

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	13
1.1 Technologischer Stellenwert von III-V-Halbleitern	13
1.2 Anforderungen an die Oberfläche von GaAs-Wafern	15
1.3 Ziel der Arbeit	15
2 Materialkunde	17
2.1 Galliumarsenid (GaAs).....	17
2.2 Herstellung von GaAs-Wafern	21
2.2.1 Kristallzucht	21
2.2.2 Ätz- und Reinigungsprozeß.....	23
2.2.3 Verpackung	24
2.2.4 Spezifikationen	24
2.2.5 Weiterverarbeitung von GaAs-Wafern	25
2.2.6 Vorbehandlung	25
2.2.7 UV/Ozon-Behandlung.....	25
2.2.8 Epitaxie	26
3 Verwendete oberflächenanalytische Methoden	29
3.1 Röntgen-Photoelektronenspektroskopie (XPS)	29
3.1.1 Grundlagen	29
3.1.2 Oberflächenanalyse	31
3.1.3 Winkelaufgelöste Röntgen-Photoelektronenspektroskopie (ARXPS)	34
3.1.4 Apparatives.....	36
3.2 Flugzeit-Sekundärionenmassenspektrometrie (TOF-SIMS)	37
3.2.1 Grundlagen	38
3.2.2 Oberflächenanalyse	40
3.2.3 Tiefenprofilierung	43
3.2.4 Mikrobereichsanalyse.....	45
3.2.5 Apparatives.....	46
3.3 Totalreflexions-Röntgenfluoreszenzanalyse (TXRF).....	47
3.4 Ellipsometrie.....	48
4 Quantitativer Nachweis von Metallverunreinigungen auf GaAs	51
4.1 Herstellung von Standards.....	51
4.2 Identifikation metallischer Spurenelemente	55
4.3 Tiefenanalyse metallischer Spurenelemente.....	60
4.4 Quantitative Analyse metallischer Spurenelemente	62
4.4.1 Grundlagen des Verfahrens	62
4.4.2 Quantitative Konzentrationsbestimmung	63

4.4.3 Empfindlichkeitsfaktoren und Nachweisgrenzen.....	72
5 Charakterisierung passivierender Oberflächenoxide auf GaAs	75
5.1 Oxidationsmechanismen.....	75
5.2 Signaturdaten für XPS, TOF-SIMS und Ellipsometrie	81
5.3 GaAs-Oberflächen nach Oxidation an Umgebungsluft.....	93
5.3.1 Vorbehandlung	93
5.3.2 Oxidcharakterisierung	93
5.3.3 Oxidschichtdickenbestimmung	101
5.3.4 Oxidationsmechanismus und Schichtmodell	106
5.4 GaAs-Oberflächen nach Oxidation unter UV/Ozon-Einfluß	108
5.4.1 Vorbehandlung	109
5.4.2 Oxidcharakterisierung	109
5.4.3 Oxidschichtdickenbestimmung	117
5.4.4 Schichtmodell.....	119
5.5 Vergleich der Oxidationsmechanismen.....	120
6 Zusammenfassende Diskussion	122
7 Literaturverzeichnis	124