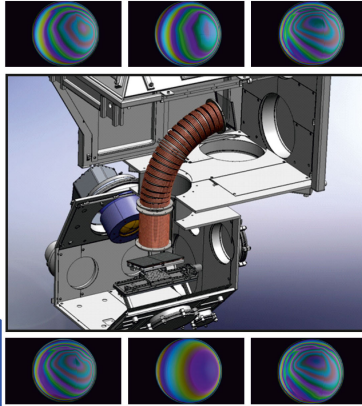




Sina Malobabic (Autor)

## Phasenseparierende Prozesse hochqualitativer optischer Schichten



Sina Malobabic

### Phasenseparierende Prozesse hochqualitativer optischer Schichten



Cuvillier Verlag Göttingen  
Internationaler wissenschaftlicher Fachverlag

<https://cuvillier.de/de/shop/publications/7261>

Copyright:

Cuvillier Verlag, Inhaberin Annette Jentsch-Cuvillier, Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen, Germany  
Telefon: +49 (0)551 54724-0, E-Mail: [info@cuvillier.de](mailto:info@cuvillier.de), Website: <https://cuvillier.de>



## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Stand der Technik</b> .....	<b>5</b>
2.1	Ursprung der Separationsmethodik .....	5
2.2	Filtermethoden im <i>Cathodic Arc Deposition</i> –Prozess .....	8
2.3	Grundlagen des Ionenzerstäubungsverfahrens .....	14
<b>3</b>	<b>Theoretische Grundlagen</b> .....	<b>20</b>
3.1	Bewegung geladener Teilchen im homogenen konstanten Magnetfeld .....	20
3.2	Bestimmung der Bewegungsgleichung eines geladenen Teilchens .....	22
3.3	Plasmakollimation und Plasmaführung im axialen Magnetfeld .....	26
3.4	$E \times B$ Drift und diamagnetische Drift im linearen Solenoid .....	27
3.5	$E \times B$ Drift im gekrümmten Solenoid .....	29
3.6	Ionenverteilung im linearen axialen Magnetfeld – das <i>Steady</i> <i>State Fluid</i> Modell .....	30
3.7	Separation im linearen axialen Magnetfeld .....	34
3.8	Zusammenfassende Bewertung der theoretischen Grundlagen.....	36
<b>4</b>	<b>Experimenteller Aufbau</b> .....	<b>38</b>
4.1	Beschreibung der eingesetzten Beschichtungsanlage .....	38
4.2	Vergleich verschiedener Separatorkonzepte .....	41
4.2.1	Hartferritmagnete .....	42
4.2.2	Elektromagnetische Solenoide .....	43
4.3	Aufbau des Separators .....	44
4.4	Beschichtungsmaterialien .....	47
<b>5</b>	<b>Messmethoden zur Charakterisierung der Beschichtung</b> .....	<b>49</b>
5.1	Charakterisierungsmethoden des Plasmas .....	49
5.2	Charakterisierungsmethoden der beschichteten Optik .....	51
5.2.1	Spektrale Messungen und Schichtdickenbestimmung.....	51
5.2.2	Detektion von Defekten auf optischen Oberflächen mittels Streulichtmessung.....	54
<b>6</b>	<b>Ergebnisse</b> .....	<b>58</b>



---

6.1	Plasmacharakterisierung im Magnetfeld des Separators.....	58
6.1.1	Dispersive Energieseparation der Ionen im Beschichtungsmaterial .....	58
6.1.2	Energieverteilung der einzelnen im Plasma enthaltenen Komponenten .....	62
6.2	Untersuchung der Beschichtung unter Verwendung der Magnetfeldseparation.....	69
6.2.1	Ionisierung des Beschichtungsmaterials .....	70
6.2.2	Räumliche Verteilung des Beschichtungsmaterials unter Einwirkung eines axialsymmetrischen Magnetfeldes .....	71
6.2.3	Räumliche Verteilung von TiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -Kompositen unter Einfluss eines axialsymmetrischen Magnetfeldes .....	87
6.2.4	Laterale Verteilung von binären TiO <sub>2</sub> Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> SiO <sub>2</sub> unter Einfluss eines gekrümmten axialsymmetrischen Magnetfeldes .....	95
6.3	Herstellung von komplexen Schichtsystemen.....	101
6.3.1	Vorüberlegungen zur Herstellung von dielektrischen Schichtsystemen.....	102
6.3.2	Mögliche Partikelquellen beim Handling der Probe.....	103
6.3.3	Konzept zur Herstellung von Einzelschichten und Multischichtsystemen mittels linearer Separation .....	104
6.3.4	Konzept zur Herstellung von Einzel- und Multischichtsystemen mittels vollständigem Separatorsystem .....	107
6.4	Charakterisierung und Evaluation von Multischichtsystemen hinsichtlich der Partikeldichte .....	109
<b>7</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>117</b>
<b>8</b>	<b>Ausblick .....</b>	<b>121</b>
<b>9</b>	<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>123</b>
<b>10</b>	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>127</b>
	<b>Lebenslauf.....</b>	<b>137</b>