

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung / Zielsetzung	1
2 Grundlagen	3
2.1 Einfluss von Werkstoffeigenschaften auf das Wärmebehandlungsergebnis	3
2.2 Phasenumwandlung unter der Wirkung von Spannungen und pl. Verformungen	4
2.2.1 Spannungsabhängige Umwandlung in der Martensitstufe	6
2.2.2 Spannungsabhängige Umwandlung in der Bainitstufe	9
2.2.3 Spannungsabhängige Umwandlung in der Perlitstufe	10
2.3 Umwandlungsplastizität	11
3 Experimentelles	14
3.1 Werkstoff und Probenform	14
3.2 Versuchsstände	15
3.3 Versuchsablauf	18
3.4 Bestimmung des Restaustenitgehaltes	21
3.5 Lichtmikroskopie	22
3.6 Rasterelektronenmikroskopie (REM)	22
3.7 Transmissionselektronenmikroskopie (TEM)	23
4 Ergebnisse	24
4.1 Mechanisches Verhalten des unterkühlten Austenits	24
4.1.1 Stahl mit 0,4 Ma.-% C	26
4.1.2 Stahl mit 1,0 Ma.-% C	27
4.1.3 Abhängigkeit der mech. Eigenschaften des Austenits vom Kohlenstoffgehalt	29
4.1.4 Verifizierung	30
4.2 ZTU-Verhalten ohne äußere Belastung	31
4.2.1 Stahl mit 0,4 Ma.-% C	31
4.2.2 Aufgekohlter Stahl mit 1,0 Ma.-% C	32
4.2.3 Verifizierung	33
4.3 Lastabhängiges ZTU-Verhalten	34
4.3.1 Stahl mit 0,4 Ma.-% C	36
4.3.2 Aufgekohlter Stahl mit 1,0 Ma.-% C	44
4.4 Umwandlungsplastizität	47
4.4.1 Stahl mit 0,4 Ma.-% C	48
4.4.2 Aufgekohlter Stahl mit 1,0 Ma.-% C	59

4.4.3 Verifizierung	61
4.5 Mechanische Eigenschaften der umgewandelten Gefüge	63
4.5.1 Spannungs-Dehnungs-Verhalten	63
4.5.2 Härte	64
4.6 Metallographische Untersuchungen	65
4.6.1 Stahl mit 0,4 Ma.-% C	65
4.6.2 Stahl mit 1,0 Ma.-% C	69
5 Diskussion	71
5.1 Mechanisches Verhalten des unterkühlten Austenits	71
5.2 ZTU-Verhalten	72
5.3 Umwandlungsplastizität	76
a) Einfluss der Fließspannung	76
b) Einfluss des Spannungsvorzeichens	77
c) Einfluss plastischer Verformungen	78
6 Zusammenfassung	81
7 Literatur	84