

# Entwicklung und Optimierung von Fülldrähten für das MSG-Schweißen hochfester Baustähle

durch die Stiftung Industrieforschung Köln gefördertes Forschungsthema 2001 bis 2003

## Projektleitung:

Ingenieurgesellschaft Meyer & Horn-Samodelkin GbR

F.-Barnewitz-Str. 3, 18119 Rostock

[www.IGMHS.de](http://www.IGMHS.de) [office@IGMHS.de](mailto:office@IGMHS.de)

Tel.: 0381/5196400 Fax: 0381/5196149



## Forschungspartner:

Institut für Fertigungstechnik  
und Logistik der Universität Rostock



## Eine Kette ist so stark, wie ihr schwächstes Glied!

Das schwächste Glied bei der schweißtechnischen Verarbeitung hochfester Feinkornbaustähle ist die Entwicklung von Schweißzusatzwerkstoffen, die mit der Stahlentwicklung nicht Schritt gehalten hat. Moderne Stahlherstellungsverfahren und Walztechnologien gestatten heute die Herstellung hochfester Feinkornbaustähle. Die Festigkeits- und Zähigkeitseigenschaften sind dadurch in weiten Grenzen einstellbar. Dies ermöglicht ihren Einsatz insbesondere im Rahmen des Stahlleichtbaus. Es wurden bislang für diese Baustähle kaum Schweißzusatzwerkstoffe angeboten.

Für die schweißtechnische Verarbeitung der hochfesten Feinkornbaustähle waren deshalb die Entwicklung und Optimierung entsprechender Schweißzusatzwerkstoffe dringend erforderlich geworden.

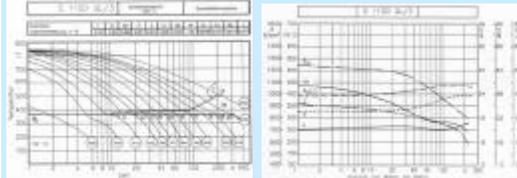
### Ausgangsuntersuchungen:

1. Untersuchung der hochfesten Feinkornbaustähle auf ihre Schweißbeignung:

Untersucht wurden die Stähle S890; S960 und S1100.

Die Schweißbeignung kann mit Hilfe von Schweiß- Zeit-Temperatur-Umwandlungs-Schaubildern (S-ZTU-SB) und zugehörigen Diagrammen mechanisch-technologischer Eigenschaften (DMTE) charakterisiert werden:

Bsp. eines S-ZTU-SB und DMTE eines Stahles S1100



Diese wurden für alle in die Untersuchung einbezogenen Stähle aufgestellt und ausgewertet.

#### FAZIT:

Alle Stähle sind unter Einhaltung bestimmter technologischer Parameter schweißgeeignet.

2. Entwicklung neuer Schweißzusatzwerkstoffe (ZW):

Bei ZW für das Metall-Schutzgas-Schweißen (MSG) unterscheidet man zwei mögliche Grundvarianten: Massivdrähte und Fülldrähte. Für das Verschweißen von hochfesten Feinkornbaustählen sind Fülldrähte besonders gut geeignet. Es handelt sich hierbei um „endlose“ Röhrchen, die mit Pulvern unterschiedlicher Zusammensetzung gefüllt sind.

Auf diesem Wege sind die Eigenschaften des Schweißgutes (SG) durch die Zulegierung bestimmter erwünschter chemischer Elemente gezielt beeinflussbar.

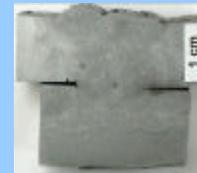
#### FAZIT:

Entwickelt wurden 11 ZW, die in Labortests untersucht wurden.

### Labortests:

1. Es wurde reines Schweißgut jedes ZW erzeugt und untersucht:

Probe zur Herstellung des reinen SG nach DIN EN 1597-1 und Beispiel eines Makroschliffes einer Probe zur Untersuchung des reinen SG:



Folgende Untersuchungen wurden durchgeführt:

- Bestimmung der chemischen Zusammensetzung
- Bestimmung der Festigkeit und Verformbarkeit im Zugversuch
- Bestimmung der Zähigkeit im Kerbschlagbiegeversuch

#### FAZIT:

Aufgrund der Untersuchungsergebnisse wurden geeignete ZW für die zu untersuchenden Stähle ausgewählt.

2. Mit diesen ZW wurden Verbindungsschweißungen ausgeführt und im Zugversuch und Kerbschlagbiegeversuch getestet.

Bsp. eines Makroschliffes einer Verbindungsschweißung zwischen S890 und dem ZW M5



#### FAZIT:

3 ZW wurden ausgewählt und unter Praxisbedingungen getestet:

Die Versuchschargen B1, M5 und M8

### Praxistests:

In drei Unternehmen, davon zwei aus Mecklenburg-Vorpommern, wurden die GW-ZW-Kombinationen getestet:

Praxisunternehmen waren:

Kvaerner WarnowWerft GmbH Rostock

Ingenieur- und Maschinenengesellschaft mbH (IMG) Rostock

Port & Rail Kirow GmbH Leipzig

Es wurden verschiedene Nahtarten geschweißt. Hier das Bsp. einer Kehlnahtschweißung:



### Probleme:

•Schwierige Verarbeitung der Werkstoffe infolge kleiner Parameterfenster

•eine hohe Disziplin bei der Einhaltung der technologischen Vorgaben ist Voraussetzung für eine gute Qualität der Schweißverbindung

•eine gute Schweißer Ausbildung ist unabdingbar, da der Schweißer wissen muss, was passiert, wenn er die vorgegebenen Parameter nicht einhält

### GESAMTFAZIT:

Für 2 Stähle (S890 und S960) können ab sofort dem Anwender geeignete Zusatzwerkstoffe für das MSG-Schweißen angeboten werden. Es wurden durch den Drahthersteller bereits Zulassungen für diese ZW beantragt.

Für den Stahl S1100 wird die Zusatzwerkstoffentwicklung fortgesetzt.