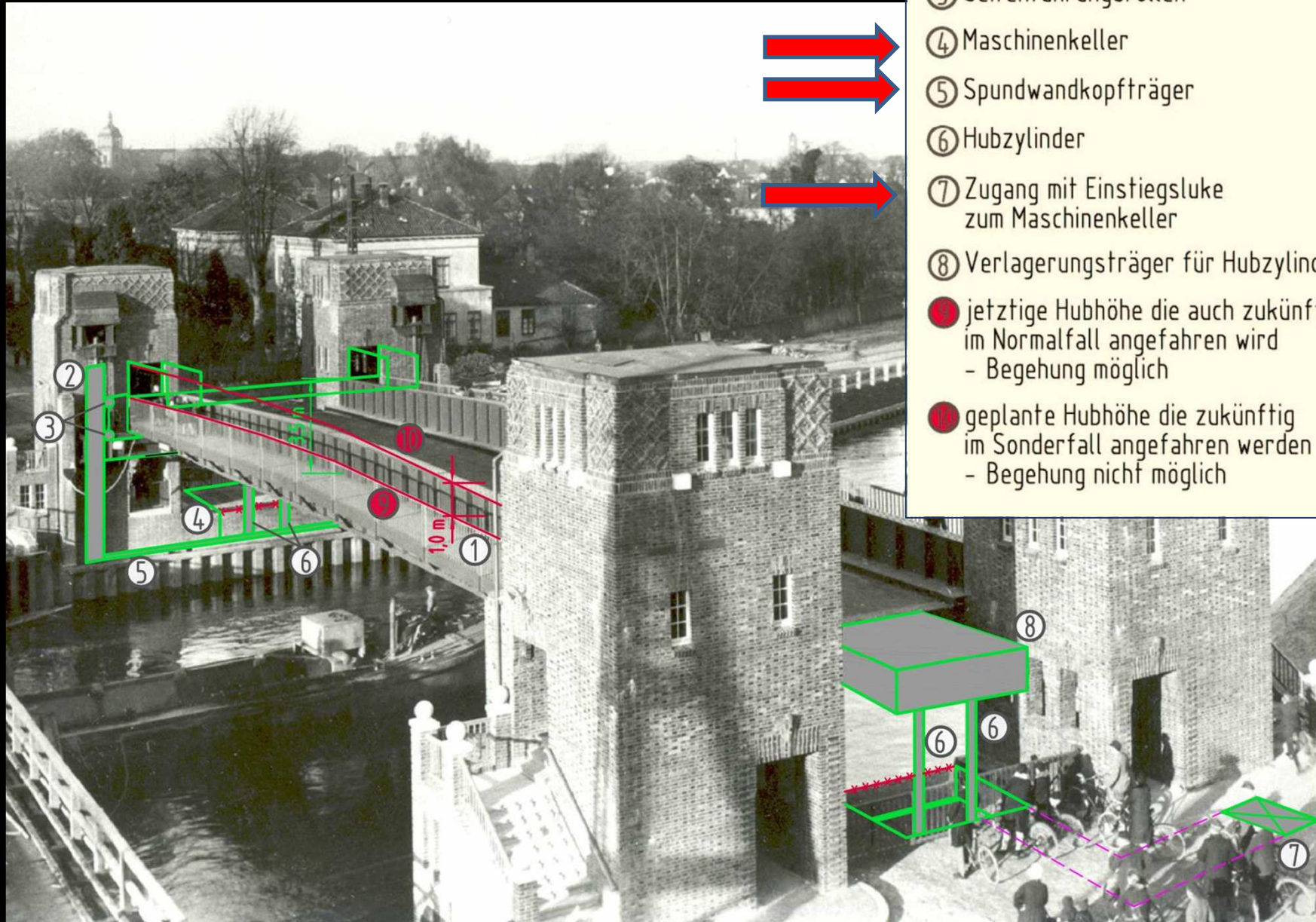
Schätzkosten IB

nach ABB: 0,6 Mio. €

[Mio. €], ohne Aufschläge, netto	Var. 1 (ABB)	Var. 2 (1:1-Ersatz)
Hubtürme	1,0	0,7

Gründung (IMS)

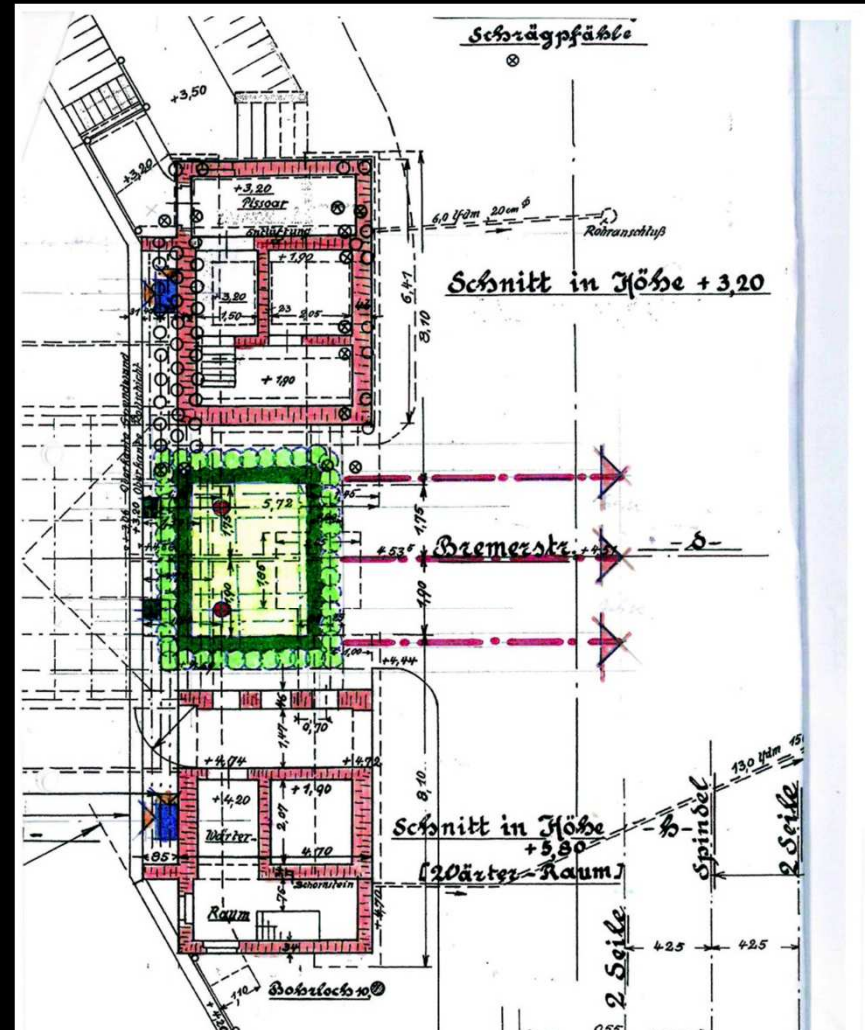
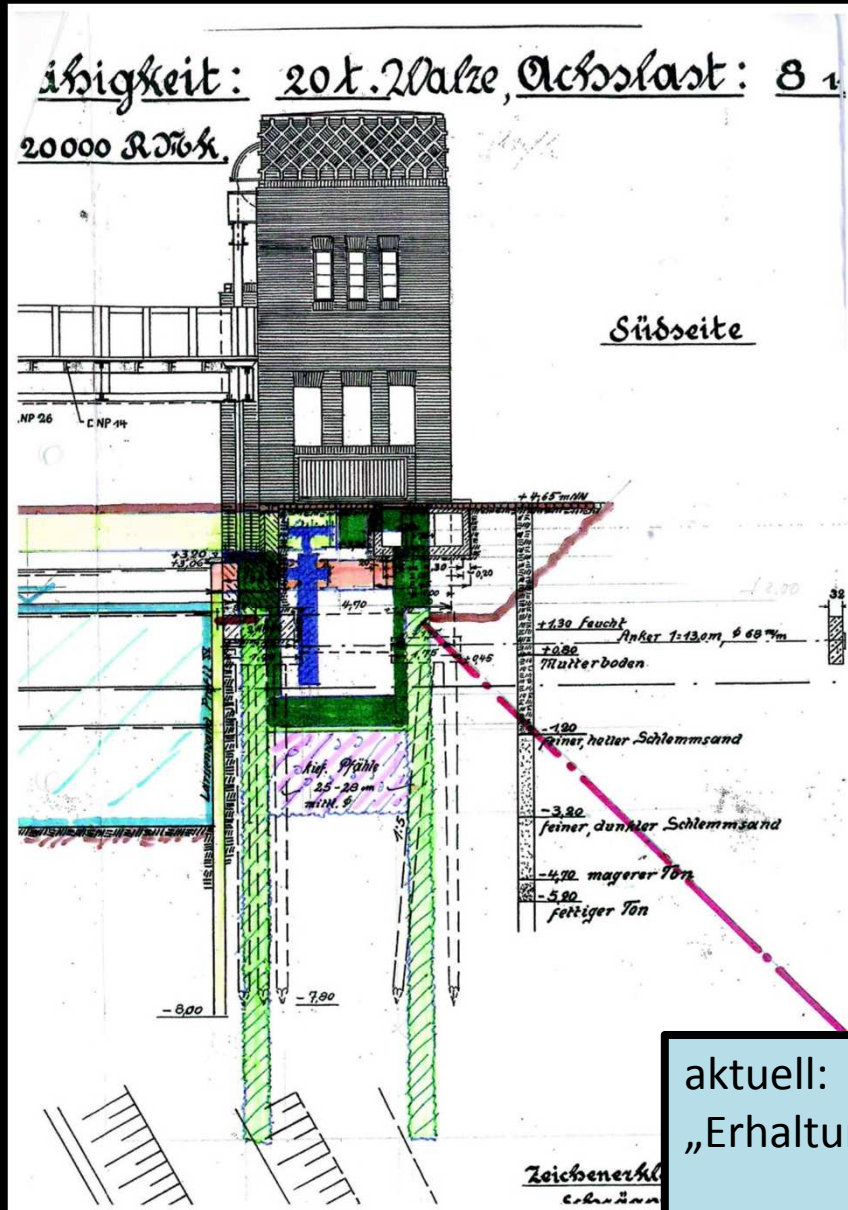
Variante 1 (ABB)



- ① gepl. Huberhöhung um 1,0 m auf 4,5 m
- ② seitliche Brückenführung
- ③ Seitenführungsrollen
- ④ Maschinenkeller
- ⑤ Spundwandkopfträger
- ⑥ Hubzylinder
- ⑦ Zugang mit Einstiegs Luke zum Maschinenkeller
- ⑧ Verlagerungsträger für Hubzylinder
- ⑨ jetztige Hubhöhe die auch zukünftig im Normalfall angefahren wird
- Begehung möglich
- ⑩ geplante Hubhöhe die zukünftig im Sonderfall angefahren werden kann
- Begehung nicht möglich

Variante 1 (ABB)

Skizzen ABB in Bestandsplänen



aktuell:
„Erhaltungskonzept mit Kostenschätzung“, Eingang 4.2.15

Vertikalschnitt, zwischen den Türmen

Horizontalschnitt, Maschinenkeller

Variante 1 (ABB)

„Es ... wären die folgenden Arbeitsschritte im Bereich der Gründung erforderlich.“

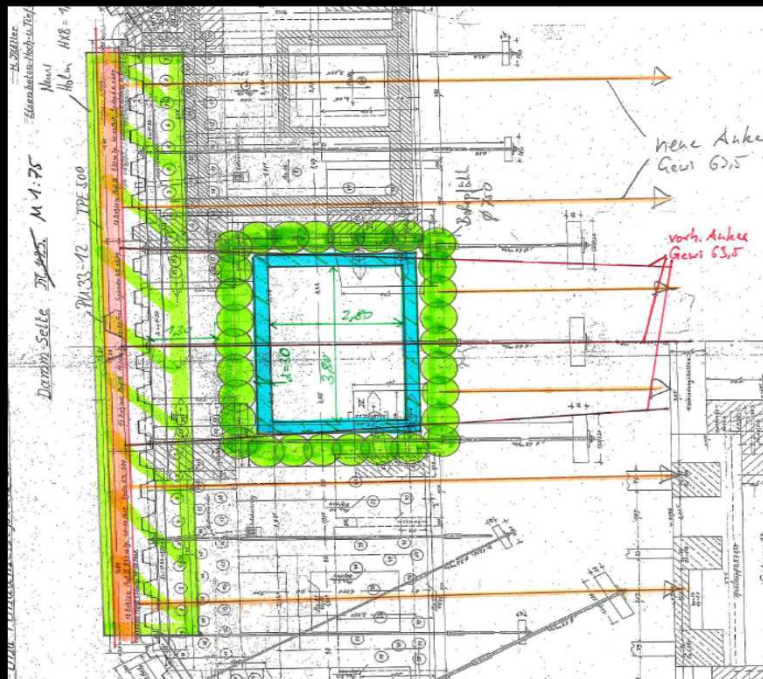
- Ausheben des Überbaus
- Absetzen, Abbrechen und Entsorgung der Gegengewichte
- Erdbau zur Herstellung einer Arbeitsebene zwischen den Türmen
- Unterfangung der Turmfundamente (Düsenstrahlkörper)



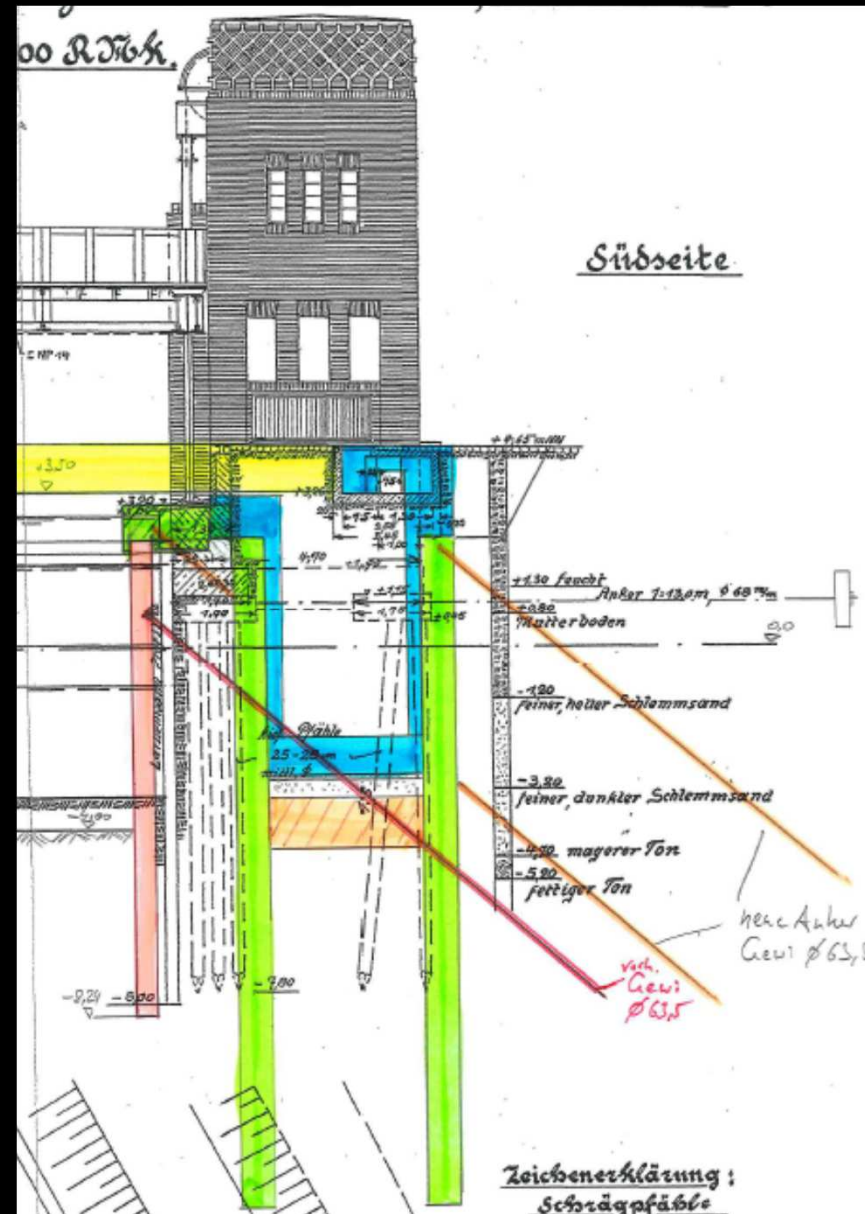
Gründung (IMS)

Variante 1 (ABB)

Skizzen IMS in Bestandsplänen



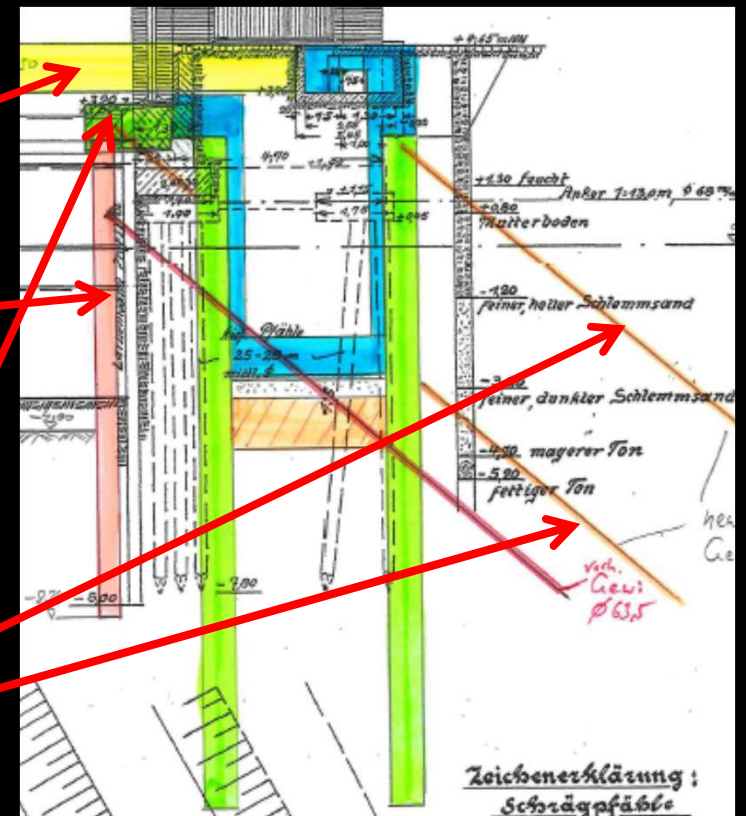
Horizontalschnitt, Maschinenkeller



Vertikalschnitt, zwischen den Türmen

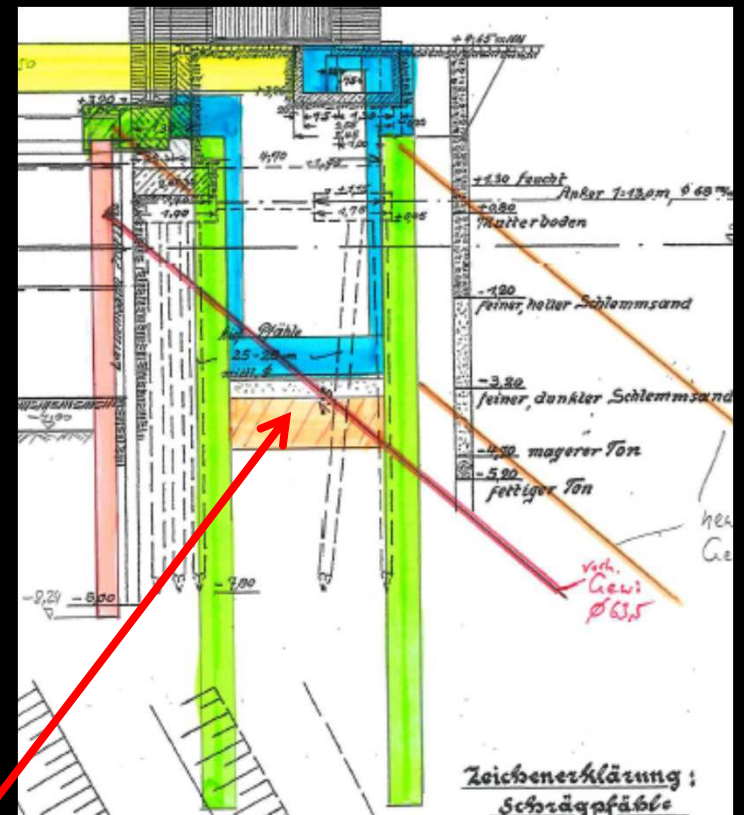
Gründung (IMS)

- Abbruch alter Spundwand/Betonbau bis Arbeitsebene
- Herstellen neuer Gründungselemente aus Stahlträgern in Düsenstrahlkörpern zwischen alter und neuer Spundwand
 - zur Lagerung der Brücke und der Hohlkästen der Brückenführung auf einer neuen Widerlagerbank
- Herstellen eines wasserseitigen neuen Gurtholmes aus Stahlbeton
- Herstellen neuer Rückverankerungen

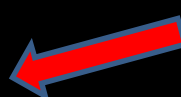


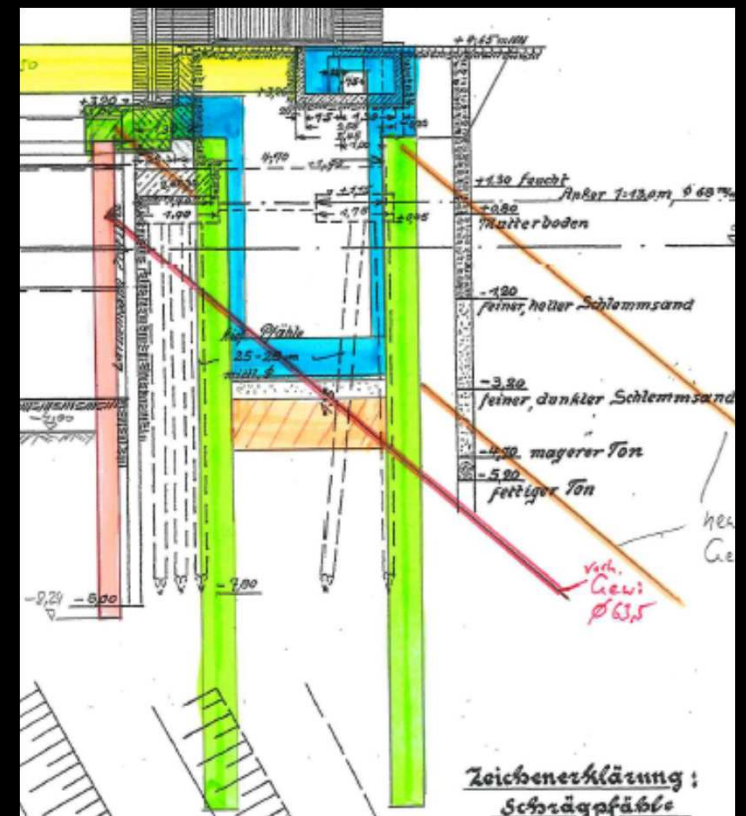
Gründung (IMS)

- Abbruch alter Spundwand/Betonbau bis Arbeitsebene
 - Herstellen neuer Gründungselemente aus Stahlträgern in Düsenstrahlkörpern zwischen alter und neuer Spundwand
 - zur Lagerung der Brücke und der Hohlkästen der Brückenführung auf einer neuen Widerlagerbank
 - Herstellen eines wasserseitigen neuen Gurtholmes aus Stahlbeton
 - Herstellen neuer Rückverankerungen
-
- Herstellen der "wasserdichten" Baugrube aus überschrittenen Bohrpfählen
 - Aushub der Baugrube
 - Einbringen der Unterwasserbetonsohle
 - Herstellen der Ausbauschale der Maschinenkeller



Gründung (IMS)

- Abbruch alter Spundwand/Betonbau bis Arbeitsebene
 - Herstellen neuer Gründungselemente aus Stahlträgern in Düsenstrahlkörpern zwischen alter und neuer Spundwand
 - zur Lagerung der Brücke und der Hohlkästen der Brückenführung auf einer neuen Widerlagerbank
 - Herstellen eines wasserseitigen neuen Gurtholmes aus Stahlbeton
 - Herstellen neuer Rückverankerungen
-
- Herstellen der "wasserdichten" Baugrube aus überschrittenen Bohrpfählen
 - Aushub der Baugrube
 - Einbringen der Unterwasserbetonsohle
 - Herstellen der Ausbauschaale der Maschinenkeller
- 
- Herstellen der Zugänge zu den Maschinenkellern

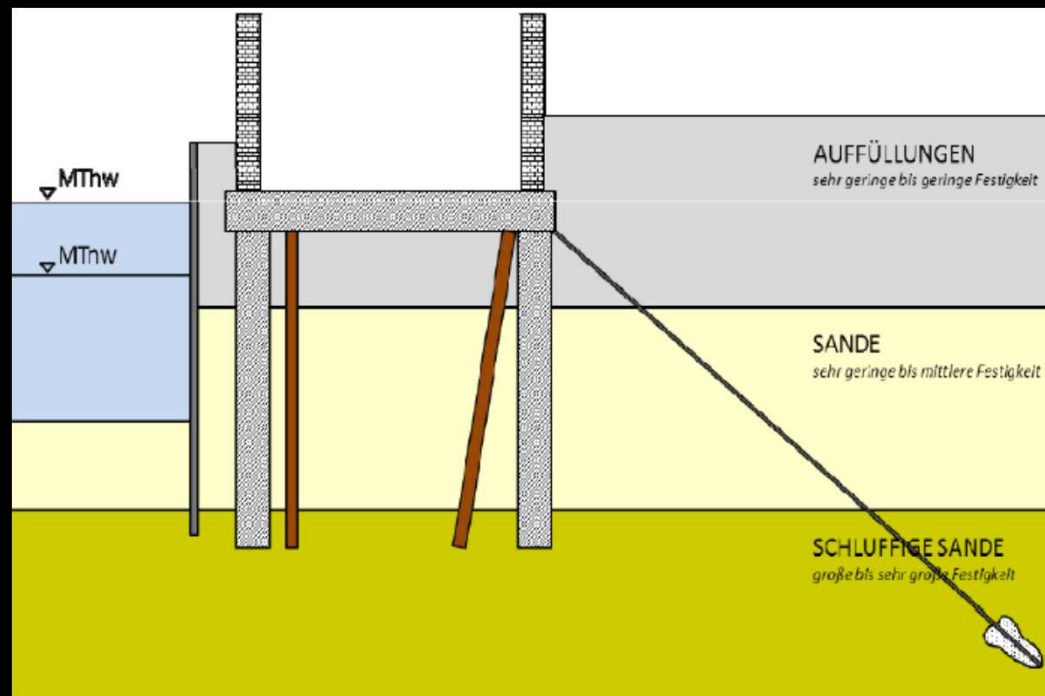


Gründung (IMS)

Variante 2 (1:1-Ersatz)

„Die Bauarbeiten erfordern ausreichenden Platz für die Baustelleneinrichtung.“

- Rückbau der Türme und Abbruch der Fundamente
- Ziehen störender Holzpfähle
- Demontage des Überbaus
- Herstellung von 6 Bohrpfählen/Turm und Fundamentplatten, Rückverankerung



Gründung (IMS)

Variante 1 (ABB)

Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none"> • Sanierung der Türme 	<ul style="list-style-type: none"> • weiterer Untersuchungsbedarf • umfangreiche Beweissicherung • großes Nachtragsrisiko <ul style="list-style-type: none"> ○ u. A. Bauzeitverlängerung • aufwändige Herstellung der Maschinenkeller <ul style="list-style-type: none"> ○ Arbeitsfugen unter Grundwasserstand • Lastumlagerung durch Entfall der Gegengewichte • kurze Prüfintervalle, evtl. Monitoring

Variante 2 (1:1-Ersatz)

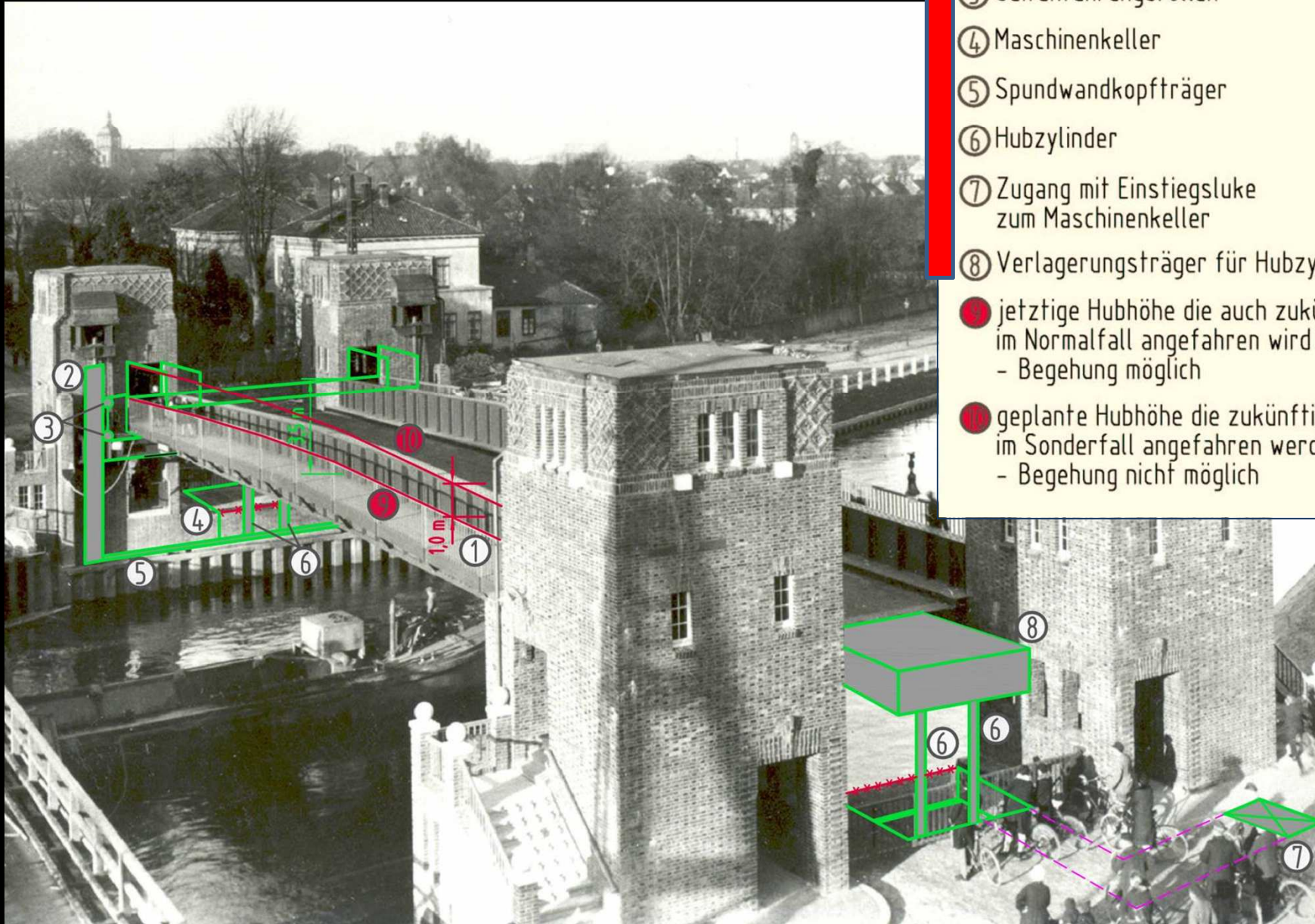
<ul style="list-style-type: none"> • geringes Nachtragsrisiko • Neubau nach Stand der Technik • reguläre Prüfintervalle 	<ul style="list-style-type: none"> • Ramm-/Bohrhindernisse
--	---

Schätzkosten IMS

nach ABB: 1,5 Mio. €

[Mio. €], ohne Aufschläge, netto	Var. 1 (ABB)	Var. 2 (1:1-Ersatz)
Gründung	3,0	1,3

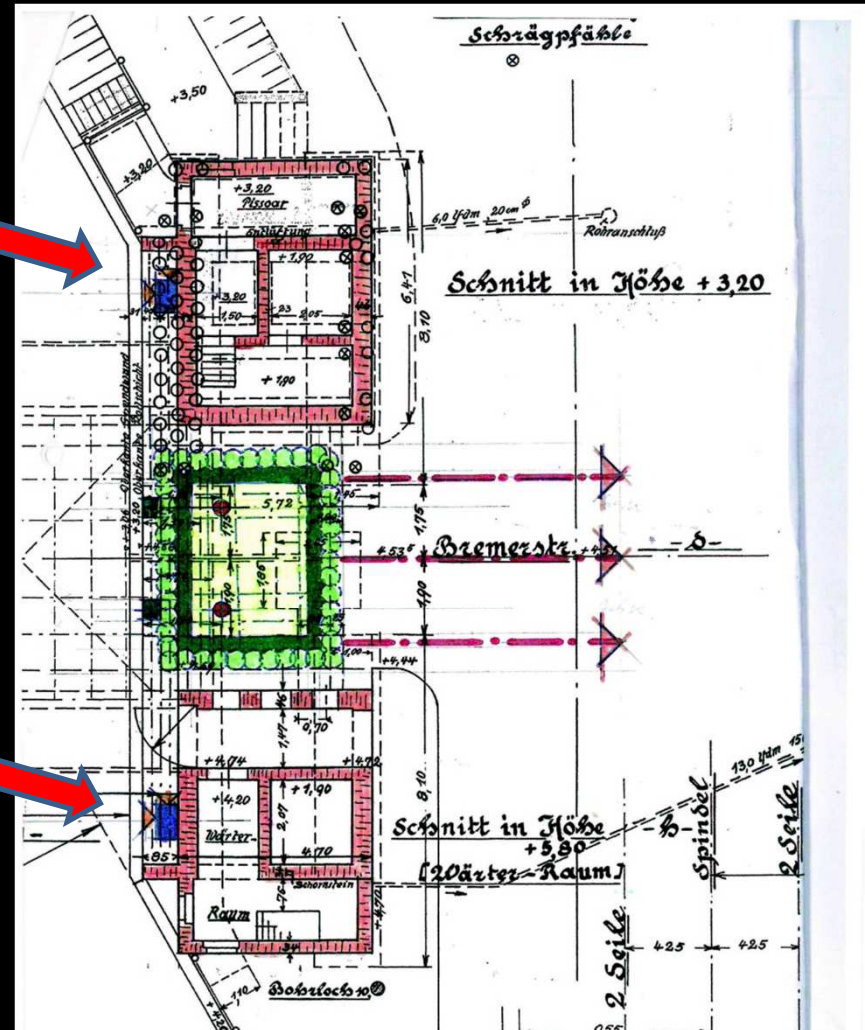
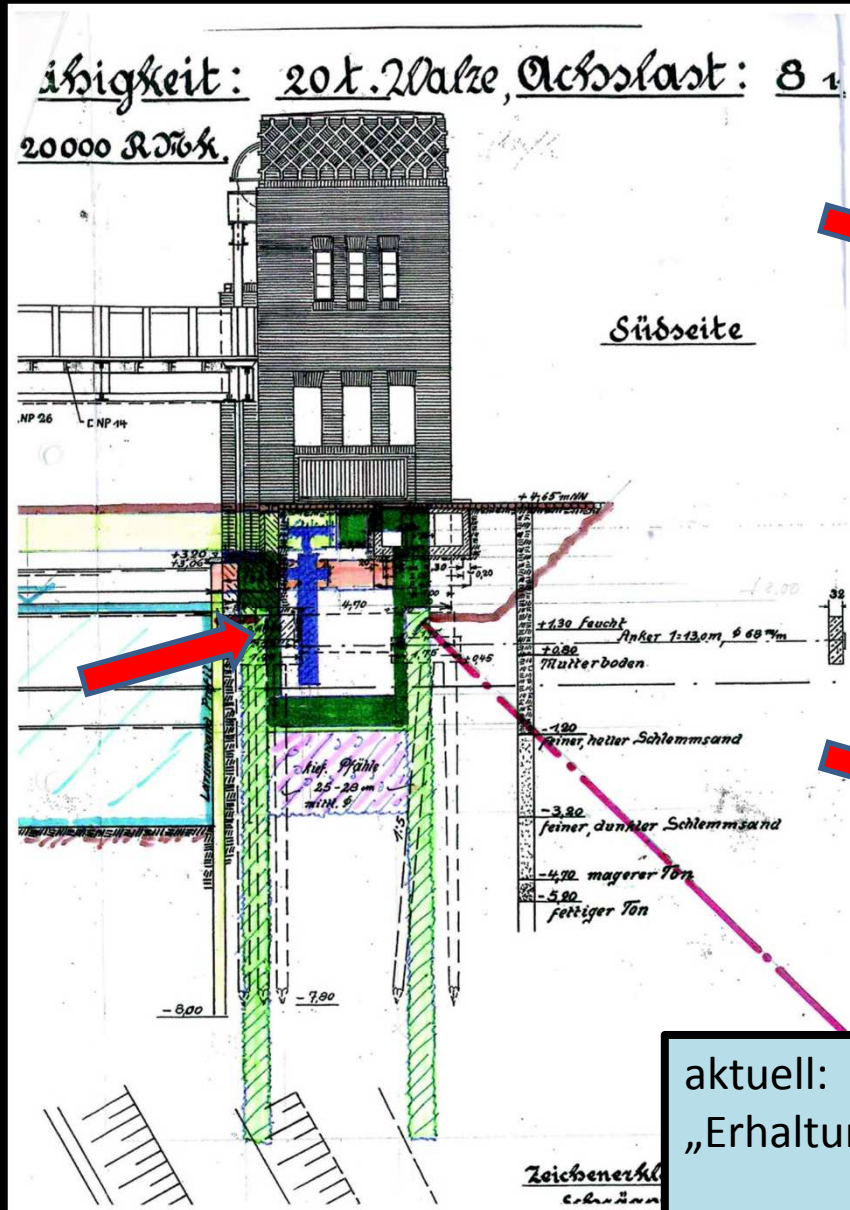
Variante 1 (ABB)



- ① gepl. Huberhöhung um 1,0 m auf 4,5 m
- ② seitliche Brückenführung
- ③ Seitenführungsrollen
- ④ Maschinenkeller
- ⑤ Spundwandkopfträger
- ⑥ Hubzylinder
- ⑦ Zugang mit Einstiegsluke zum Maschinenkeller
- ⑧ Verlagerungsträger für Hubzylinder
- ⑩ jetztige Hubhöhe die auch zukünftig im Normalfall angefahren wird
- Begehung möglich
- ⑪ geplante Hubhöhe die zukünftig im Sonderfall angefahren werden kann
- Begehung nicht möglich

Variante 1 (ABB)

Skizzen ABB in Bestandsplänen



aktuell:
„Erhaltungskonzept mit Kostenschätzung“, Eingang 4.2.15

Vertikalschnitt, zwischen den Türmen

Horizontalschnitt, Maschinenkeller

Maschinenbau, Antriebstechnik (SP)

Komponenten

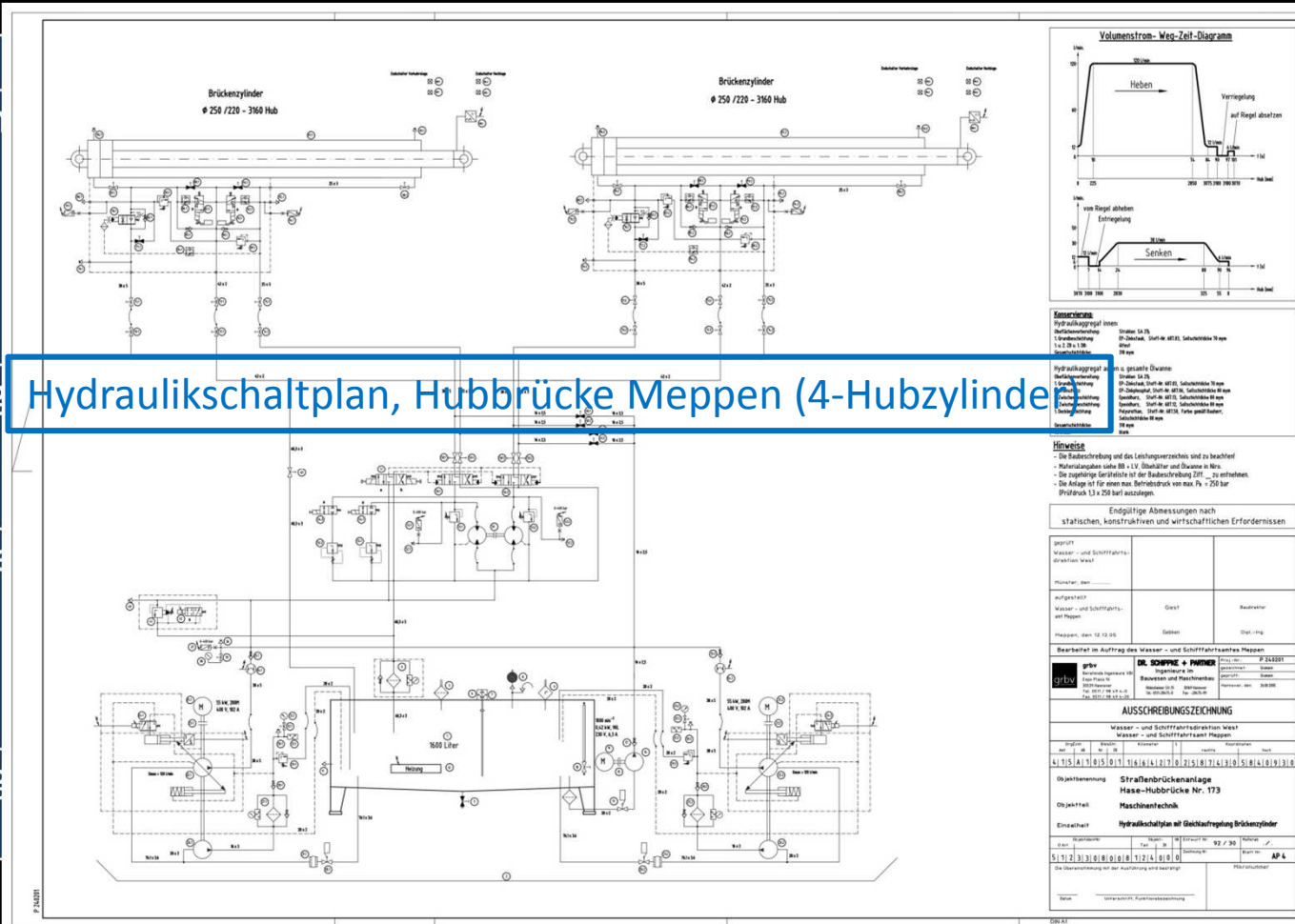
Baugruppe	Var. 1 (ABB)	Var. 2 (1:1-Ersatz)
Antrieb	hydraulisch ○ 4 Hubzylinder	elektromechanisch ○ zentral, 4 Abgänge
Gewichtsausgleich	wird entfernt	durch Gegengewichte

Gleichführung

Verriegelung

Zusatz

Zugänge



Endlage

ngsklappe

Maschinenbau, Antriebstechnik (SP)

Variante 1 (ABB)

Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none"> Wartung 	<ul style="list-style-type: none"> Ausfall Hubzylinder (aufwändige Führung des Hubteils) Antriebsleistung (220 kW, derzeit 22 kW) Maschinenkeller, ca. 6 m tief Betrieb Maschinenkeller <ul style="list-style-type: none"> beengter Arbeitsraum, Zugang Gefährdungen Absturz, Quetschungen Schallemission

Variante 2 (1:1-Ersatz)

<ul style="list-style-type: none"> Gewichtsausgleich <ul style="list-style-type: none"> energieeffizient einfache Steuerung 	<ul style="list-style-type: none"> regelmäßige Schmierung Zugänglichkeit zu Bauteilen unter der Fahrbahn <ul style="list-style-type: none"> Wartungsklappen erforderlich
---	--

Schätzkosten SP

1,4

0,1

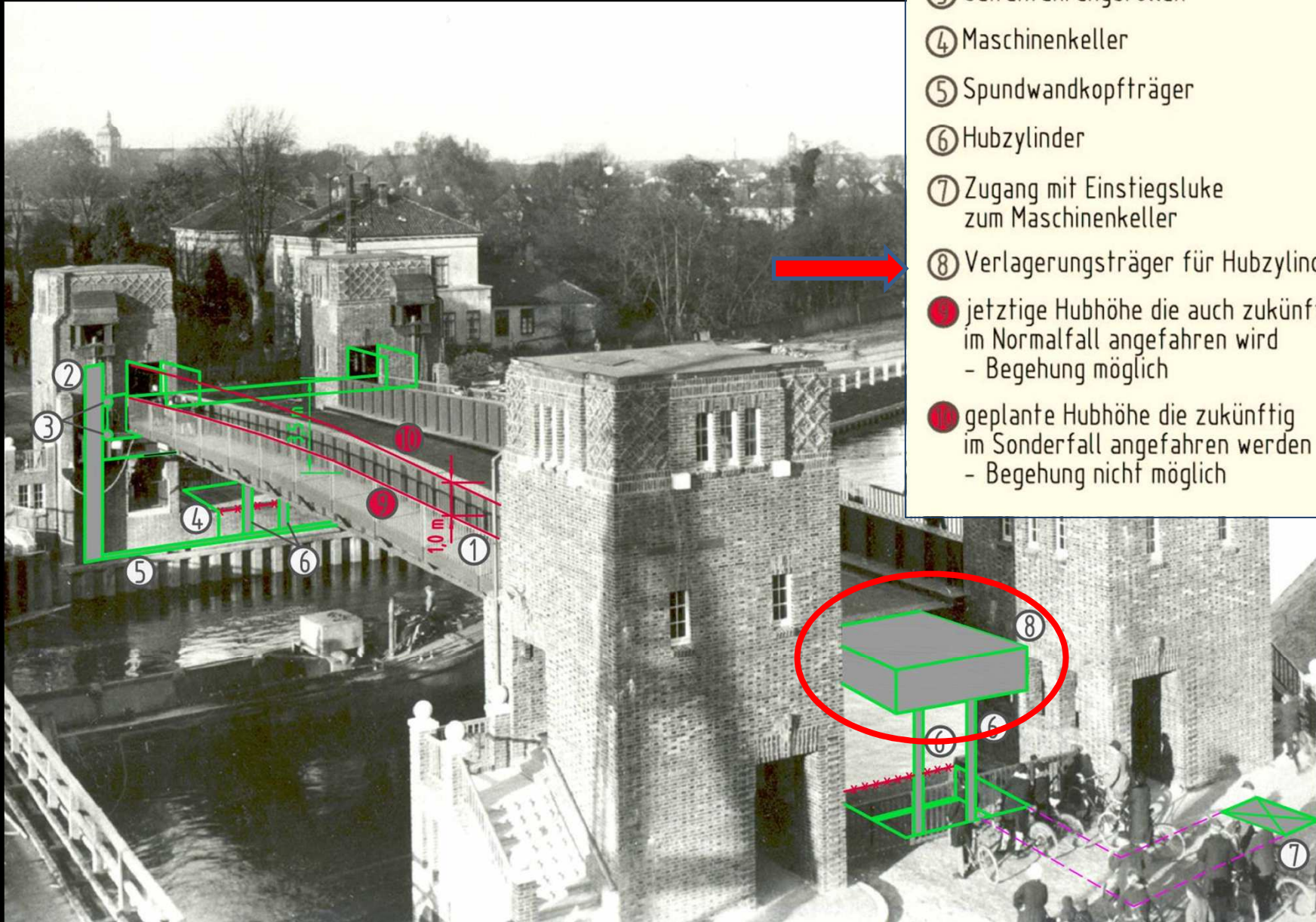
0,3

nach ABB: 1,8 Mio. €

[Mio. €], ohne Aufschläge, netto	Var. 1 (ABB)	Var. 2 (1:1-Ersatz)
o Maschinenbau, EMSR	2,2	2,0
o Schiffsanprall	0,2	0,1
o Fernsteuerung	0,3	0,3
Technische Ausrüstung	2,6 (rd.)	2,4

Überbau/Hubteil (SP)

Variante 1 (ABB)

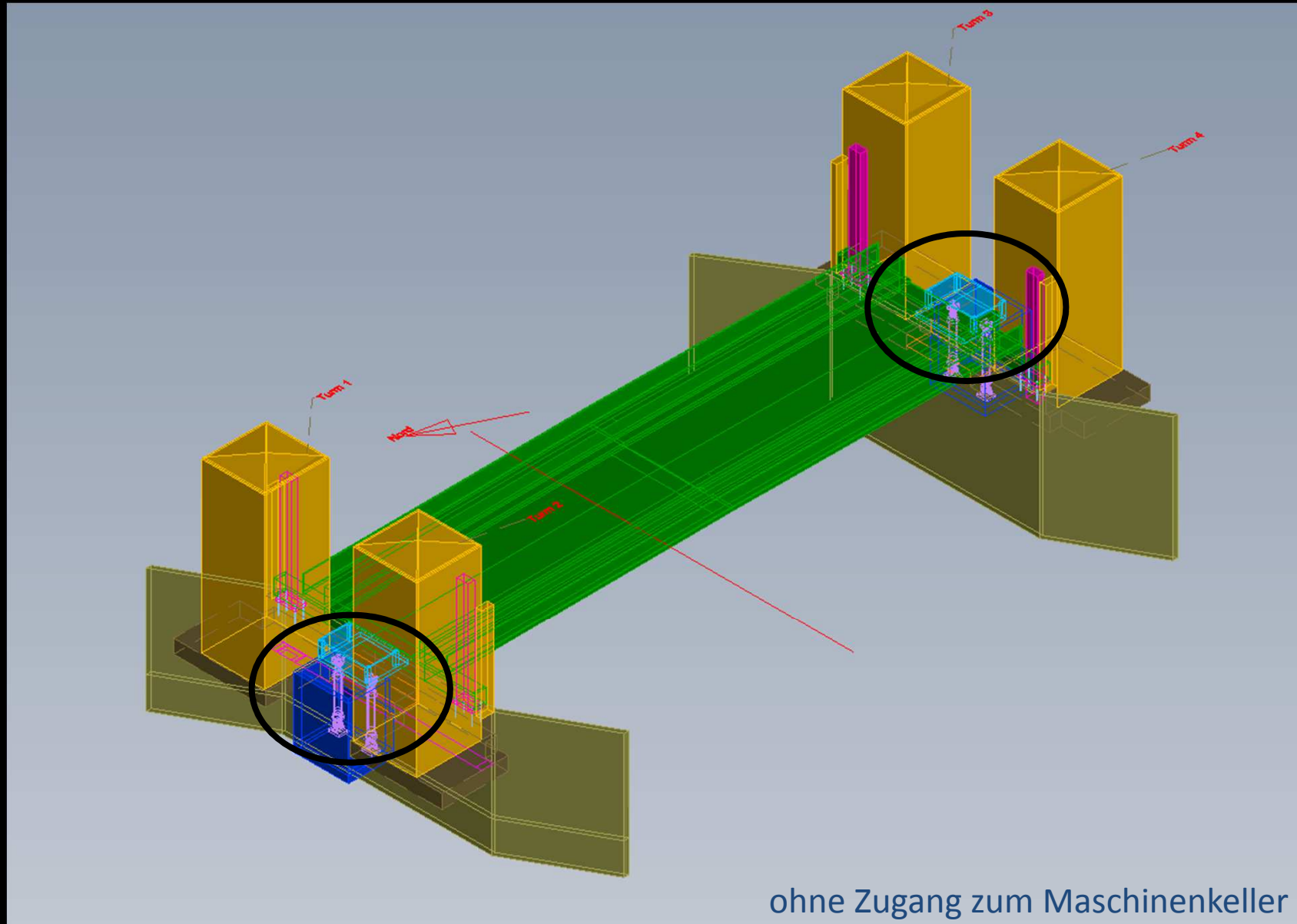


- ① gepl. Huberhöhung um 1,0 m auf 4,5 m
- ② seitliche Brückenführung
- ③ Seitenführungsrollen
- ④ Maschinenkeller
- ⑤ Spundwandkopfträger
- ⑥ Hubzylinder
- ⑦ Zugang mit Einstiegsluke zum Maschinenkeller
- ⑧ Verlagerungsträger für Hubzylinder
- ⑨ jetztige Hubhöhe die auch zukünftig im Normalfall angefahren wird - Begehung möglich
- ⑩ geplante Hubhöhe die zukünftig im Sonderfall angefahren werden kann - Begehung nicht möglich

Überbau/Hubteil (SP)

Variante 1 (ABB)

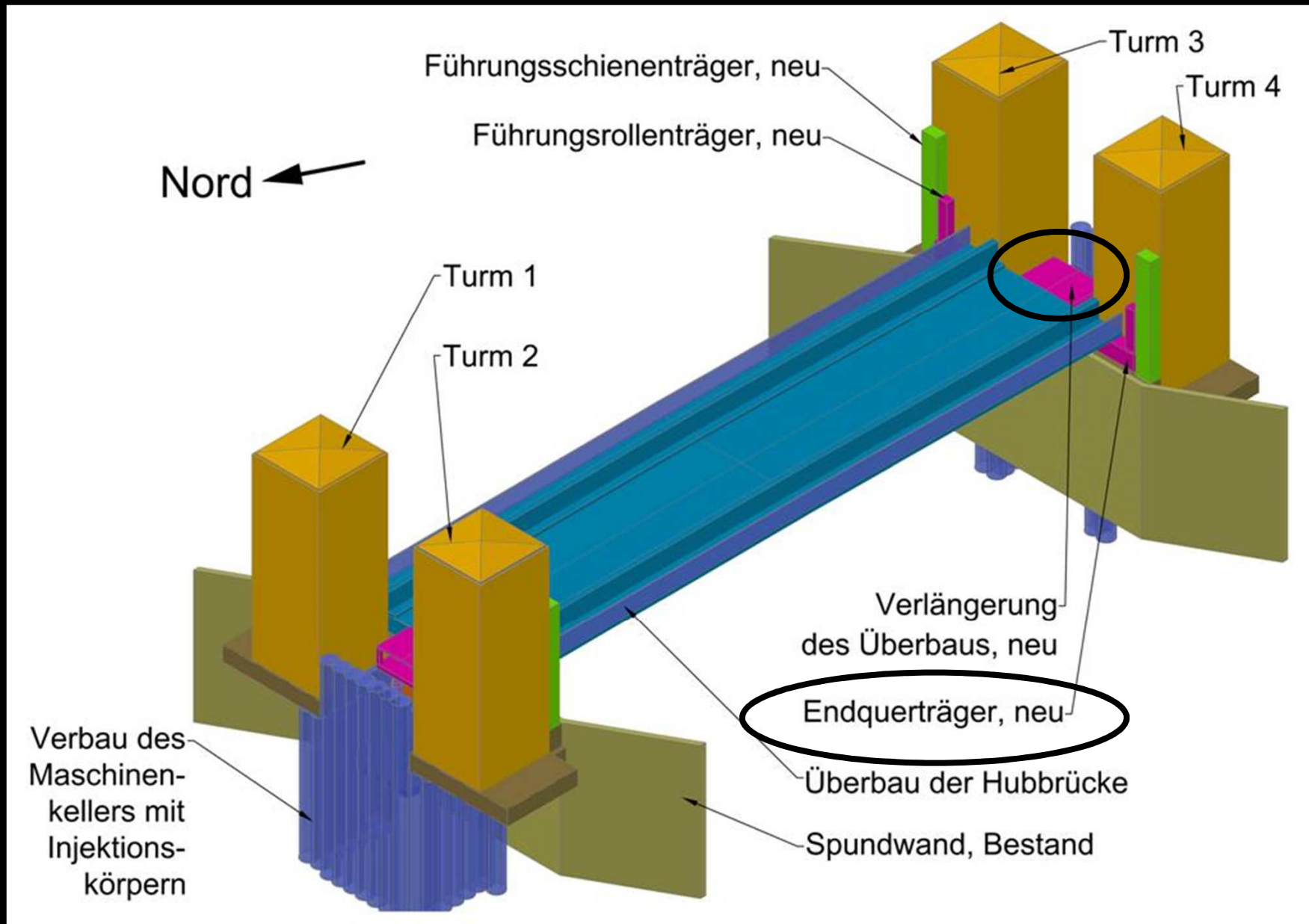
Quelle: 3D-Modell SP



Überbau/Hubteil (SP)

Variante 1 (ABB)

Quelle: 3D-Modell SP



Überbau/Hubteil (SP)

Variante 1 (ABB)

Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none"> • Erhalt des Überbaus 	<ul style="list-style-type: none"> • weiterer Untersuchungen (u. a. Stahlgüte) • angepasst kurze Prüfintervalle • beengte Querschnitte Fahrbahn/Gehwege • kein ausreichender Sicherheitsabstand zwischen Türmen und Fahrbahn • Verkehrsbeschränkung • Umbau im Bereich der Endquerträger • Restnutzungsdauer

Variante 2 (1:1-Ersatz)

<ul style="list-style-type: none"> • Aufhebung Verkehrsbeschränkung • reguläre Prüfintervalle 	<ul style="list-style-type: none"> • beengte Querschnitte Fahrbahn/Gehwege • kein ausreichender Sicherheitsabstand zwischen Türmen und Fahrbahn
---	---

Schätzkosten

nach ABB: 0,6 Mio. €

[Mio. €], ohne Aufschläge, netto	Var. 1 (ABB)	Var. 2 (1:1-Ersatz)
Überbau/Hubteil (nur Ertüchtigung)	0,8	1,1 (0,4)

Zusammenfassung

Variante 1 (ABB)

- Der Ertüchtigung (Erneuerung) der Antriebstechnik ist möglich.
- Die Sanierung/Erneuerung der Gründung und Erstellung der Maschinenkeller ist möglich.
 - Der Umfang der Maßnahme kann nicht verbindlich angegeben werden.
 - Das Nachtragsrisiko ist hoch.
- Die Sanierung der Mauerwerkstürme ist möglich.
 - Der Umfang der Sanierung wird sich erst während der Bauausführung ergeben.
 - Das Nachtragsrisiko ist hoch.
- Die erforderlichen Umbaumaßnahmen am beweglichen Überbau sind möglich.
 - Die Lebensdauer des alten Überbaus erhöht sich dadurch nicht.

Variante 2 (1:1-Ersatz)

- Die Außenansicht der Hubtürme ist wie beim bestehenden Bauwerk.
- Die Hubbrücke wird mit neuer Antriebstechnik wieder hergestellt.
 - Die Engstellen (Fahrbahn, Türme) bleiben bestehen.

Zusammenfassung

Schätzkosten IB/IMS/SP, Bau

0,6

1,5

1,8

0,6

0,3

nach ABB: 4,7

[Mio. €], ohne Aufschläge, netto	Var. 1 (ABB)	Var. 2 (1:1-Ersatz)
• Hubtürme	1,0	0,7
• Gründung	3,0	1,3
• Technische Ausrüstung	2,6	2,4
• Überbau/Hubteil (nur Ertüchtigung)	0,8	1,1 (0,4)
• Hilfsbrücke	0,3	0,3
Summe	7,7	5,8 (5,1)

Schätzkosten, Betrieb und Unterhaltung

Quelle: WSA

Antrieb (Energie) [T€/Jahr]	4,5	0,5
Unterhaltung (Antriebstechnik) [T€/Jahr]	70	50

Erweiterte Machbarkeitsuntersuchung Empfehlung, 23.3.15

5.3 Empfehlung

Es wird empfohlen, die bestehende Brücke durch einen Neubau zu ersetzen. Aus Kostengründen ist dies nach derzeitigem Kenntnisstand mit einem 1:1-Ersatz der Brücke, wie er in Variante 2 beschrieben wird, erreichbar. Gegenüber dem Teilerhalt ist diese Variante auch mit erheblich weniger Nachteilen verbunden.

Die endgültige Entscheidung über die Gestaltung eines Ersatzneubaus muss Gegenstand weiterer Planungen sein.

