



---

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einleitung</b>	<b>15</b>
<b>2. Stand der Literatur</b>	<b>19</b>
2.1. Nickelbasis-Schmiedelegierungen . . . . .	20
2.2. Herstellungsprozess . . . . .	24
2.2.1. Erschmelzen . . . . .	24
2.2.2. Umschmelzen . . . . .	26
2.2.3. Wirkung des Schwefels . . . . .	31
2.2.4. Schmieden . . . . .	33
2.2.5. ZTU-Verhalten . . . . .	34
2.3. Phasen in Nickelbasis-Schmiedelegierungen	39
2.3.1. $\gamma$ -Mischkristall . . . . .	39
2.3.2. $\gamma'$ -Phase . . . . .	46
2.3.3. $\gamma''$ - und $\delta$ -Phasen . . . . .	48
2.3.4. $\eta$ -Phase . . . . .	51
2.3.5. Karbide, Karbonitride und Boride .	53
2.3.6. Unerwünschte Phasen . . . . .	54
2.4. Mechanische Eigenschaften von Alloy 718 .	56
2.5. Legierungsentwicklung - Tendenzen . . . . .	59
2.5.1. Thermodynamische Berechnungen .	69
2.5.2. Metallographische Untersuchungen .	71



<b>3. Experimente</b>	<b>73</b>
3.1. Probenmaterial . . . . .	73
3.2. Probenherstellung . . . . .	78
3.2.1. Erschmelzen . . . . .	78
3.2.2. Umformung . . . . .	79
3.2.3. Wärmebehandlungen . . . . .	80
3.3. Metallographische Analyse . . . . .	83
3.4. Jominy-Versuche . . . . .	87
3.5. Prüfung von mechanischen Eigenschaften .	88
<b>4. Legierungsentwicklung</b>	<b>91</b>
4.1. Vergleich von TC Simulationen und Expe- rimente . . . . .	93
4.2. Einfluss der Legierungselemente . . . . .	97
4.2.1. Co . . . . .	97
4.2.2. Ti . . . . .	122
4.2.3. Al . . . . .	130
4.2.4. Co-Ti-Al-Legierungssystem . . . . .	136
4.2.5. Fazit - Einfluss der Legierungselemente	158
4.3. Legierung V 17 . . . . .	163
4.4. Auslagerungsexperimente . . . . .	166
4.4.1. 700°C/500 h . . . . .	166
4.4.2. 750°C/500 h . . . . .	169
4.4.3. 800°C/500 h . . . . .	169
4.4.4. 800°C/2000 h . . . . .	173
4.5. Bestimmung der Ausscheidungskinetik . . .	177
<b>5. Zusammenfassung</b>	<b>181</b>
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>187</b>



<b>A. Binäre Phasendiagramme</b>	<b>219</b>
<b>B. Abbildungen</b>	<b>221</b>
<b>C. Tabellen</b>	<b>229</b>
<b>D. Internes Bildnummernverzeichnis</b>	<b>237</b>