

Inhaltsverzeichnis

1	Problemstellung und Zielsetzung	1
2	Grundlagen	3
2.1	Martensitische Umwandlung und Anlaßbehandlung	3
2.2	Entwicklung des Verformungswiderstandes	8
3	Experimentelles	11
3.1	Werkstoffe	11
3.2	Verformung	14
3.2.1	Apparaturen	14
3.2.2	Versuchsdurchführung und Auswertung	15
3.3	Mikrostruktur	20
3.3.1	Phasen	20
3.3.2	Korngefüge	21
3.3.3	Versetzungsstruktur	22
3.3.4	Karbide	28
3.3.5	Poren	31
3.3.6	Zunderschicht	35
3.3.7	Bruchflächen	35
3.3.8	Festigkeitsprüfung	36
4	Verformung	37
4.1	Verformung bei konstanter Spannung	37
4.1.1	Entwicklung der Verformungsgeschwindigkeit mit der Dehnung im Zug und Druck	37
4.1.2	Spannungsabhängigkeit der minimalen Verformungs- geschwindigkeit	45
4.1.3	Spannungsabhängigkeit der stationären Verformungsgeschwindigkeit	47
4.1.4	Bruchzeit	48
4.2	Verformung mit wechselnder Beanspruchung	50
4.3	Entwicklung der Festigkeit mit der Beanspruchungszeit	60
4.4	Verformungsverhalten bei konstanter Mikrostruktur	64
5	Mikrostruktur	71
5.1	Phasenstruktur	71
5.2	Poren	74
5.2.1	Größe und Volumenanteil der Poren	74

5.2.2	Keimbildung der Poren	77
5.2.3	Schädigung	82
5.3	Zuendern	85
5.4	Karbide	90
5.4.1	Größe der Karbide	90
5.4.2	Volumenanteil der Karbide	102
5.4.3	Chemische Zusammensetzung und Struktur der Karbide	104
5.5	Versetzungsstruktur	107
5.5.1	Evolution der Versetzungsstruktur mit der Zeit	107
5.5.2	Evolution der Versetzungsstruktur mit der Verformung	111
5.5.2.1	Stationäre Versetzungsstruktur	111
5.5.2.2	Übergangsverhalten der Versetzungsstruktur bei konstanten Verformungsbedingungen	116
5.5.2.3	Übergangsverhalten der Versetzungsstruktur bei wechselnden Verformungsbedingungen	137
6	Modellierung	141
6.1	Verformungsmechanismen	141
6.1.1	Diffusionsfließen	141
6.1.2	Verformung durch Versetzungsbewegung	142
6.2	Qualitativer Zusammenhang zwischen Verformung und Mikrostruktur	146
6.3	Quantitative Modellierung der Verformung	150
6.3.1	Das Verbundmodell der plastischen Verformung	150
6.3.2	Anwendung des Verbundmodells	155
7	Zusammenfassung	165
8	Anhang	167
8.1	2Θ -Werte für Austenit- und Martensitreflexe	167
8.2	Gitterkonstante und Burgersvektor	168
8.3	Dichte	169
8.4	Fehler bei der stereologischen Bestimmung des Volumenbruchteils f_p der Karbide	170
8.5	Versetzungsabstände in den Subkorngrenzen	171
8.6	Linearer Wärmeausdehnungskoeffizient	172
8.7	Elastische Konstanten	174
8.8	Probengeometrien	176
Literatur		177