

Experimentelle Physik

Laser - Plasma - Röntgenquellen
für die
Photoelektronenspektroskopie

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Naturwissenschaften im Fachbereich Physik
der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät
der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster

vorgelegt von
Henrik Witte
aus Steinfurt
- 2014 -

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Grundlagen	5
2.1	Photoelektronenspektroskopie	5
2.1.1	Elektronenspektrometer	7
2.2	Wechselwirkung von Röntgenstrahlung mit Materie	8
2.3	Röntgenoptiken	10
2.3.1	Bragg-Reflexion an toroidal gebogenen Kristallen	10
2.3.2	Multilagen Röntgenoptiken	12
2.4	Erzeugung ultrakurzer Röntgenimpulse mit hochintensiven Laserpulsen	13
3	Experimente und Ergebnisse	15
3.1	Laser-Plasma-Röntgenquellen	16
3.1.1	Aluminium K_{α} Strahlungsquelle	16
3.1.2	Kupfer und Eisen K_{α} Strahlungsquelle	24
3.2	Röntgenoptiken	27
3.2.1	Elliptische Multilagen-Spiegel	27
3.2.2	Toroidal gekrümmte Einkristalloptiken	30
3.3	Elektronenspektrometer	35
3.3.1	Flugzeitspektrometer	35
3.3.2	Hochenergie Elektronenspektrometer	39
3.3.3	NanoESCA	39
3.4	Probensysteme	41
3.5	Flugzeit-Elektronenspektroskopie an Silber und Titan	46
3.6	Hochenergie Elektronenspektroskopie an Wolfram	53
3.7	Photoelektronenemissionsmikroskopie	57
3.7.1	Photoelektronenspektroskopie an Silber	67
4	Zusammenfassung	69
5	Conclusion	73
	Literaturverzeichnis	75
	Publikationen	85