

Dipl.-Ing. Carsten Schuh, Baldham

**Oxidationsstabile,
elektronisch leitende
Verbundwerkstoffe durch
Pyrolyse mit Chrom
gefüllter Polysiloxane**

Reihe **5**: Grund- und Werkstoffe

Nr. **434**

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Einleitung	1
2. Motivation und Zielsetzung	4
3. Experimentelle Durchführung	6
3.1. Ausgangsstoffe	6
3.2. Herstellung von Polysiloxan/Füllpulver-Grünkörpern	6
3.3. Herstellung von homogen dotierten Polymeren	7
3.4. Pyrolytische Umsetzung	7
3.5. Charakterisierung der Proben	7
3.6. Untersuchung der Werkstoffeigenschaften	10
3.6.1. Oxidationsbeständigkeit	10
3.6.2. Elektrische Leitfähigkeit	11
3.6.3. Magnetische Suszeptibilität	11
3.6.4. Thermische Ausdehnung	12
3.6.5. Biegebruchfestigkeit	12
3.7. Fehlerbetrachtung	12
4. Ergebnisse	14
4.1. Rheologische Charakterisierung des reinen Silikonharzes	14
4.2. Konsequenzen für die Herstellung gefüllter Formkörper	14
4.3. Charakterisierung der verwendeten Füllpulver	16
4.4. Verfahren zur homogenen Dotierung des Polysiloxans mit Chrom	20
4.4.1. Beimischung von Chrom-haltigen Substanzen	20
4.4.2. Anodische Auflösung von metallischem Chrom im Polysiloxan	21
4.4.3. Aushärtung der dotierten Polymere	22
4.5. Charakterisierung des Polysiloxan-Systems sowie der homogen dotierten Polymere	23
4.5.1. Abhängigkeit des Chrom-Gehaltes von den Elektrolyse- parametern	23
4.5.2. Chemische Zusammensetzung	24
4.5.3. Spektroskopische Untersuchungen	28
4.5.3.1. Kernspinresonanz-Spektroskopie	28
4.5.3.2. UV-VIS-NIR-Spektroskopie	31

4.5.3.3. FTIR-Spektroskopie.....	32
4.5.3.4. Elektronenspinresonanz-Spektroskopie.....	36
4.6. Beschreibung des Pyrolyseprozesses	37
4.6.1. Masseänderung während der Temperaturbehandlung.....	37
4.6.2. Dimensionsänderungen.....	46
4.6.3. Gefügeentwicklung.....	49
4.6.3.1. Phasenausbildung.....	49
4.6.3.2. Dichte und Porosität.....	63
4.6.3.3. Elektronenmikroskopische Aufnahmen	73
4.7. Werkstoffeigenschaften.....	86
4.7.1. Elektrische Leitfähigkeit.....	86
4.7.2. Magnetische Eigenschaften	89
4.7.3. Verhalten während der Oxidation	91
4.7.4. Thermische Ausdehnung.....	100
4.7.5. Brucheigenschaften	101
5. Diskussion.....	102
5.1. Strukturelle Charakterisierung des Polysiloxan-Systems	102
5.2. Modifizierung des Polysiloxan-Systems mit homogen eingebrachtem Chrom	102
5.3. Pyrolytische Umsetzung der ausgehärteten Grünkörper.....	106
5.3.1. Das reine Polysiloxan H62C.....	106
5.3.2. Homogen mit Chrom dotierte Precursoren.....	110
5.3.3. Mit Chrom-Pulver gefüllte Polymere.....	111
5.3.3.1. Füllpulver/Silikonharz-Mischungen	111
5.3.3.2. Cr-Pulver/Precursor-Mischungen.....	117
5.3.4. Schwindung und Porositätsentwicklung in den Verbund- körpern	118
5.4. Werkstoffeigenschaften.....	120
5.4.1. Elektrische Leitfähigkeit.....	120
5.4.2. Oxidationsbeständigkeit.....	123
6. Ausblick	126
7. Zusammenfassung	128
8. Literaturverzeichnis.....	133