



Torsten Fabel (Autor)

Ein Ingenieurmodell für den rißfortschritt in hochleistungsgefrästen (HPC) Panels



<https://cuvillier.de/de/shop/publications/1259>

Copyright:

Cuvillier Verlag, Inhaberin Annette Jentsch-Cuvillier, Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen,
Germany

Telefon: +49 (0)551 54724-0, E-Mail: info@cuvillier.de, Website: <https://cuvillier.de>

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung und Zielsetzung	5
2	Stand der Forschung	7
2.1	Lineare Elastizitätstheorie	7
2.1.1	Grundgleichungen	7
2.1.2	Lösungsmethoden	11
2.2	Bruchmechanische Ansätze	13
2.3	Ermittlung der Spannungsintensitätsfaktoren	15
2.4	Rißfortschritt	17
2.4.1	Rißfortschritt nach Paris	18
2.4.2	Rißfortschritt nach Forman	19
3	Versteifte Strukturen.....	20
3.1	Verschiebung der Haut.....	22
3.2	Verschiebung des Stringers.....	25
3.3	Kompatibilitätsbeziehung	27
3.4	Spannungsintensitätsfaktoren.....	28
4	Integrale Strukturen unter Berücksichtigung des Biegemomentes	29
4.1	Verformung der Versteifung durch Biegung	29
4.1.1	Verformung einer intakten Versteifung	29
4.1.2	Verformung einer gebrochenen Versteifung.....	33
4.1.3	Verformung einer angerissenen Versteifung	36
4.2	Spannungsintensitätsfaktoren.....	39
4.2.1	Spannungsintensitätsfaktor ohne Biegung	39
4.2.2	Spannungsintensitätsfaktor unter Berücksichtigung der Stringerbiegung	39
4.3	Kompatibilitätsbeziehung	41
4.4	Spannungsintensitätsfaktor der Versteifung	42
5	Validierung mit der Finite Elemente Methode	43
5.1	Rißspitzenelementierung.....	43
5.2	Modellgenerator	45
5.2.1	Eingabedaten.....	45
5.2.1.1	Geometriedaten	46
5.2.1.2	Netzparameter	46
5.2.1.3	Randbedingungen.....	46
5.2.2	Vernetzung	47

6	Bauteilversuche	48
6.1	Allgemeines.....	48
6.2	Probengeometrie	50
6.2.1	Probenform 1 (4 Steifen, kein Fuß)	51
6.2.2	Probenform 2 (4 Steifen, mit Fuß).....	51
6.2.3	Probenform 3 (5 Steifen, Mittelsteife gebrochen, kein Fuß)	52
6.3	Versuchsaufbau	52
6.4	Versuchsdurchführung	54
6.4.1	Rißeinbringung.....	54
6.4.2	Statische Versuche	56
6.4.3	Versuche mit zyklischer Last.....	56
6.5	V Versuchsergebnisse	57
6.5.1	Versuchskraft	57
6.5.2	Rißwachstum.....	58
6.5.2.1	Probenform 1	59
6.5.2.2	Probenform 2.....	59
6.5.2.3	Probenform 3.....	60
6.5.2.4	Fazit.....	60
7	Diskussion der Ergebnisse.....	62
7.1	Eingangsdaten	62
7.1.1	Konstante Größen	62
7.1.1.1	Werkstoffkennwerte	62
7.1.1.2	Größen des analytischen Modells	63
7.1.1.3	Anfangsrißlänge der Versteifung	63
7.1.2	Variable Größen.....	65
7.2	Modellierung der Versteifung.....	66
7.3	Vergleich der Ergebnisse	67
7.3.1	Probenform 1.....	67
7.3.2	Probenform 2.....	69
7.3.3	Probenform 3.....	71
7.3.4	Fazit.....	72
7.4	Parametervariation	73
7.4.1	Anzahl der Lastübertragungspunkte	73
7.4.2	Position des ersten Lastübertragungspunktes	74
7.4.3	Durchmesser des Lastübertragungspunktes	75
7.4.4	Flächenträgheitsmoment	75
7.4.5	Anmerkungen.....	76
7.4.6	Fazit.....	76
8	Zusammenfassung und Ausblick.....	78
9	Literatur	80

10 Bilder.....	85
11 Tabellen.....	105