

INHALTSVERZEICHNIS

| | |
|--|-----------|
| 1 EINFÜHRUNG UND MOTIVATION | 1 |
| 2 STAND DER FORSCHUNG | 3 |
| 3 SIMULATIONEN UND GRÜNDLAGEN..... | 6 |
| 3.1 Gerichtete Reflexionsspektroskopie | 6 |
| 3.2 Optische Eigenschaften von Materie im Infraroten..... | 8 |
| 3.3 Reflexionsspektren von Oxidschichten auf Metallen | 12 |
| 3.4 Der Berreman-Effekt..... | 17 |
| 3.5 Analyse einfacher Oxidschichten..... | 25 |
| 3.5.1 Qualitative Analyse mit dem Berreman-Effekt..... | 25 |
| 3.5.2 Schichtdickenbestimmung | 28 |
| 3.5.3 Einfluß von Fehlern in den optischen Konstanten und im Einfallswinkel..... | 29 |
| 3.6 Komplizierte Schichtstrukturen | 31 |
| 3.6.1 Mehrlagige Oxidschichten..... | 32 |
| 3.6.2 Mischungen von Oxiden..... | 36 |
| 3.6.3 Oberflächen- und Grenzflächenrauigkeiten..... | 40 |
| 3.7 Numerische Anpassung von Spektren an Schichtmodelle..... | 44 |
| 3.8 Folgerungen..... | 48 |
| 4 EXPERIMENTELLES | 49 |
| 4.1 Reflexionsmessungen..... | 49 |
| 4.2 Probenpräparation..... | 49 |
| 4.3 Auslagerung und Gravimetrie | 50 |

| | |
|---|------------|
| 5 OXIDATION VON REINMETALLEN..... | 52 |
| 5.1 Oxidation von Chrom bei 700 °C..... | 52 |
| 5.2 Oxidation von Nickel bei 400°C und 700 °C..... | 58 |
| 5.3 Oxidation von polykristallinem Aluminium bei 550 °C | 65 |
| 5.4 Exkurs: CVD - Aluminiumoxidschichten | 68 |
| 5.5 Oxidation von Kobalt bei 400 °C | 70 |
| 5.6 Zusammenfassende Diskussion | 73 |
| 5.6.1 Oxidnachweis | 73 |
| 5.6.2 Schichtdickenbestimmung und Genauigkeit..... | 74 |
| 6 OXIDSCHICHTEN AUF CONICRW-LEGIERUNGEN | 76 |
| 6.1 Werkstoffauswahl | 76 |
| 6.2 Gefüge..... | 77 |
| 6.3 Oxidschichten auf CoNiCrWY | 81 |
| 6.3.1 Oxidation bei T=700 °C | 81 |
| 6.3.2 Oxidation bei T=850 °C | 84 |
| 6.3.3 Oxidation bei T=1000°C..... | 86 |
| 6.3.4 Diskussion..... | 88 |
| 6.4 Oxidschichten auf CoNiCrWAlTaY..... | 92 |
| 6.4.1 Oxidation bei T=700 °C | 92 |
| 6.4.2 Oxidation bei T=850 °C | 94 |
| 6.4.3 Oxidation bei T=1000 °C..... | 96 |
| 6.4.4 Diskussion..... | 99 |
| 6.5 Oxidationskinetik: IR-Interferenzspektroskopie..... | 101 |
| 7 OXIDATION VON SC16 | 103 |
| 7.1 Qualitative Analyse der Oxidschichten | 104 |
| 7.1.1 Oxidation bei T=700 °C | 104 |
| 7.1.2 Oxidation bei T=850 °C | 106 |
| 7.1.3 Oxidation bei T=1000 °C..... | 109 |
| 7.1.4 Diskussion..... | 113 |

| | |
|---|------------|
| 7.2 Spektrenanpassung: Initiale Oxidation bei 850 °C | 115 |
| 8 AUSBLICK: STEIGERUNG DER NACHWEISGRENZE | 120 |
| 9 ZUSAMMENFASSUNG | 121 |
| 10 ANHANG: OPTISCHE KONSTANTEN | 124 |
| 11 LITERATURVERZEICHNIS..... | 130 |