

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung, Problemstellung, Zielsetzung	3
2 Literaturübersicht	9
2.1 Oberflächenbehandlungsverfahren	9
2.1.1 Beschichtungsverfahren	9
2.1.2 Wärmebehandlungsverfahren	14
2.2 Precursorkeramik	17
2.2.1 Metallorganische Polymere als Precursoren für keramische Werkstoffe	17
2.2.2 Synthese und Struktur von Silazanen	19
2.2.3 Vernetzungs- und Pyrolyseverhalten von Silazanen	20
2.2.4 Anwendungspotential polymerabgeleiteter Werkstoffe	23
3 Experimentelle Durchführung	31
3.1 Substratwerkstoffe und Probenvorbehandlung	31
3.2 Verwendete Precursoren	33
3.3 Herstellung der Precursorschichten und der Precursorpulver	34
3.4 Methoden zur Charakterisierung der Precursorpulver	37
3.4.1 Thermogravimetrische Analyse mit FTIR- und MS-Kopplung	37
3.4.2 Elementaranalyse	38
3.4.3 Röntgendiffraktometrie	38
3.5 Methoden zur Charakterisierung der Precursorschichten	38
3.5.1 ATR-IR-Spektroskopie	38
3.5.2 Glimmentladungsspektroskopie (GDOES)	39
3.5.3 Sekundärneutralteilchen-Massenspektrometrie (SNMS)	40
3.5.4 Wirbelstromverfahren und magnetinduktive Methode	40
3.5.5 Profilometrie	40
3.5.6 Untersuchungen zum Schwindungsverhalten	41
3.5.7 Rasterkraftmikroskopie (AFM)	42
3.5.8 Lichtmikroskopie (LM)	42
3.5.9 Rasterelektronenmikroskopie (REM)	42
3.5.10 Transmissionselektronenmikroskopie (TEM)	43
3.5.11 Gitterschnittmethode	44
3.5.12 Thermoschockuntersuchungen	44

3.5.13 Nanoindentation	45
3.5.14 Oxidationsuntersuchungen.....	47
3.5.15 Korrosionsuntersuchungen	47
4 Ergebnisse und Diskussion	48
4.1 Vernetzungs- und Pyrolyseverhalten der Precursorpulver	48
4.1.1 Thermogravimetrische Untersuchungen	48
4.1.2 Chemische Analyse.....	53
4.1.3 Röntgendiffraktometrische Untersuchungen	57
4.2 Vernetzungs- und Pyrolyseverhalten der Precursorschichten	61
4.2.1 ATR-IR spektroskopische Untersuchungen	61
4.2.2 Chemische Zusammensetzung	67
4.2.3 Schwindungsverhalten	70
4.3 Eigenschaften der polymerabgeleiteten Schichten.....	75
4.3.1 Schichtdicke und Topographie	76
4.3.2 Haftfestigkeit der Precursorschichten.....	85
4.3.3 Temperaturwechselbeständigkeit der Schichten.....	89
4.3.4 Mechanische Eigenschaften	91
4.3.4.1 Universalhärte	91
4.3.4.2 Elastizitätsmodul	96
4.4 Polymerabgeleitete Schutzschichten auf Edelstahl	98
4.4.1 Oxidationsverhalten.....	99
4.4.2 Korrosionsuntersuchungen in Salzsäure.....	109
5 Zusammenfassung und Ausblick	112
5 Summary and outlook.....	115
6 Anhang	118
6.1 Verzeichnis der verwendeten Abkürzungen und Symbole	118
6.2 Literaturverzeichnis.....	121
6.3 Eigene wissenschaftliche Veröffentlichungen.....	134