

INHALTSVERZEICHNIS

Verzeichnis der wichtigsten Symbole	11
0 EINLEITUNG	14
1 STAND DER KENNTNISSE	15
2 AUFGABENSTELLUNG	21
3 VERSUCHSVORBEREITUNG	23
3.1 Versuchsplan	23
3.2 Werkstoff	26
3.2.1 Gefügeausbildung	27
3.2.2 Mechanische Kennwerte	28
3.3 Herstellung bauteilähnlicher Proben	29
3.3.1 Stadienplan	30
3.3.2 Umformwerkzeuge	31
4 EIGENSCHAFTEN DER UMGEOFORMTEN WERKSTÜCKE	34
4.1 Berechnung des lokalen Umformgrades mit Hilfe der Finite-Elemente-Methode	34
4.2 Härteverteilung	39
4.3 Gefügeausbildung	41
4.4 Mechanische Kennwerte	43
4.5 Oberflächenbeschaffenheit	46
4.6 Eigenspannungsanalyse	48
4.6.1 Definitionen	48
4.6.2 Mechanische und röntgenographische Ermittlung	48
5 SCHWINGPRÜFBINRICHTUNG	54
5.1 Versuchsanlage	54
5.2 Programm zur Steuerung des Meßablaufs, der Datenerfassung und Datenverarbeitung	58
5.2.1 Hauptprogramm	58
5.2.2 Programmodule	61
5.2.3 Ausgabemöglichkeiten	67

6	EINFLUSSGRÖSSEN AUF DAS ERMÜDUNGSVERHALTEN	69
6.1	Einfluß der Versuchsführung	70
6.2	Frequenzeinfluß	73
6.3	Weichgeglühter Ausgangszustand	74
6.4	Verfahrensparameter beim Voll-Vorwärts- Fließpressen	76
6.4.1	Umformgrad	77
6.4.1.1	Werkstoff Ck15G	77
6.4.1.2	Werkstoff 16MnCr5G	82
6.4.2	Schulteröffnungswinkel	84
6.4.3	Schmierung	89
6.4.4	Umformtemperatur	90
6.5	Verfahrensparameter beim Verjüngen	95
6.5.1	Umformgrad	96
6.5.2	Schulteröffnungswinkel	97
6.6	Randzoneneinfluß	99
6.7	Inhomogene Deformationserscheinungen	101
6.8	Kerbwirkung	103
6.9	Variation der Mittelspannung	108
7	ELEKTRONENMIKROSKOPISCHE UNTERSUCHUNGEN ALS ERGÄNZUNG ZUR MAKROSKOPISCHEN BETRACHTUNG DES WECHSELVERFORMUNGSVERHALTENS	115
7.1	Ermüdungsfeinstruktur	115
7.2	Bruchausbildung	122
8	HINWEISE FÜR DIE INDUSTRIELLE PRAXIS	128
9	ZUSAMMENFASSUNG	131
Schrifttum		133