



Gesamtschule Mühlberg/ Elbe
Lehrausbildung Maler u. Lackierer
BSZ Technik Riesa
Studium Bauingenieurwesen HTW Dresden/ Konstruktiver Ingenieurbau
Schweißfachingenieurlehrgang
SLV Halle

Aufgaben- und Problemstellung

Aufgabenstellung

Das Schweißen als Verbindungstechnik ist im Stahlbau seit jeher von großer Bedeutung. Im Zusammenhang mit der Entwicklung europäischer Normen (EUROCODES) hat es in den vergangenen Jahren auch auf dem Gebiet der Schweißtechnik eine Reihe neuer Untersuchungen und Erkenntnisse gegeben, die allerdings nur zum Teil in die Normung eingeflossen sind. Das Tragverhalten und die Tragfähigkeit von Schweißverbindungen höherfester Baustähle ist beispielsweise noch Gegenstand

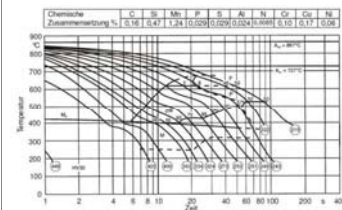
zeitlicher Forschung. Im Rahmen der Diplomarbeit soll zunächst eine Übersicht zum aktuellen Stand der Bemessung und Ausführung von Schweißverbindungen gegeben werden. Dabei ist von den nationalen und europäischen Technischen Baubestimmungen zur Bemessung (z. B. DIN 18800-1, DIN EN 1993-1-8) und Ausführung (z. B. DIN 18800-7, DIN EN 1090-2) von Schweißverbindungen auszugehen und anschließend ein Überblick über derzeitige Forschungsschwerpunkte zu geben. Im zweiten Schritt sollen unterschiedliche Regelungen und Ansätze

der nationalen und europäischen Normen zur Bemessung von Schweißverbindungen miteinander verglichen und im Hinblick auf erreichbare Tragfähigkeiten ausgewertet werden. Sofern möglich, sind dabei die Erkenntnisse aktueller Forschung mit einzubeziehen.

Lösungsweg

t8/5-Konzept

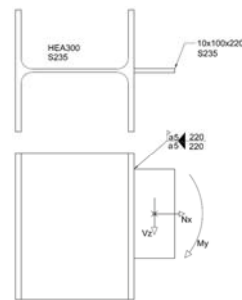
Um einen Feinkornbaustahl wirtschaftlich in der Praxis verarbeiten zu können und die Festigkeitseigenschaften zu gewährleisten, verwendet man das t8/5-Konzept. Mit diesem Konzept kann man die Festigkeitseigenschaften in der Wärmeinflusszone der Schweißverbindung abschätzen und beurteilen. Wichtig für dieses Konzept ist die Zeitdifferenz zwischen einer Materialtemperatur von 800°C und 500°C. Dieser Temperaturbereich kann mithilfe des Stahl-Eisen Werkstoffblatts 088 (SEW088) genau berechnet werden oder, unter Zuhilfenahme eines Schweiß-Zeit-Temperatur-Umwandlungsschaubildes (Schweiß-ZTU-Schaubild), abgeschätzt werden. Dabei ist darauf zu achten, dass eine Temperaturdifferenz von 10-25s eingehalten wird.



Schweiß-ZTU-Schaubild eines S355J2G3

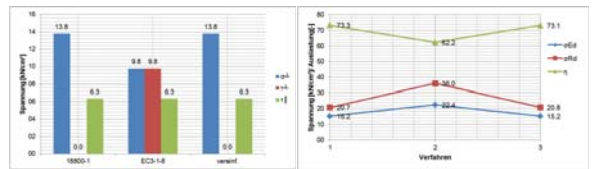
Traglastvergleich-Anwendungsbeispiel

Mit dem hier gezeigten Beispiel sollen die Unterschiede aufgezeigt werden, die entstehen wenn mit der DIN18800-1 und dem EC3-1-8 eine Interaktionsbeanspruchung mit N, V und M nachgewiesen wird. Außerdem werden im zweiten Schritt die Tragfähigkeiten des Anschlusses, mit höherfesten Werkstoffen berechnet.

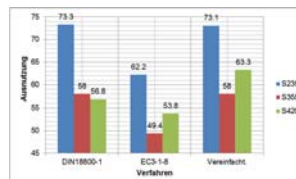


Belastung
N= 100kN
V= 133kN
M= 665kNm

Zusammenfassung							
	σ_{Ed}	τ_{Ed}	σ_{Ed}	σ_{Ed}	β		
1	18800-1	13,8	0,0	6,3	15,2	20,7	73,3
2	EC3-1-8	9,8	9,8	6,3	22,4	36,0	62,2
3	vereinf.	13,8	0,0	6,3	15,2	20,8	73,1



Auswertung der Berechnungen beim Werkstoff S235



Ausnutzungsvergleich			
	DIN18800-1	EC3-1-8	Vereinfacht
S235	73.3	62.2	73.1
S355	58	49.4	58
S420	56.8	53.8	63.3

Auswertung des Bemessungsbeispiel unter der Verwendung von höherfesten Baustählen



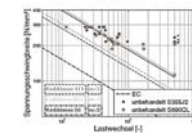
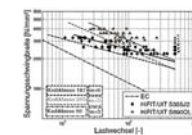
Beispiel einer HiFIT behandelten Schweißnaht



Einsatz einer HiFIT Pistole



UIT nachbehandeltes Nahtende



Wöhlerlinien von Stumpfstoß-Schweißnähten mit Nachbehandlung

Schweißnahtnachbehandlungsverfahren

Nachbehandlungsverfahren, die in dieser Arbeit besprochen wurden, sind in die Kategorie der mechanischen Schweißnahtnachbehandlungsverfahren einzuordnen. Es handelt sich hierbei um sogenannte Hämmerverfahren. Wovon die zwei wesentlichsten, das HiFIT und das UIT-Verfahren, behandelt wurden. Beim HiFIT-Verfahren wird ein Hartmetallstift durch einen oszillierenden Kolben zu einer pneumatischen Bewegung angeregt. Der Hartmetallstift wird am Übergangsbereich Schweißnaht – Blech angesetzt und mit einer gleichmäßigen Bewegung entlang der Schweißnaht geführt. Dabei werden Druckspannungen in den Grundwerkstoff eingetragen, die die Zugspannungen, die durch den Schweißprozess entstanden sind, kompensieren sollen so die Ermüdungsfestigkeit zu steigern. Das UIT-Verfahren unterscheidet sich zum HiFIT darin, dass bis zu vier Hartmetallpins verwendet werden können und die Anregung durch einen Ultraschallkonverter mit 27kHz realisiert wird.

Ergebnisse der Diplomarbeit

- Durch Schweißnahtnachbehandlung, die Druckeigenstressungen erzeugen, kann die Ermüdungsfestigkeit gesteigert werden.
- Die Bezeichnung „Herstellerqualifikation“ wird in EXC-Klassifizierung überführt.
- Das Festlegen der Ausführungsklasse wird Bestandteil der Bemessung.
- Die europäische Normung bringt einen erhöhten Prüfaufwand mit sich.
- Die ISO5817 wird um die Bewertungsklasse B+ ergänzt.
- Die Mindestkehlnahtdicke steigt von 2mm auf 3mm.
- Es findet keine rechnerische Begrenzung der Schweißnahtlänge bei einem unmittelbaren Anschluss statt.
- Der Korrelationsbeiwert β ist unabhängig von der Beanspruchung und davon, ob eine Schweißnahtgüte nachgewiesen ist oder nicht.
- Mit dem richtungsbezogenem Verfahren lassen sich höhere Ausnutzungsgrade als bisher erzielen.
- Bei reiner Scherbeanspruchung besteht kein Unterschied zwischen der DIN18800-1 und dem EC3-1-8.
- Das vereinfachte Verfahren des EC3-1-8 weist eine besonders hohe Sicherheit auf und wird dadurch, in einigen Fällen, jedoch unwirtschaftlich.
- Durch den Einsatz eines S355 werden die Werkstoffgruppen S420 und S460, bei einem Nachweis nach EC3-1-8, überflüssig.