

Inhaltsverzeichnis

1	Motivation	1
2	Wissenschaftliche Grundlagen	3
2.1	Aufbau ausscheidungsgehärteter Superlegierungen	3
2.1.1	γ/γ' Mikrostruktur	3
2.1.2	Einfluss verschiedener Legierungselemente	6
2.2	Plastische Verformung von Superlegierungen	9
2.2.1	Planardefekte in der L_{12} Struktur	9
2.2.2	Verformungsverhalten bei erhöhten Temperaturen	16
2.3	Quantifizierung von Festigkeitsbeiträgen	25
2.3.1	Schwellenspannungskonzept	25
2.3.2	Mischkristallhärtung	28
3	Experimentelle Methoden	31
3.1	Legierungszusammensetzungen	31
3.2	Herstellung der Einkristalle	36
3.3	Einstellung der Ausscheidungsmikrostruktur	36
3.4	Mikrostrukturcharakterisierung	39
3.4.1	Rasterelektronenmikroskopie	39
3.4.2	Transmissionselektronenmikroskopie	39
3.4.3	Quantitative Mikrostrukturanalyse	40
3.5	Mechanische Charakterisierung	42
3.5.1	Korrektur der Probenorientierung	42
3.5.2	Druckversuche	43
3.5.3	Kriechversuche	44
4	Härtungsbeitrag der Ausscheidungsphase	47
4.1	Fließspannung	54
4.2	Kriechbeständigkeit	58
5	Diskontinuierliches Verfestigungsverhalten	69
6	Einfluss der Ausscheidungsmorphologie	83
6.1	Ausscheidungsgröße	83
6.2	Form und Anordnung	90
7	Kriechverformung mit doppeltem Dehnratenminimum	97
7.1	Einfluss der Spannung	97

7.2	Auswirkungen einer Temperaturänderung	102
8	Zug-Druck-Asymmetrie unter Kriechbelastung	113
8.1	ERBOCo-1	113
8.2	ERBOCo-2Ta	122
9	Rolle der Basiselemente Co und Ni	127
9.1	Auswirkungen auf das Verformungsverhalten	129
9.2	Einfluss von Chrom in Abhängigkeit des Co/Ni-Verhältnisses .	146
10	Schlussfolgerungen	157
11	Ausblick	165
Anhang	167
A	Kriechversuche VF60	167
B	Druckversuche NCX _{8Cr}	169
C	Kriechversuche NCX _{8Cr}	172
D	Druckversuche NCX _{0Cr}	175
Literaturverzeichnis	177