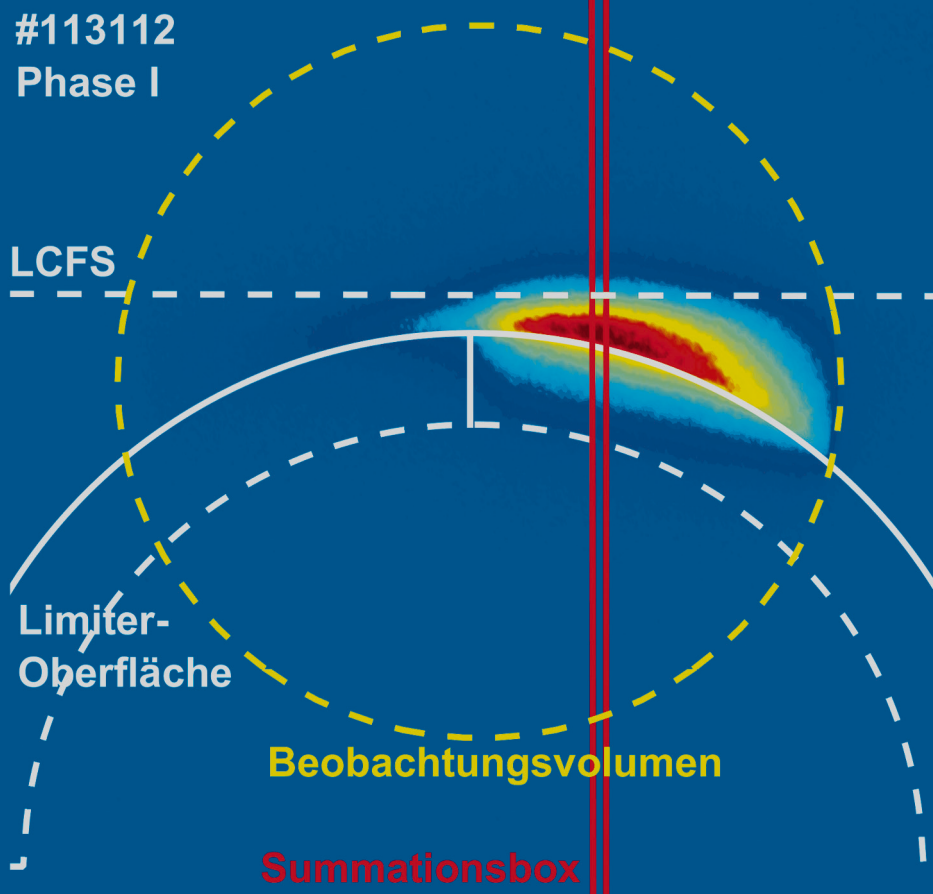


Bestimmung der Wolframerosion mittels optischer Spektroskopie unter ITER-relevanten Plasmabedingungen

Marko Laengner



Energie & Umwelt /
Energy & Environment
Band/ Volume 385
ISBN 978-3-95806-257-3

Forschungszentrum Jülich GmbH
Institut für Energie- und Klimaforschung
Plasmaphysik (IEK-4)

Bestimmung der Wolframerosion mittels optischer Spektroskopie unter ITER-relevanten Plasmabedingungen

Marko Laengner

Schriften des Forschungszentrums Jülich
Reihe Energie & Umwelt / Energy & Environment

Band / Volume 385

ISSN 1866-1793

ISBN 978-3-95806-257-3

Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung	i
Abstract	iii
Inhaltsverzeichnis	vi
1 Einleitung	1
2 Monte-Carlo-Code zur Simulation von W-Erosion	4
3 Physikalische Erosion von Wolfram	8
3.1 Zerstäubungsprozess	8
3.2 Einfluss der Plasmarandschicht	9
3.3 Plasmafluss	10
3.4 Zerstäubungsausbeute	15
3.5 Redeposition	15
3.6 Sigmund-Thompson-Geschwindigkeitsverteilung	17
3.7 „Kosinus“-Verteilung	19
4 Spektroskopie zur Bestimmung der W-Erosion	21
4.1 Emission und Ionisation	21
4.2 Linienvverhältnisse	23
4.3 Teilchenflüsse	24
4.4 Photoeffizienz und S/XB -Wert	25
4.5 Eindringtiefen	27
5 Datenlage der Ionisations- und Anregungsratenkoeffizienten	28
5.1 Ionisationsratenkoeffizienten	28
5.2 Anregungsratenkoeffizienten	31
5.3 Photoemissionsratenkoeffizienten	33
6 Experimenteller Aufbau	35
6.1 Das Fusionsexperiment TEXTOR	35
6.1.1 Aufbau	35
6.2 Messung der Plasmaparameter am Plasmarand	37
6.3 Spektroskopischer Aufbau	38
6.4 Absolutkalibration der spektroskopischen Systeme	39
6.5 W-Zerstäubung	43
6.6 WF ₆ -Injektion	46

7 Experimentelle Untersuchung der Anregung und Ionisation von W^0	48
7.1 Untersuchung der Emissionsprofile für atomares W aus einem W-Zerstäubungs-experiment	48
7.1.1 Emissionsprofile für W I (400.88 nm)	57
7.1.2 Untersuchung der Anregung von W^0 mit einem Stoß-Strahlungs-Modell	58
7.1.3 Bestimmung von Ionisationsratenkoeffizienten für W^0 mit PSICO .	64
7.1.4 Experimentelle Näherung: Bestimmung von S aus der Abfalllänge λ_{eff}	87
7.2 Zerstäubung einer abgelagerten W-Schicht bei einfacher Geometrie	88
7.3 Vergleich der ermittelten Ionisationsratenkoeffizienten	97
7.4 Zusammenfassung der Resultate dieses Kapitels	97
8 WF_6-Injektion als kontrollierbare W-Quelle	99
8.1 Untersuchung der Emissionsprofile für atomares W aus einer WF_6 -Quelle .	100
8.1.1 Erweiterung des analytischen Modells um die WF_6 -Dissoziation . .	109
8.1.2 Erweiterung von PSICO um die WF_6 -Dissoziation	118
8.1.3 Profilvergleich für zerstäubtes und injiziertes W	127
8.1.4 Zusammenfassung der Resultate dieses Kapitels	129
9 Vergleich der experimentellen Linienverhältnisse	131
10 Anwendung der WF_6-Injektion: Bestimmung von Photoeffizienzen	142
10.1 Photoeffizienzen für W I- und W II-Linien	146
10.2 Vergleich mit unabhängigen Experimenten	155
10.3 Vergleich mit PSICO	156
10.4 Einfluss der WF_6 -Injektion auf die lokalen Plasmaparamter	170
11 W-Flussbestimmung in Zerstäubungsexperimenten durch Anwendung der Photoeffizienzen	173
12 Zusammenfassung der Resultate	181
Literatur	IX
Danksagung	X
Erklärung	XII

**Energie & Umwelt /
Energy & Environment
Band / Volume 385
ISBN 978-3-95806-257-3**

