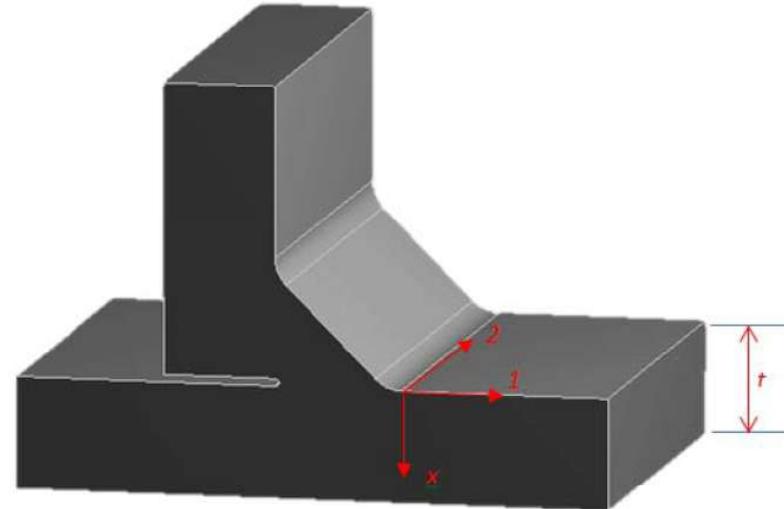


Ermüdungsanalysen von geschweißten Volumenmodellen

Dr.-Ing. Stephan Vervoort
Hottinger Baldwin Messtechnik

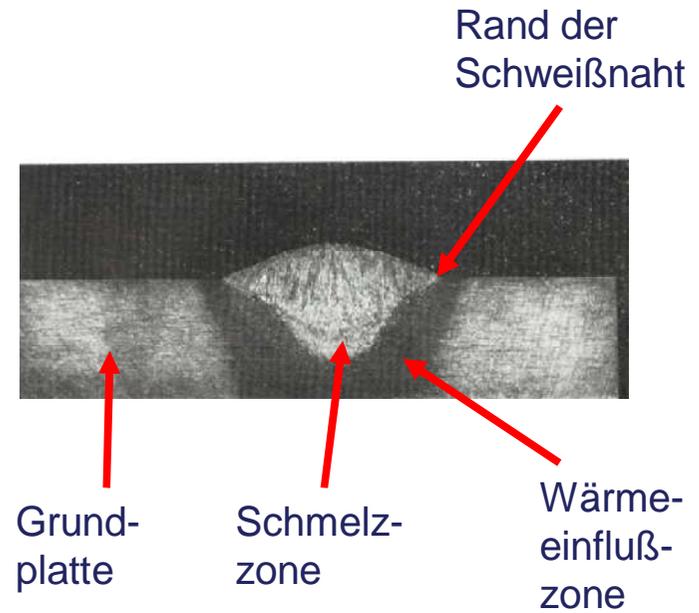


1. Kurzübersicht der Schweißanalysen
2. Implementierte Schweißberechnungsmöglichkeiten
3. Methodik zum Schweißen von dickwandigen Konstruktionen
4. Beispiel

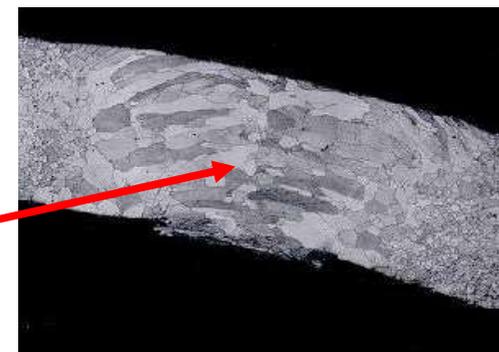
Effekte des Schweißens auf die Betriebsfestigkeit



SS Schenectady

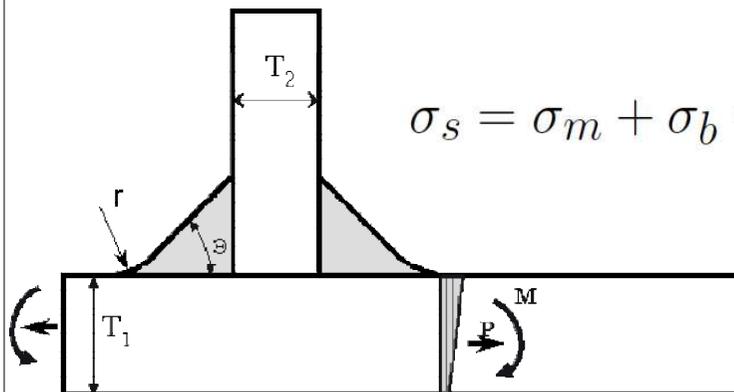
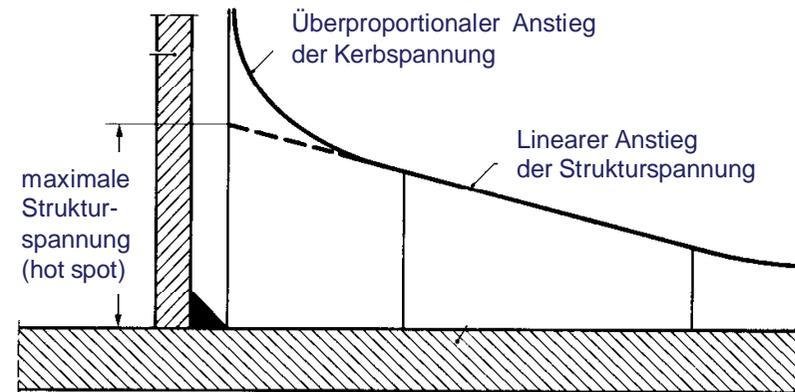
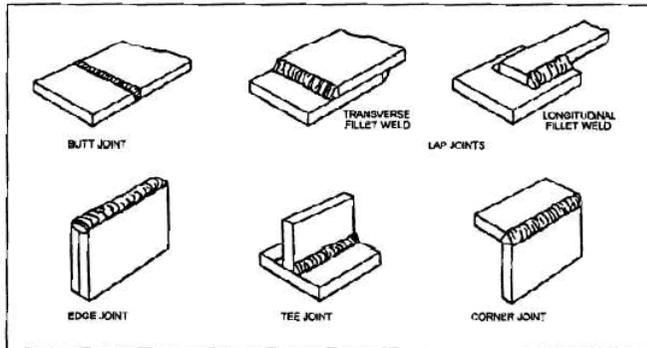


Schweißnaht in einem Rohr bildet Korntextur aus



Strukturspannungs-Berechnungskonzepte

- BS7608,
- Eurocode 3
- “Volvo”-Ansatz

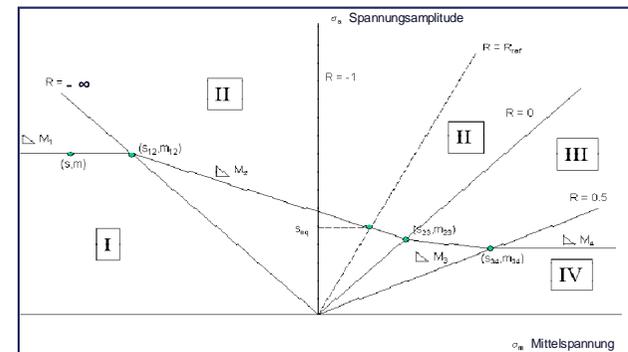
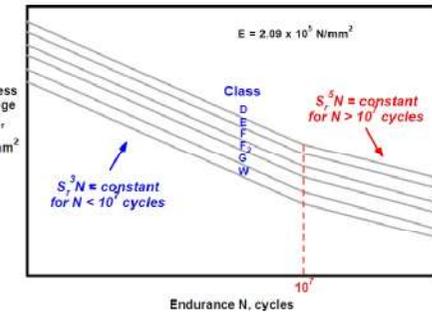
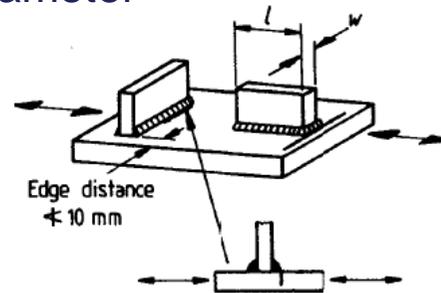
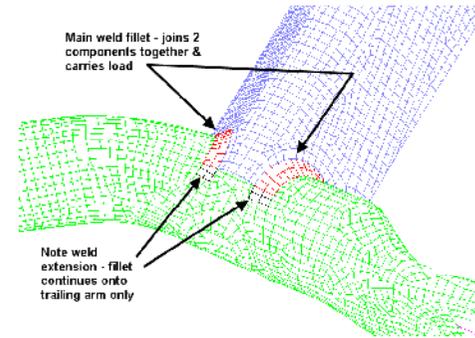


$$\sigma_s = \sigma_m + \sigma_b = \frac{P}{A} + \frac{M_c}{I}$$

Die Strukturspannung ist die Spannung am Rand der Schweißnaht (ohne Spannungskonzentrations-Effekt)

Eigenschaften der Strukturspannungsmethodik

- FE Modellierungs-Richtlinien
- Schweiß-Klassifizierungen
- Definition der SN Kurve
- Spannungserholungsmethoden
- Definition der Schädigungsparameter
- Multiaxiale Belastungen
- Versagensmechanismen
- Mittelspannungseffekt
- Größen/Dicken-Effekt
- Biegeverhältnis



- Verwendet grobes Schalenmodell

SAE TECHNICAL
PAPER SERIES

982311

Fatigue Life Prediction of MAG-Welded Thin-Sheet Structures

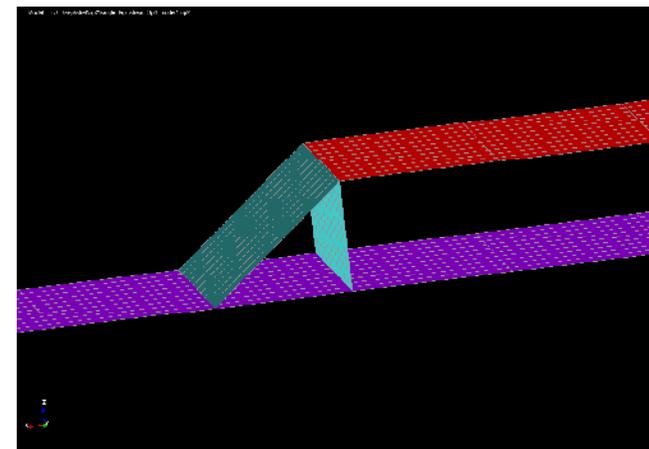
Mikael Fermér, Magnus Andréasson and Björn Frodin
Volvo Car Corporation

Reprinted From: Proceedings of the IBEC '98, Volume 2,
Body Materials
(P-331)

SAE The Engineering Society
For Advancing Mobility
Land Sea Air and Space®
INTERNATIONAL

International Body Engineering
Conference & Exposition
Detroit, Michigan
September 29 - October 1, 1998

400 Commonwealth Drive, Warrendale, PA 15096-0001 U.S.A. Tel: (724) 776-4841 Fax: (724) 776-5760



SAE TECHNICAL
PAPER SERIES

982311

Fatigue Life Prediction of MAG-Welded Thin-Sheet Structures

Mikael Fermér, Magnus Andréasson and Björn Frodin
Volvo Car Corporation

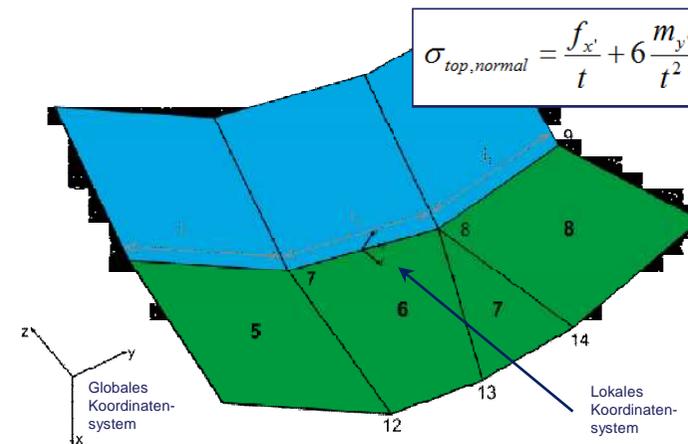
Reprinted From: Proceedings of the IBEC '98, Volume 2,
Body Materials
(P-331)

SAE The Engineering Society
For Advancing Mobility
Land Sea Air and Space®
INTERNATIONAL

International Body Engineering
Conference & Exposition
Detroit, Michigan
September 29 - October 1, 1998

400 Commonwealth Drive, Warrendale, PA 15096-0001 U.S.A. Tel: (724) 776-4841 Fax: (724) 776-5760

- Verwendet grobes Schalenmodell
- Verwendet Strukturspannungen
 - Kräfte&Momente (Grid point force & moment)
 - Strukturspannungen (Cubic stresses)
 - Verschiebungen



SAE TECHNICAL
PAPER SERIES

982311

Fatigue Life Prediction of MAG-Welded Thin-Sheet Structures

Mikael Fermér, Magnus Andréasson and Björn Frodin
Volvo Car Corporation

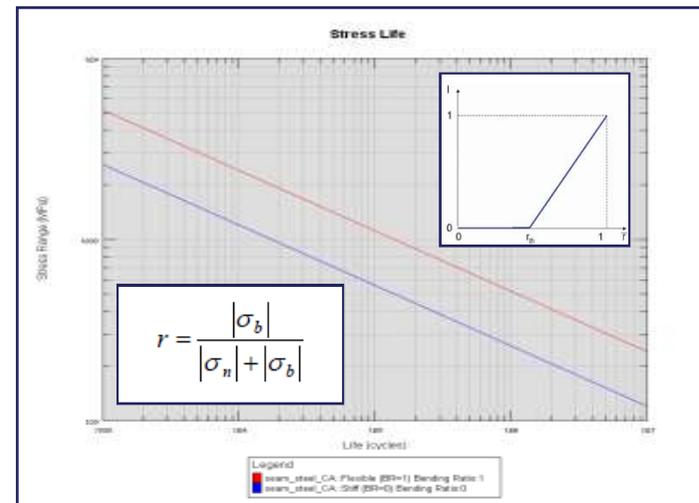
Reprinted From: Proceedings of the IBEC '98, Volume 2,
Body Materials
(P-331)

SAE The Engineering Society
For Advancing Mobility
Land Sea Air and Space
INTERNATIONAL

International Body Engineering
Conference & Exposition
Detroit, Michigan
September 29 - October 1, 1998

400 Commonwealth Drive, Warrendale, PA 15096-0001 U.S.A. Tel: (724) 776-4841 Fax: (724) 776-5760

- Verwendet grobes Schalenmodell
- Verwendet Strukturspannungen
 - Kräfte&Momente (Grid point force & moment)
 - Strukturspannungen (Cubic stresses)
 - Verschiebungen
- Biegekorrekturen
- Generierte SN Kurve



SAE TECHNICAL
PAPER SERIES

982311

Fatigue Life Prediction of MAG-Welded Thin-Sheet Structures

Mikael Fermér, Magnus Andréasson and Björn Frodin
Volvo Car Corporation

Reprinted From: Proceedings of the IBEC '98, Volume 2,
Body Materials
(P-331)

SAE The Engineering Society
For Advancing Mobility
Land Sea Air and Space®
INTERNATIONAL

International Body Engineering
Conference & Exposition
Detroit, Michigan
September 29 - October 1, 1998

400 Commonwealth Drive, Warrendale, PA 15096-0001 U.S.A. Tel: (724) 776-4841 Fax: (724) 776-5760

- Verwendet grobes Schalenmodell
- Verwendet Strukturspannungen
 - Kräfte&Momente (Grid point force & moment)
 - Strukturspannungen (Cubic stresses)
 - Verschiebungen
- Biegekorrekturen
- Generierte SN Kurve
- Dickenkorrekturen

Es werden die Blechdicken verwendet um die Festigkeitsabnahme nach der folgenden Formel zu bestimmen:

$$s_t = s (t_{ref}/t)^n$$

wobei t_{ref} die Referenzdicke (Standard: 1 mm) und n der Exponent (Standard: 0.16667) ist.

SAE TECHNICAL
PAPER SERIES

982311

Fatigue Life Prediction of MAG-Welded Thin-Sheet Structures

Mikael Fermér, Magnus Andréasson and Björn Frodin
Volvo Car Corporation

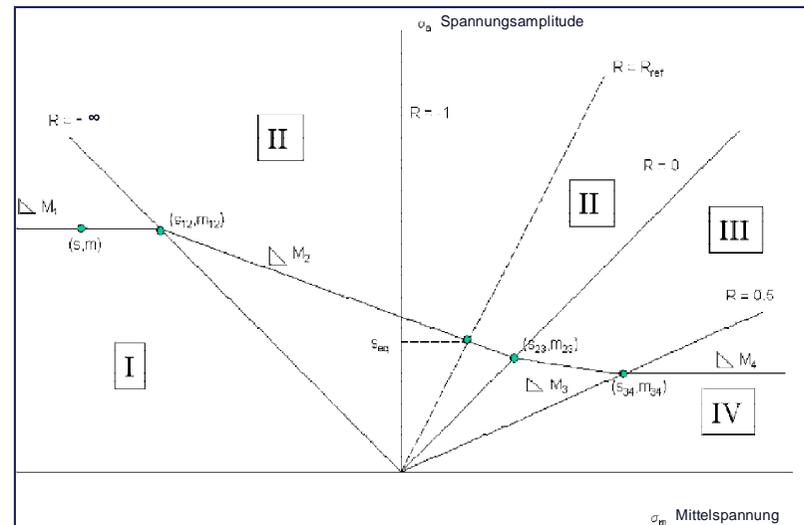
Reprinted From: Proceedings of the IBEC '98, Volume 2,
Body Materials
(P-331)

SAE The Engineering Society
For Advancing Mobility
Land Sea Air and Space
INTERNATIONAL

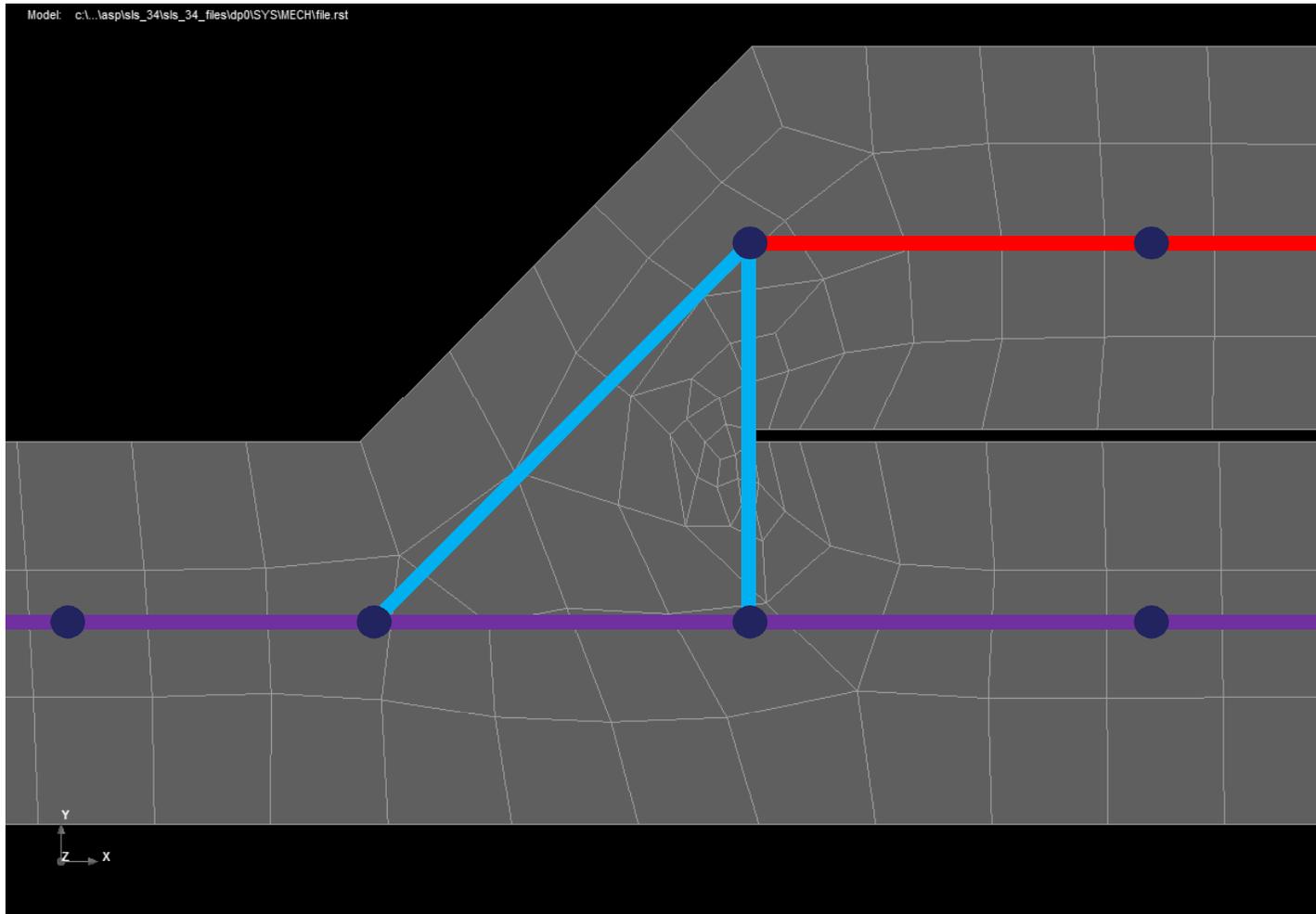
International Body Engineering
Conference & Exposition
Detroit, Michigan
September 29 - October 1, 1998

400 Commonwealth Drive, Warrendale, PA 15096-0001 U.S.A. Tel: (724) 776-4841 Fax: (724) 776-5760

- Verwendet grobes Schalenmodell
- Verwendet Strukturspannungen
 - Kräfte&Momente (Grid point force & moment)
 - Strukturspannungen (Cubic stresses)
 - Verschiebungen
- Biegekorrekturen
- Generierte SN Kurve
- Dickenkorrekturen
- Mittelspannungskorrekturen
- 2D Spannungstensor



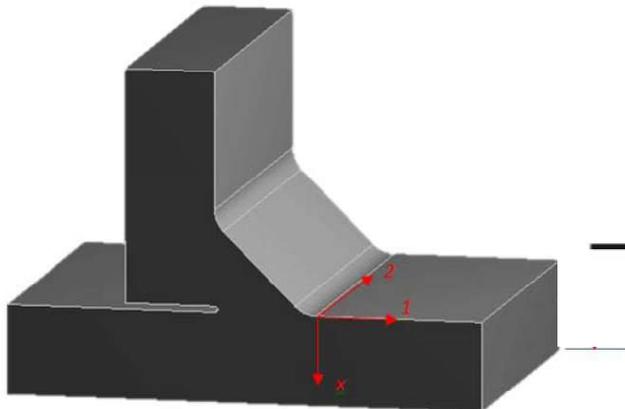
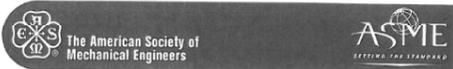
Volumen- im Vergleich zu Schalenschweißnaht-Modellierung



AN INTERNATIONAL CODE
2007 ASME Boiler & Pressure Vessel Code
 2007 Edition July 1, 2007

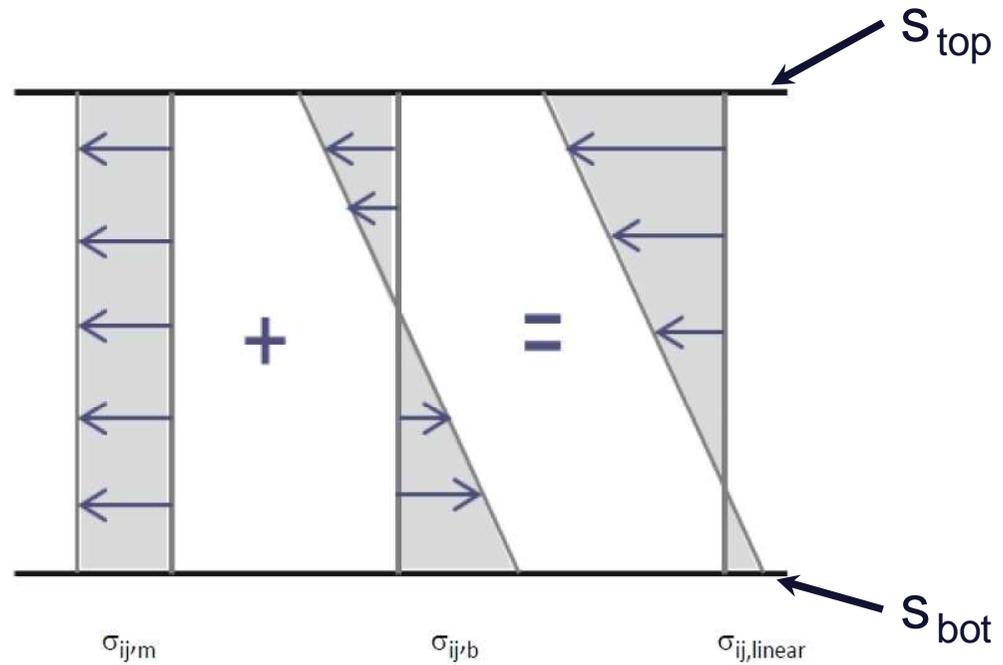
VIII
Division 2
Alternative Rules
RULES FOR CONSTRUCTION OF PRESSURE VESSELS

ASME Boiler and Pressure Vessel Committee
 Subcommittee on Pressure Vessels

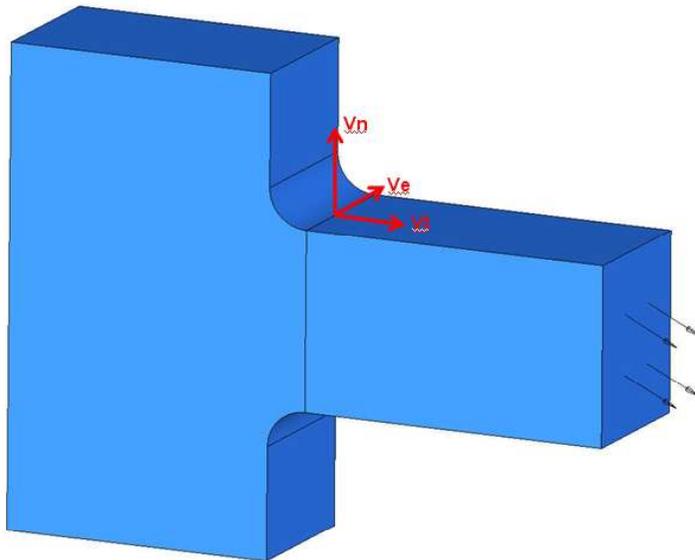


$$\sigma_{ij,m} = \frac{1}{t} \int_0^t \sigma_{ij} dr$$

$$\sigma_{ij,b} = \frac{1}{S} \int_0^t \sigma_{ij} (S - r) dr$$

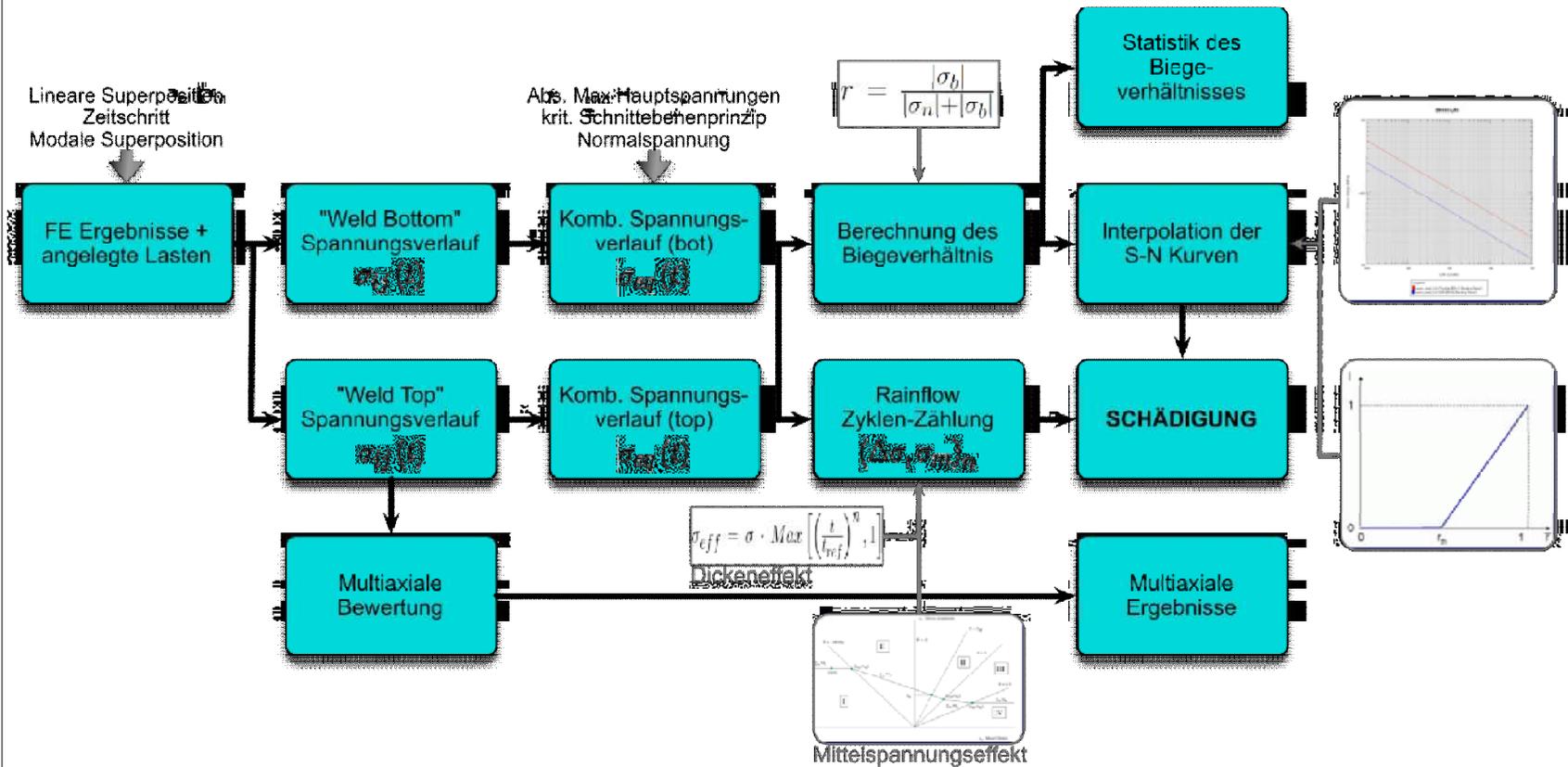


```
<WeldDefinitions>  
  <WeldLine name="Test1 Beam top surface">  
    <WeldDef Location="0.0,2.5,0.0" NormalVector="0,1,0" ToeVector="0,0,1" id="1"/>  
    <WeldDef Location="0.0,3.0,0.0" NormalVector="0,1,0" ToeVector="0,0,1" id="2"/>  
  </WeldLine>  
</WeldDefinitions >
```

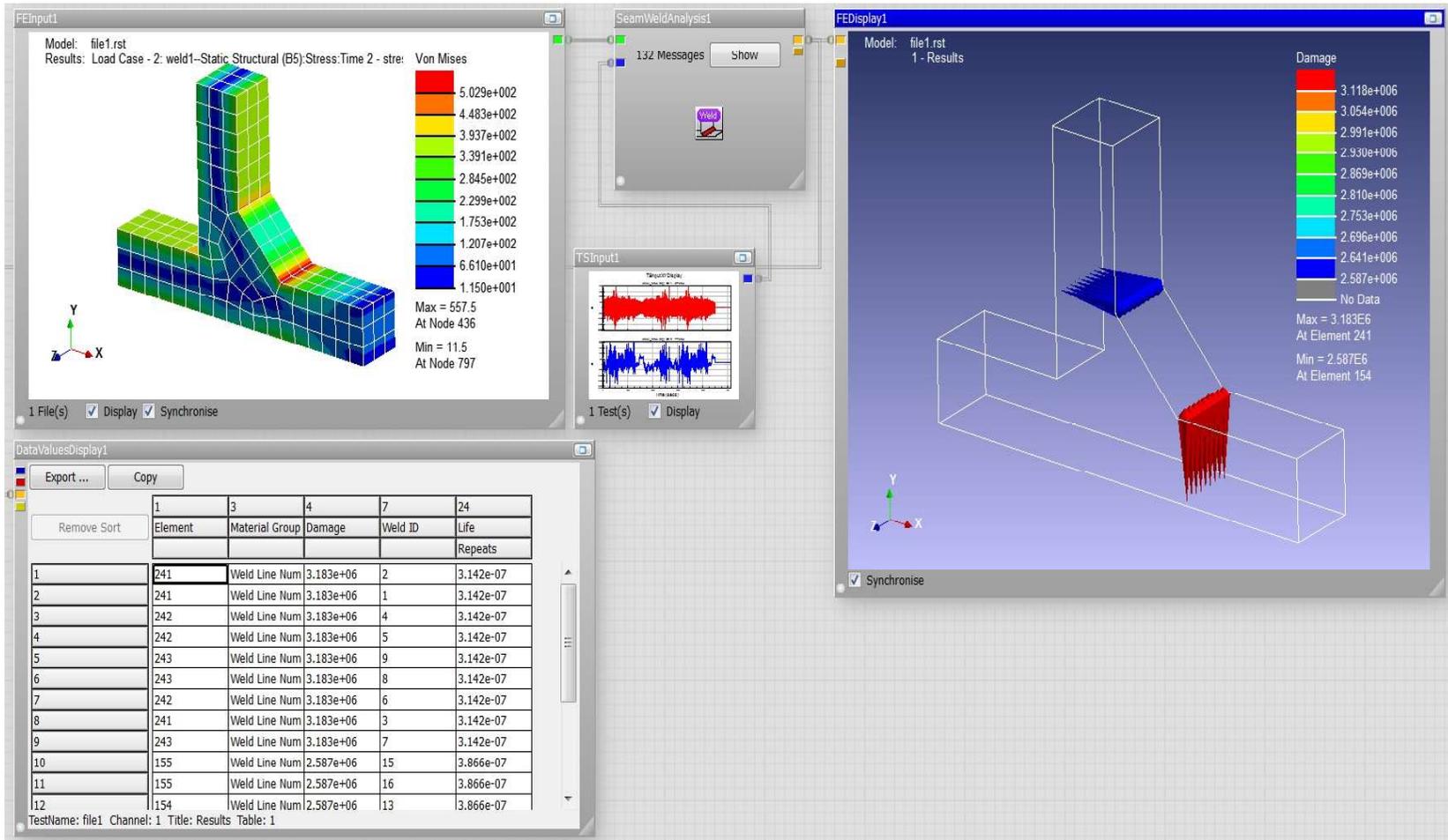


- DesignLife bestimmt automatisch die SCL (stress calculation lines)
- Schweißnahtlage ist nicht abhängig von Knoten oder Vernetzung
- **Schweißnaht Definitionsdatei muss vom Anwender außerhalb von DesignLife erstellt werden!**

Schweißnaht-Analyse Prozess



Beispiel



Die Größe der Marker ist ein manuell einstellbarer Parameter.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit ! Fragen ?

Dr.-Ing. Stephan Vervoort
HBM nCode Produkte

Carl-Zeiss-Ring 11-13
85737 Ismaning
Germany

Tel: +49 (0)89 9605372 18

Fax: +49 (0)89 9605372 21

Email: stephan.vervoort@hbmncode.com

www.hbm.com/ncode