

Dipl.-Ing. Jan Oke Peters, Hamburg

**Mikrostruktur und
mechanische Eigenschaften
der Titanlegierung β -CEZ**

Reihe **5**: Grund- und Werkstoffe

Nr. **473**

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	1
2 Experimentelle Methoden	8
2.1 Legierung	8
2.2 Thermomechanische Behandlung	8
2.3 Mikrostrukturelle Untersuchungen.....	10
2.3.1 Lichtmikroskopie (LM)	10
2.3.2 Transmissionselektronenmikroskopie (TEM).....	10
2.3.3 Rasterelektronenmikroskopie (REM)	11
2.4 Mechanische Untersuchungen.....	11
2.4.1 Zugversuch.....	11
2.4.2 Bruchmechanikversuch.....	12
2.4.3 Wöhlerversuche	13
2.4.4 Ribbildung und Ribausbreitung von Mikrorissen.....	13
2.4.5 Makroribausbreitung.....	14
3 Ergebnisse	16
3.1 Einfluß der bi-modalen, der lamellaren und der Necklace-Mikrostruktur auf die mechanischen Eigenschaften.....	16
3.1.1 Mikrostrukturen	16
3.1.1.1 Anlieferungszustand	16
3.1.1.2 Bi-modale Mikrostruktur.....	17
3.1.1.3 Lamellare Mikrostruktur.....	17
3.1.1.4 Necklace-Mikrostruktur.....	18
3.1.2 Mechanische Eigenschaften	19
3.1.2.1 Zugversuchseigenschaften.....	19
3.1.2.2 Bruchzähigkeit.....	21
3.1.2.3 Schwingfestigkeit	22
3.1.2.4 Mikroribbildung.....	23
3.1.2.5 Mikroribausbreitung	24
3.1.2.6 Makroribausbreitung	26
3.2 Optimierung der Bruchzähigkeit der bi-modalen Mikrostruktur	29
3.2.1 Einstellung bi-modaler Mikrostrukturen.....	29
3.2.2 Glühbehandlung (ein- oder zweistufig)	32
3.2.3 Abkühlrate nach den Glühbehandlungen.....	33
3.2.4 Glühtemperatur des zweiten Glühschritts.....	34
3.2.5 Aushärtungstemperatur	35

3.3 Optimierung der Bruchzähigkeit der Necklace-Mikrostruktur	36
3.3.1 Einstellung der Necklace-Mikrostrukturen	36
3.3.2 Umformgrad	38
3.3.3 Umformendtemperatur	38
3.3.4 Abkühlrate	39
3.4 Einfluß kritischer Parameter der thermomechanischen Behandlung auf die Mikrostruktur und auf die mechanischen Eigenschaften	40
3.4.1 Necklace Mikrostruktur	40
3.4.1.1 Umformprozeßdauer	40
3.4.1.2 Zweiter Umformschritt	41
3.4.2 Bi-modale Mikrostruktur	42
3.4.2.1 Adiabatische Erwärmung	42
3.4.2.2 α -Säume	43
4 Diskussion	44
4.1 Thermomechanische Behandlung und Mikrostruktur	44
4.1.1 Ausscheidungskinetik der α -Phase	44
4.1.2 Bi-modale Mikrostruktur	46
4.1.3 Lamellare Mikrostruktur	49
4.1.4 Necklace-Mikrostruktur	50
4.2 Mikrostruktur und mechanische Eigenschaften	55
4.2.1 Zugversuchseigenschaften	55
4.2.2 Bruchzähigkeit	58
4.2.2.1 Einfluß der bi-modalen, der lamellaren und der Necklace-Mikrostruktur auf die Bruchzähigkeit	58
4.2.2.2 Optimierung der Bruchzähigkeit der bi-modalen Mikrostruktur	59
4.2.2.3 Optimierung der Bruchzähigkeit der Necklace-Mikrostruktur	62
4.2.3 Schwingfestigkeit	63
4.2.4 Mikrorißausbreitung	66
4.2.5 Makrorißausbreitung	67
4.3 Anwendungen	69
5 Zusammenfassung	70
6 Tabellen	75
7 Bildteil	80
8 Literatur	124