

## Bauwerksbeschreibung

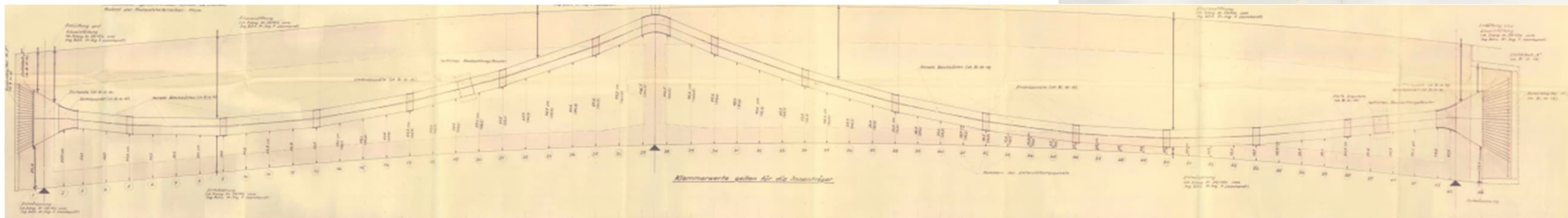
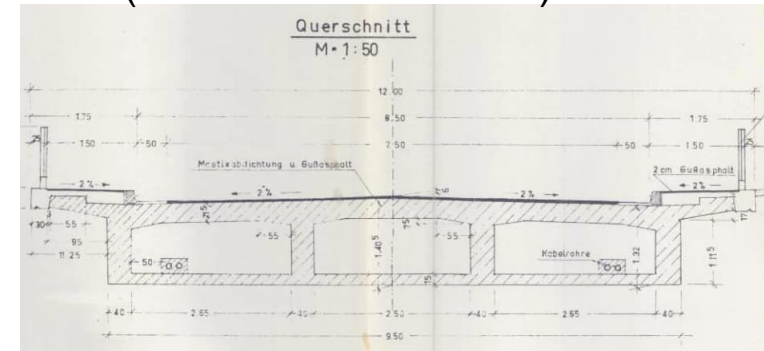
**Konstruktion:** Spannbetonbrücke mit mehrzelligem Hohlkasten (3-Zellen)

**Materialien:** B450 (C30/37), St Ila, Sigma-Oval (St 145/160)

**Baujahr / Felder / Stützweiten / Konstruktionshöhe:** 1961 / 2 / 29,4m & 38,6m / 1,405m

**Spannglied:** Pro Steg 1 polygonal verlaufendes konzentriertes Spannglied nach Baur-Leonhardt mit Fächerverankerung, Hüllkasten mit 23 Lagen á 16 Spanndrähten (368 Drähte á 30mm<sup>2</sup>)

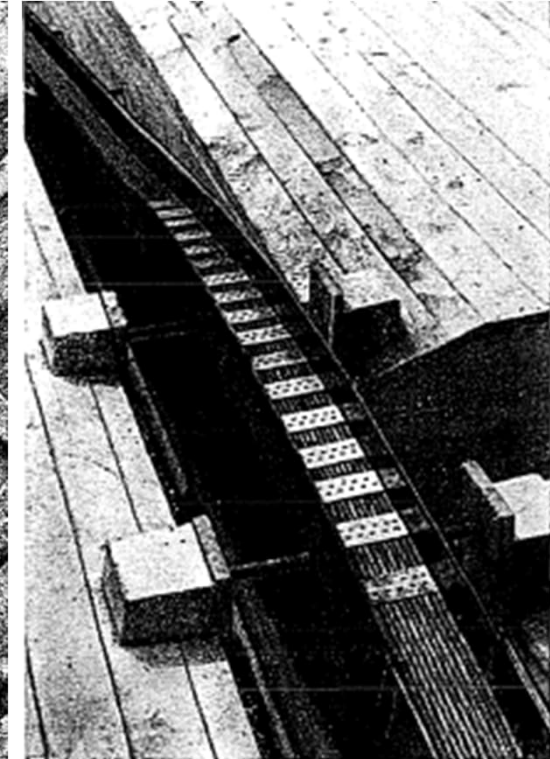
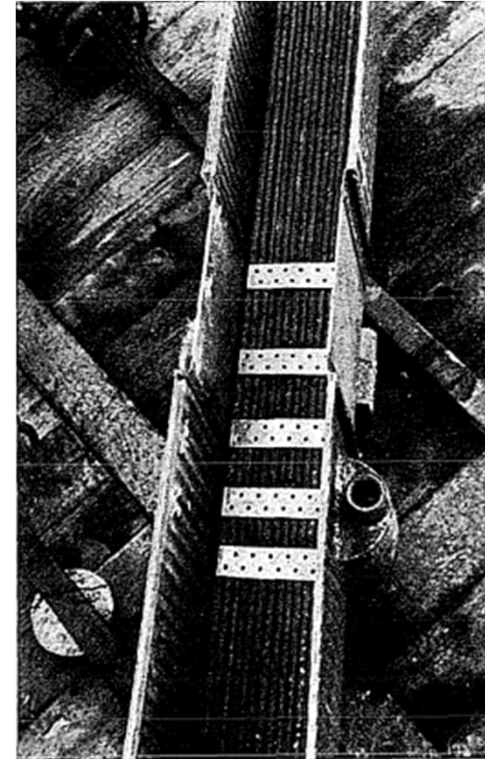
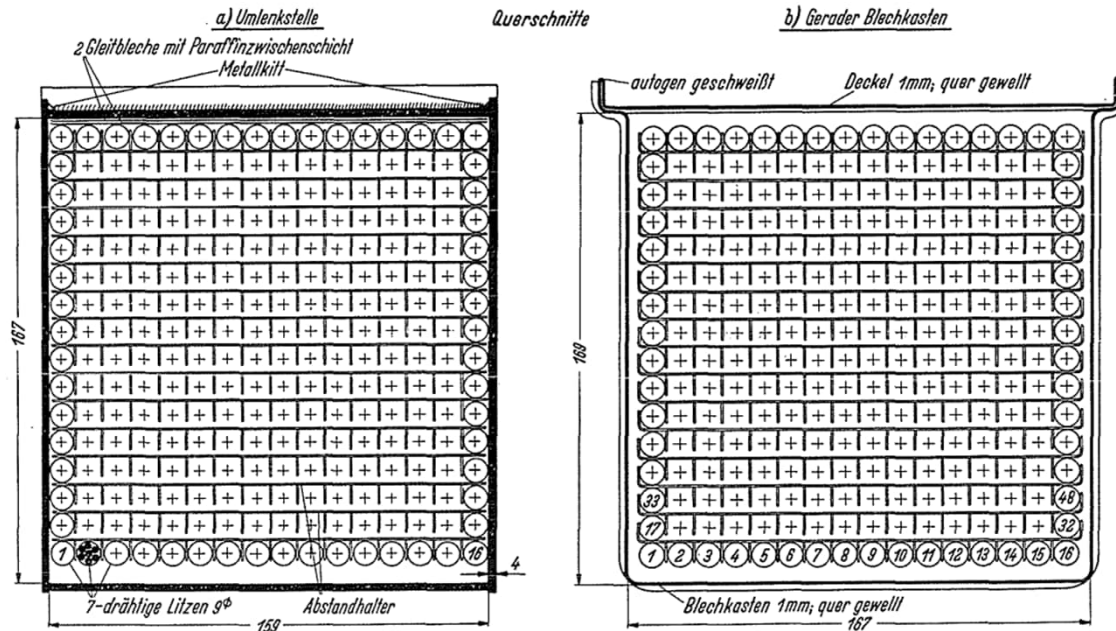
- Nach Handlungsanweisung-SpRK mit einem Baujahr vor 1965 als stark gefährdet eingestuft



29,43m

38,57m

## Exemplarischer Hüllkasten mit 16 Lagen á 16 Drähten



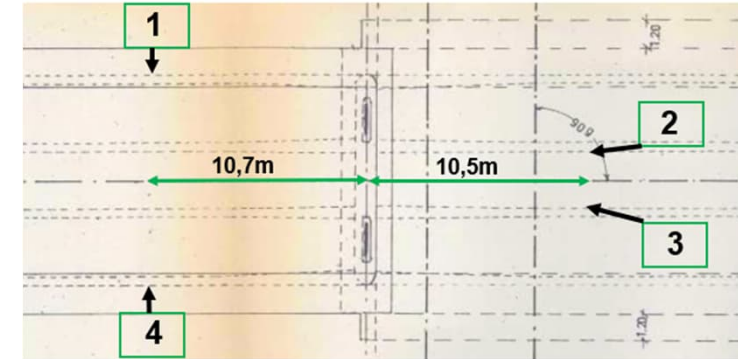
Spanndrähte im Hüllkasten, rechts ein Umlenkbereich



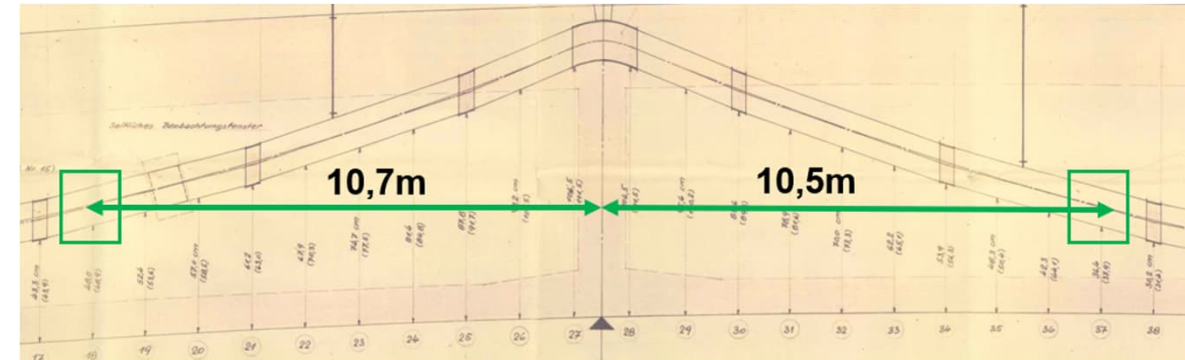
## Entnahmestellen

Ort der Entnahme wird beeinflusst durch die

- Zugänglichkeit der Hüllkästen (Steg- und Plattenvouten) sowie den
- statischen Erfordernissen (Bereiche geringer Auslastung)
- Nach Handlungsanweisung-SpRK enthält eine Spannstahlcharge ca. 5-7 t
- Gesamtspannstahltonnage in Längsrichtung beträgt 26,6 t
- Es sollten 3 Proben pro Charge entnommen werden
- 5 Chargen entsprechen 15 Proben
- 4 Spanndrähte pro Entnahmestelle = 16 Proben
- Soweit möglich: Entnahme aus unterschiedlichen Höhenlagen um die Wahrscheinlichkeit auf die Entnahme von Spannstahl aus unterschiedlichen Chargen zu erhöhen



Pro Entnahmestelle wurde Verpressmörtel entnommen





# Experimentelle Untersuchungen an Spannstahl- und Verpressmörtelproben – Landstuhl





(PLAY▶)



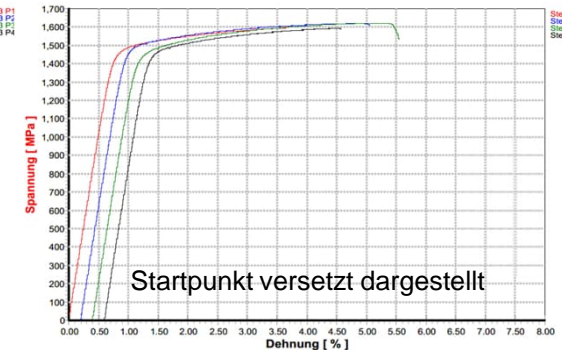
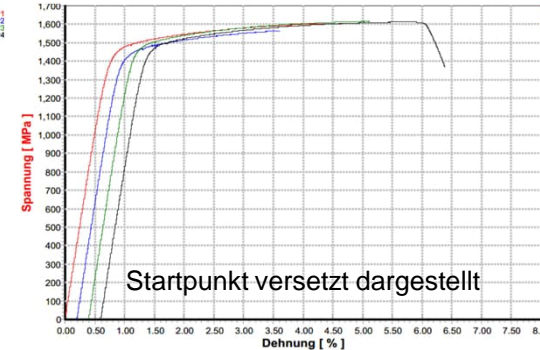
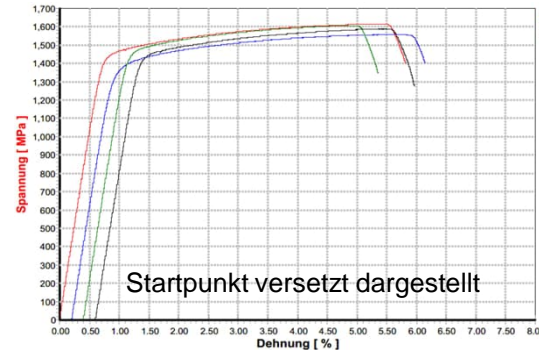
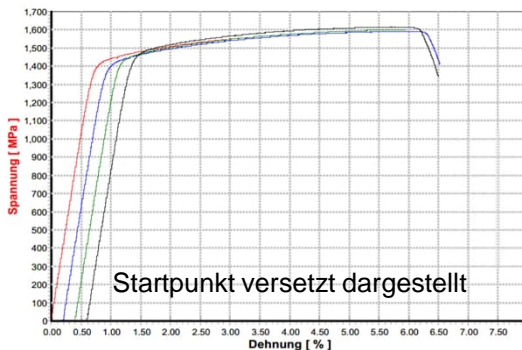
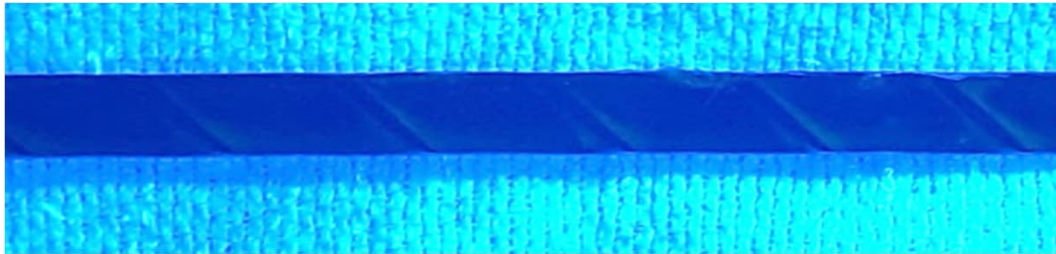


(PLAY ▶)



## Spannstahlentnahme

- Abweichung der Streckgrenze:  $< 5\%$
- Abweichung der Zugfestigkeit: max.  $+ 8\%$
- keine nennenswerten Überfestigkeiten (ab  $1700 \text{ N/mm}^2$ )
- jede Probe hat mit einem plastischen Ast duktil versagt





## Spannstahl - Chemische Analyse

4 Proben auf chemische Zusammensetzung untersucht:

- Anteil Kohlstoff (C) bei allen Proben entsprechend den Richtwerte der Spannstahzulassung
- bei 2 Proben ist das Si-Mn-Verhältnis sowie der Chromanteil erkennbar höher → zur Erhöhung der Widerstandsfähigkeit gegen SpRK wurde ca. 1965 das Si-Mn-Verhältnis erhöht und Kohlenstoff durch Chrom ersetzt

### Herstellungsmerkmale:

2.1 Die SIGMA-Spannstähle sind aus Siemens-Martin-Stahl herzustellen, warm zu walzen und zu vergüten.

2.2 Richtwerte für ihre chemische Zusammensetzung



0,7 % C,  
0,7 % Si,  
1,2 % Mn.

- 3 -



## Verpressmörtel

Karbonatisierungstiefe:

- außen: Nicht feststellbar → Schutzschicht
- innen: Keine Zirkulation und somit keine nennenswerte Frischluftzufuhr möglich

Grenzwerte (bezogen auf den Zementgehalt) sind eingehalten:

- Chlorid = 0,2M.-%
- Nitrat = 0,1M.-%



## Zusammenfassung

### **Ergebnisse der Spannstahl- und Verpressmörtelbeprobung**

- Hüllkästen der Spannglieder waren in den geöffneten Bereichen vollständig und dicht verpresst
- Im Verpressmörtel wurden nur geringfügige Chlorid- und Nitratkonzentrationen festgestellt
- keine messbare Karbonatisierungstiefe, alle entnommenen Proben wiesen leichten Flugrost auf
- Das Vorhandensein von Sulfid als Promotor der wasserstoffinduzierten Spannungsrisskorrosion wurde zwar qualitativ festgestellt, die Magnetpulverprüfung ergab jedoch keine Anrisse
- die Bruchflächen der Spanndrähte zeigen deutlich erkennbare Einschnürungsbereiche
- die Zugprüfungen zeigten ein ausgeprägt plastisches Materialverhalten der entnommenen Proben

### **Fazit:**

*Insgesamt ergeben sich aus den durchgeführten Untersuchungen der Spannstähle keine Hinweise auf ein sprödes Materialbruchverhalten sowie eine erhöhte Gefährdung infolge wasserstoffinduzierter Spannungsrisskorrosion.*