

Dipl.-Ing. Silke Strauß, Dinslaken

**Untersuchungen zur  
katastrophalen Aufkohlung  
„Metal Dusting“  
von hochlegierten Stählen,  
Nickel und Nickelbasis-  
werkstoffen**

Reihe **5**: Grund- und Werkstoffe

Nr. **509**

# Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
2. Literaturübersicht und aktueller Kenntnisstand aus bisherigen Metal Dusting-Untersuchungen an Eisen und Eisenbasislegierungen	2
3. Problemdarstellung für Anlagen, die durch Metal Dusting gefährdet sind	5
4. Allgemeine Charakterisierung typischer Hochtemperaturwerkstoffe	6
4.1 Nickelbasislegierungen	7
4.2 Hitzebeständige und hochwarmfeste austenitische Stähle	8
4.3 Hitzebeständige ferritische Cr-Stähle	9
5. Theoretische Grundlagen	9
5.1 Aufkohlung von Hochtemperaturlegierungen	9
5.2 Oxidation von Hochtemperaturwerkstoffen	11
5.3 Katalytische Kohlenstoffabscheidung	14
6. Thermodynamische Grundlagen	15
6.1 Oxidation	15
6.2 Aufkohlung, Karbidbildung und Graphitabscheidung	19
7. Thermodynamische Betrachtung des Systems Eisen-Kohlenstoff	22
8. Einfluß verschiedener Legierungszusätze auf das Aufkohlungs- und Oxidationsverhalten	26
9. Experimentelles	32
9.1 Thermogravimetrische Versuche	32
9.2 Apparatur für Thermogravimetrische Versuche	32
9.3 Durchführung der thermogravimetrischen Versuche	33
9.4 Probenform und -Materialien	35
9.5 Probenpräparation	36
9.6 Nachuntersuchungen	37

<b>10. Experimentelle Ergebnisse</b>	<b>39</b>
10.1 Metal Dusting und Kohlenstoffabscheidung an Nickel, Alloy 600 und 1.4845	39
10.2 Einfluß veränderter H <sub>2</sub> O-Gehalte im Reaktionsgas auf die Kohlenstoffabscheidung	46
10.3 Einfluß der Korngröße auf die Kohlenstoffabscheidung und den Metal Dusting-Angriff	49
10.4 Einfluß der mechanischen Oberflächenbehandlung auf die Kohlenstoffabscheidung	54
10.5 Versuche zum Schutz der Werkstoffe durch eine Voroxidation	57
10.6 Einflüsse des Cr- und Ni- Gehaltes auf Metal Dusting	60
10.7 Einfluß einiger typischer Legierungselemente auf das MD-Verhalten bei Alloy 800	65
<b>11. Diskussion und schematische Darstellung der Ergebnisse</b>	<b>79</b>
11.1 Nickel	79
11.2 Hochlegierte Werkstoffe / Nickelbasiswerkstoffe	82
11.3 Hochlegierte Werkstoffe mit groben Primärkarbiden	88
<b>12. Zusammenfassung</b>	<b>90</b>
<b>13. Literaturverzeichnis</b>	<b>93</b>