

Inhalt

Symbol- und Abkürzungsverzeichnis	X
1 Einleitung	1
2 Kenntnisstand	5
2.1 Höchst- und ultrahochfeste Feinkornbaustähle	5
2.1.1 Thermomechanisch gewalzte Feinkornbaustähle	8
2.1.2 Flüssigkeitsvergütete Feinkornbaustähle	9
2.1.3 Schweißen mittels Strahlverfahren	10
2.1.4 Schweißtechnische Verarbeitung von Feinkornbaustählen	12
2.1.5 Zähigkeit strahlgeschweißter hochfester Stähle	16
2.2 Bruchverhalten von Stählen	20
2.3 Charakterisierung durch Kerbschlagbiegeversuche	23
2.3.1 Mathematische Ausgleichsfunktionen	26
2.3.2 Untermaßproben	29
2.3.3 Rissauswandern	31
2.3.4 Splitting	34
2.4 Charakterisierung durch Bruchmechanikversuche	35
2.4.1 Linear-elastische Bruchmechanik	36
2.4.2 Elastisch-plastische Bruchmechanik	38
2.4.3 Praktische Erprobung der Bruchzähigkeit	40
2.4.4 Master Curve Konzept	42
2.5 Temperaturkorrelationen zur Bestimmung der T_0 -Temperatur	46
2.6 Forschungslücke	48
3 Zielstellung	55
4 Experimentelle Untersuchungen	57

4.1	Charakterisierung der Grundwerkstoffe.....	57
4.2	Anfertigung der Strahlschweißungen.....	59
4.3	Kerbschlagbiegeversuche.....	63
4.4	Bruchmechanikversuche.....	65
4.5	Rasterelektronenmikroskopische Untersuchungen.....	68
5	Darstellung der Versuchsergebnisse.....	71
5.1	Metallographische Charakterisierung der Schweißungen.....	71
5.2	Kerbschlagbiegeversuche.....	74
5.2.1	Ermittlung der Zähigkeit in der Tieflage.....	74
5.2.2	Kerbschlagbiegeversuche an Grundwerkstoffen	76
5.2.3	Einfluss der Probendicke	78
5.2.4	Kerbschlagbiegeversuche an geschweißten Proben	80
5.3	Bruchmechanikversuche.....	87
5.4	Rasterelektronenmikroskopische Untersuchungen.....	97
5.4.1	Untersuchungen der Gefüge	98
5.4.2	Untersuchungen der Korngröße.....	99
5.4.3	Untersuchungen der Bruchflächen.....	103
6	Diskussion.....	109
6.1	Metallographische Charakterisierung.....	109
6.2	Kerbschlagbiegeversuche.....	111
6.2.1	Tieflage der Kv-T-Kurve.....	111
6.2.2	Hochlage der Kv-T-Kurve.....	111
6.2.3	Einfluss der Probendicke auf die Kv-T-Kurve	112
6.2.4	Rissauswandern bei strahlgeschweißten Nähten.....	114
6.2.5	T_{351}/cm^2 -Übergangstemperatur	117

6.2.6	Überprüfung eines einheitlichen Kurvenverlaufs im spröd-duktilen Übergangsbereich	119
6.3	Bruchmechanikversuche	124
6.3.1	Referenztemperatur T_0	124
6.3.2	Temperaturabhängigkeit der Bruchzähigkeit im spröd-duktilen Übergangsbereich	125
6.4	Einflussfaktoren auf die Zähigkeit	130
6.5	Temperaturkorrelation	136
7	Fazit	141
8	Ausblick	147
9	Literaturangaben	149
10	Anhang	171