

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1	Stand der Technik . . . . .	3
1.2	Wissenschaftliche Fragestellung . . . . .	8
1.3	Methodik . . . . .	9
<b>2</b>	<b>Grundlagen Plasmaphysik</b>	<b>11</b>
2.1	Definition eines Plasmas . . . . .	11
2.2	Laser-Plasma-Wechselwirkungen . . . . .	12
2.3	Entladungsplasmen . . . . .	14
2.3.1	Hohlkathoden-getriggerte Gasentladung . . . . .	14
2.3.2	Lasergetriggelter Vakuumfunken . . . . .	18
2.4	Anlagenparameter . . . . .	19
2.5	Targetauswahl . . . . .	20
2.6	Atomare Prozesse . . . . .	21
2.7	Verteilung der Ionisationsstufen . . . . .	23
2.8	Modell für die Plasmaemission . . . . .	26
2.9	Zusammenfassung . . . . .	29
<b>3</b>	<b>Diagnostik</b>	<b>31</b>
3.1	Multilayer-Bandpassfilter . . . . .	31
3.2	Transmissionsfilter . . . . .	34
3.3	Inband Energiemonitor . . . . .	35
3.4	Inband XUV-Kamera . . . . .	39
3.4.1	Inband XUV-Kamera: M - 3.3 . . . . .	40
3.4.2	Inband XUV-Kamera: M - 9.2 . . . . .	43
3.5	Zusammenfassung . . . . .	45
<b>4</b>	<b>Effiziente Emittter für 6.xnm Strahlung</b>	<b>47</b>
4.1	Targetauswahl . . . . .	47
4.1.1	Gadolinium und Terbium . . . . .	48
4.1.2	Aluminium und Magnesium . . . . .	50
4.1.3	Vergleich der Ionisationsenergien . . . . .	51
4.1.4	Abschätzung des Emissionsvermögens der vier Targetelemente Al, Mg, Gd und Tb . . . . .	53
4.1.5	Verdünntes Target . . . . .	55
4.2	Experimentelle Untersuchungen . . . . .	60
4.3	Emissionsspektren: Gd, Tb, Al und Mg . . . . .	61
4.4	Emission einer Mg <sub>65</sub> Cu <sub>25</sub> Gd <sub>10</sub> -Legierung . . . . .	64

4.5	Weitere Charakterisierung der XUV-Emission . . . . .	68
4.5.1	Geometrie des Emissionsgebiets . . . . .	68
4.5.2	Einfluss der Laserintensität auf die XUV-Emission . . . . .	70
4.6	Vergleich der Al- und Mg-Emission mit Simulationsrechnungen . . . . .	72
4.7	Zusammenfassung . . . . .	75
<b>5</b>	<b>Entladungsplasmen</b> . . . . .	<b>77</b>
5.1	Laserinduzierte Hochstromentladung - LDP . . . . .	77
5.1.1	Experimenteller Aufbau . . . . .	77
5.1.2	Ergebnisse Vakuumfunken . . . . .	78
5.2	HCT-Gasentladungsstrahlungsquelle . . . . .	82
5.2.1	Experimenteller Aufbau . . . . .	82
5.2.2	Ergebnisse . . . . .	83
5.3	Emitter für die Emission außerhalb des 6.xnm Spektralbereichs . . . . .	85
5.3.1	Breitbandige Emmitter . . . . .	87
5.3.2	Quasi-Monochromatische Emmitter . . . . .	89
5.4	Anwendung der Gasentladung - Reflektometrie . . . . .	92
5.5	Zusammenfassung . . . . .	95
<b>6</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick</b> . . . . .	<b>97</b>
<b>Anhang</b>		<b>101</b>
A.1	Der Holstein-Escape Faktor . . . . .	101
A.2	Flatfield-Spektrograf . . . . .	103
A.2.1	Dispersionsrelation und Wellenlängenauflösung . . . . .	103
A.2.2	Spektrografenverbreiterung . . . . .	105
A.3	Linien-Verbreiterungsmechanismen . . . . .	106
A.3.1	Natürliche Linienbreite . . . . .	106
A.3.2	Doppler-Verbreiterung . . . . .	106
A.3.3	Stoß-Verbreiterung . . . . .	106
A.3.4	Vergleich der Doppler- und Stoß-Verbreiterung . . . . .	107
A.3.5	Einfluss der Linienbreite auf die Plasmaemission . . . . .	107
A.4	Schmelzpunkte von Gd- und Tb-Legierungen . . . . .	110
A.5	Chemische und physikalische Eigenschaften der untersuchten Emitterelemente . . . . .	111
A.6	Physikalische Konstanten . . . . .	112
A.7	Formelzeichen und Symbole . . . . .	113
<b>Literatur</b>		<b>125</b>