

VEB Metalleichtbaukombinat
Werk Industriemontagen Leipzig

Leipzig, den 30. Mai 1983

Technische Hochschule Leipzig
Dezentur Ingenieurgeodäsie

Anwendung der Technischen Verschrift bei der Montage von Stahl-
sellen im KKW Nord Lubmin

1. Allgemeines

Im Ergebnis interdisziplinärer und internationaler F/B-Leistungen auf dem Gebiete der Rationalisierung des Baues hochbeanspruchbarer Wände für Kernkraftwerke wurde die Stahlselle entwickelt. Das neuartige Bauelement wurde nach umfangreichen Versuchen beim Bau der Box 4 des KKW Nord in die Praxis übergeleitet.

Die Beherrschung der bestimmenden geometrischen Parameter der Stahlselle sowie deren projektgemäße Montage zu hochbeanspruchbaren gasdichten Wänden erforderte die Lösung vielfältiger technologischer, konstruktiver und nestechnischer Teilaufgaben. In Zusammenarbeit mit den an der Einführung der Stahlsellenverbundbauweise in die Praxis beteiligten Institutionen und Kombinate wurden die stahlsellenspezifischen Grundlagen zur Sicherung der von Projektanten geforderten geometrischen Qualität in der "Technischen Verschrift für die bauliche Durchbildung, Berechnung, Ausführung und Qualitätssicherung von Stahlsellenverbundkonstruktionen" Teil II "Nestechnische Aufgaben" dokumentiert.

Mit der Verbindlichkeitserklärung 1977 bildet diese Verschrift Arbeitsgrundlage für die Projektierung, Fertigung und Montage von Stahlsellen.

2. Geometrische Qualität

Die Qualitätssicherung der geometrischen Parameter bei Anwendung der Stahlknotenverbundbauweise beim Bau von HKW basiert auf begründeten Toleranzen, die in der Toleranzvorschrift (Teil E der Technischen Vorschrift für die bauliche Durchbildung, Ausführung und Qualitätssicherung von Stahlknotenverbundkonstruktionen) fixiert sind.

Durch rationale Maß- und Auswertungstechnologien für die Fertigung, Montage und ingenieurgewerblichen Leistungen sind die Istabweichungen nachweisbar und schufenweise zu interpretieren. Mit diesem Ordnungsprinzip werden Voraussetzungen dafür geschaffen, daß alle am Bau beteiligten Gewerke durch sinnvolle, ökonomische und abgestimmte Toleranzen die Konstruktionsparameter x_0 einhalten können. Damit werden Arbeitskraft, zeit- und kosten- aufwendige Nacharbeiten vermieden, der Vorfertigungsgrad erhöht und insgesamt reale Bauzeitverkürzungen möglich.

Die bisher vorgegebenen Toleranzen - sie waren als "lokale Toleranzen" aufzufassen - ließen keine komplexe und ausagefähige Interpretation zu, weil die Konstruktions- und damit auch die Istparameter keinem einheitlichen Bezugsystem zugeordnet waren. Die vorliegende Toleranzvorschrift geht davon aus, daß alle Toleranzen für geometrischen Parameter, geordnet nach Toleranz-Teilssystemen, in einem Gesamttoleranzsystem dargestellt werden.

Das Gesamttoleranzsystem umfaßt die Teilssysteme

- Montagetoleranzen**
- Ausfertigungstoleranzen**
- Behälterungstoleranzen**
- Toleranzen der Ingenieurgewerke.**

Die vorliegende Toleranzvorschrift beinhaltet die Maßtoleranzen und Toleranzen der Ingenieurgeometrie. Die Quertoleranzen und Fertigungstoleranzen werden nach erfolgter Abstimmung als Nachtrag zur Toleranzvorschrift bekanntgegeben.

Im Zusammenhang mit Sonderanforderungen festzulegende Toleranzen werden in der Vorschrift nicht behandelt.

Die fixierten Werte wurden den Teilnehmern der AG bereits im Oktober 1982 übergeben.

3. Erfahrungen bei der Anwendung der Technischen Vorschrift

Aus der Sicht des MLK Werk IMO wird eingeschätzt, daß sich die Vorschrift insgesamt bewährt hat, da sie u. a. detailliert die Aufgaben und Arbeitsschritte der betrieblichen geometrischen Meßtechnik sowie eine Toleranzvorschrift enthält.

Mit dieser Vorschrift wurde im Stahlbau erstmalig gesichert, daß auf der Grundlage eines einheitlichen geometrischen Meßverfahrens die Qualitätssicherung der bestimmenden geometrischen Parameter durchgängig vollzogen und dokumentiert werden konnte. Der Meßnachweis in Form eines Datenblattes pro Bauteil ermöglicht bereits eine Kontrolle der Projekt- und Verfertigungsergebnisse und gibt der QM des Fertigungsprozesses einen raschen und eindeutigen Einblick auf die jeweilige geometrische Qualität der Bauteile. Mit der Weitergabe der Datenblätter an den Montagebetrieb, Werk IMO, sind die Fertigungsergebnisse dokumentiert für die Montage, als auch für die Einzel- bzw. Montagekontrolle der Stahlsellen erforderliche Korrekturwerte hergeleitet werden können. Die

Die nach abgeschlossener Montage von Montageleiter erstellte Kontrollenblätter werden ebenfalls im Datenblatt dokumentiert. Dieses so vervollständigte Datenblatt ist Dokument für die Freigabe einzelner Wandabschnitte zum Betoniern.

Das Grundanliegen einer durchgängigen Qualitätssicherung mit dem Dokumentationsnachweis Datenblatt hat sich prinzipiell bewährt. Inhalt und Umfang des Datenblattes waren anfänglich abgestimmt worden auf den Großversuch "Erstanwendung Box 4" und den Stand, daß eine Fertigungsendkontrolle der Stahlzellen mit auf einem Meßstand mit rechnergestützter Meßdatenausgabe nicht zur Verfügung stand. Bis zu diesem Zeitpunkt sollte das Datenblatt beibehalten werden.

Eine Überarbeitung unter Einbeziehung der geometrischen Parameter der zylindrischen und sphärisch gekrümmten Stahlzellen ist vom MLK gemeinsam mit dem Projektanten vorzunehmen. Die aufgeführten Toleranzen wurden aus Auswertungen umfangreicher Meßdaten abgeleitet.

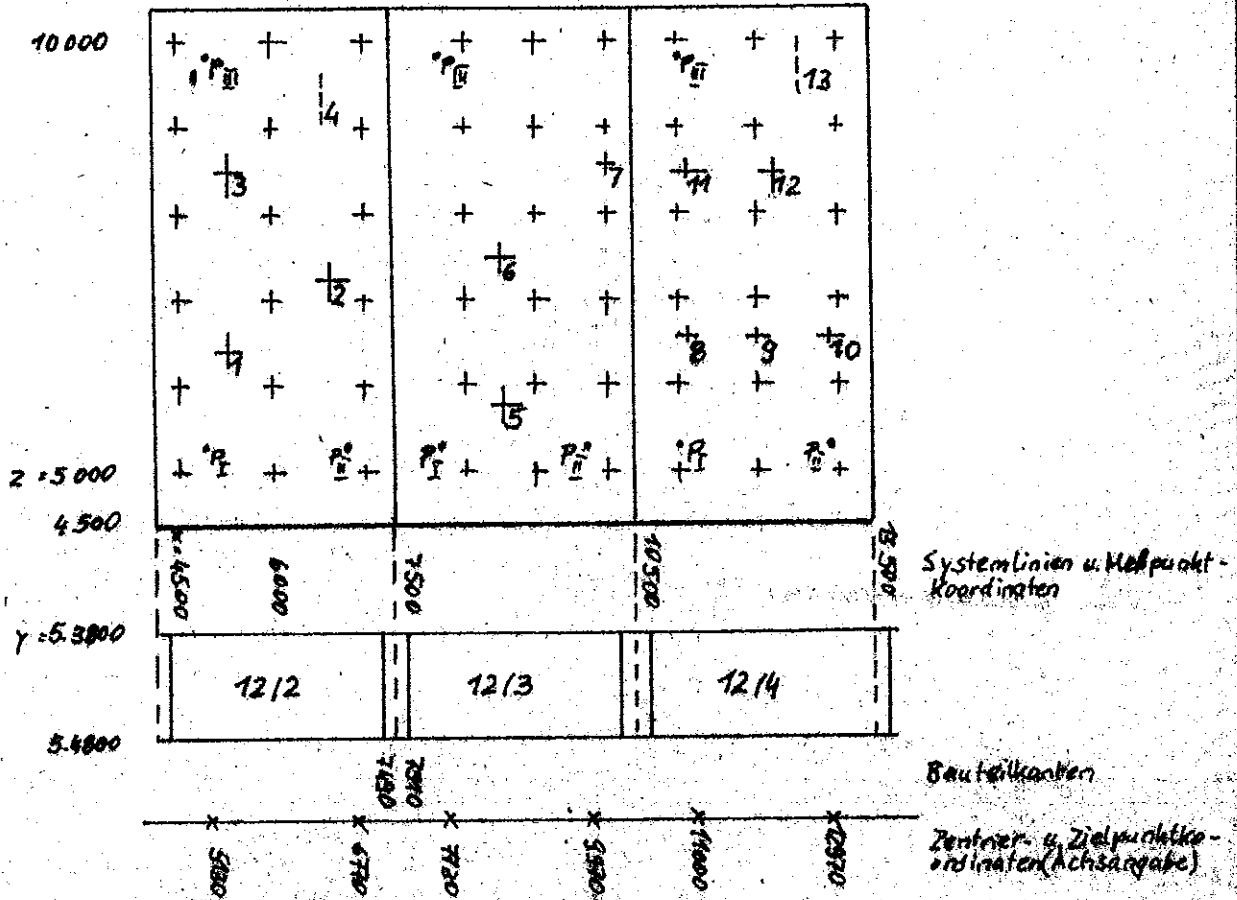
In interdisziplinärer Zusammenarbeit aller beteiligten Praxispartner entstand die Toleranzvorschrift. Kontrollmessungen haben ergeben, daß die in der Vorschrift festgelegten Toleranzen den realen Bedingungen entsprechen. Deshalb ~~wird das Toleranzsystem und die Vorschrift ebenfalls für den Bau von KKW-Standal verbindlich.~~

Eine generelle Überprüfung der einzelnen Toleranzwerte sollte erst nach statistischer Auswertung von Kontrollmessungen beim Bau des KKW Standal vorgenommen werden. Die besondere Problematik der Toleranzen für den Stumpfstoß gekrümmter Stahlzellen wird erstmalig durch Messungen an den Versuchszellen dargestellt.

In Verbindung mit der Aktualisierung aller Teile der "Technischen Vorschrift für die bauliche Durchbildung, Berechnung, Ausführung und Qualitätssicherung von Stahlzellenverbundkonstruktionen" ist auch der Teil E "Meßtechnische Aufgaben" zu überarbeiten. Dabei sollte jedoch grundsätzlich der Gesamtcharakter dieses Teiles - Vorschrift für das Betriebliche Meßwesen des VEB MLK - beibehalten werden.

4. Stand der Meßtechnik u. Toleranzvorschrift

Beispiel:



Ausgehend von den Pkt. P_I - P_{III} werden die Stahlzellen unter Berücksichtigung der Fertigungstoleranzen und der Abweichungen einzelner Meßpunkte zur Solllage (die im Datenblatt vom Werk Magdeburg ausgewiesen werden) in x, y und z - Richtung mittels der Montagefüße, eingerichtet, provisorisch arretiert, geheftet und schließlich verschweißt.

Für die Prozesse werden in der TV ^{entsprechende} folgende Toleranzen ausgewiesen.

59012 IV Freiberg, außenat. Dresden AG 307/77 III/15/4 62/8 63/8 64/8 65/8 66/8 67/8 68/8 69/8 378 200,0 M D 11312

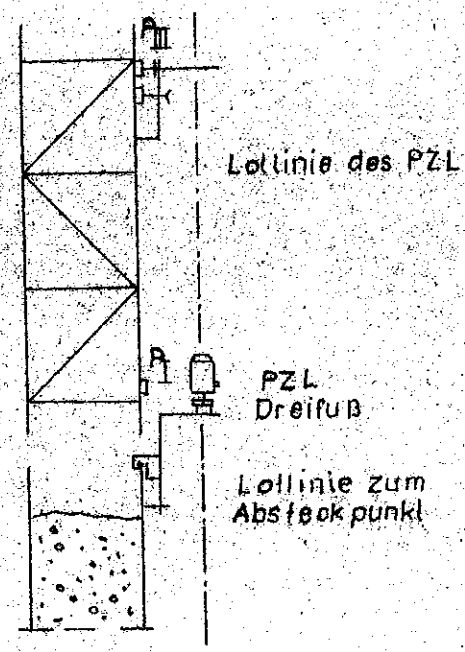
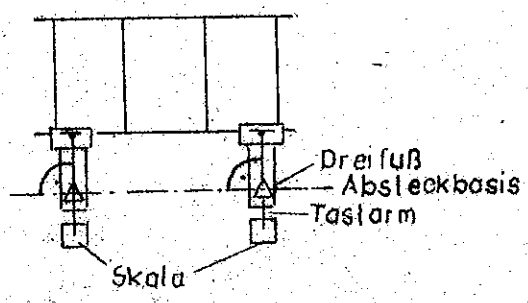
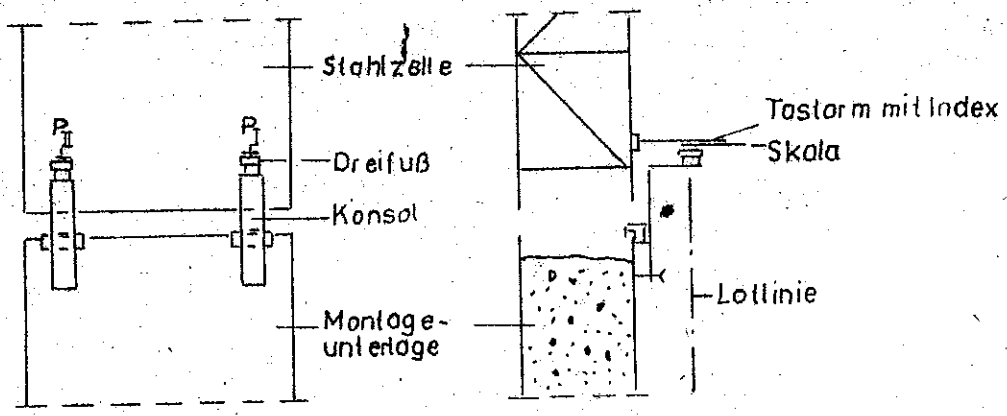


Bild: Prinzip System II

B. **Schlusßbemerkungen**

Aus der Sicht des Montagebetriebes hat sich die Anwendung der Technischen Vorschrift bewährt. Zur Umsetzung der Werte der TV wurden für die meßtechnischen Prozesse folgende Meßtechnologien erarbeitet:

- Montage-Meßtechnologie für die Stahlzellen Box 5 - äußere Wand
Wandzellen 1. Schuß vom 05. 11. 79
- Montage-Meßtechnologie für die Stahlzellen Box 5 - äußere Wand
Wandzellen 2. Schuß; Achse 12 vom 28. 11. 79
- Montage-Meßtechnologie System II für Stahlzellen ab 1. Schuß
vom 31. 07. 81
- Meßtechnologie Stahlzellenvormontage liegend
vom 22. 04. 82
- Meßtechnologie Stahlzellenvormontage stehend
vom 06. 04. 81
- Montage-Meßtechnologie System I für Grundzellen und auf der
monolithischen Decke stehende Stahlzellen
vom 31. 08. 82.

Die Gesamtdokumentation zur geometrischen Qualität der Stahlzellen hat sich aus der Sicht des Werkes IMO ebenfalls bewährt, da mit dem Datenblatt jeder Stahlzelle ein "Qualitätsnachweis" zugeordnet ist und damit eine komplette Dokumentation von der Fertigung bis zur Spätmontage erfolgen kann.

Dr. Simon
Dozent
THL

Kupke
F/E-Ing.
IMO

Verteilt Teilnahme der FGA Heftdruck am 01.06.83