

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Ausbildung der Rekonstruktion	3
2.1	Die (001)-Oberfläche eines Verbindungshalbleiters	3
2.2	Dimerisierung an der Halbleiteroberfläche	5
2.3	Die Mönch-Regel und die Elektronen-Zähl-Regel	8
2.4	Die Ga-reiche GaAs(001)-Oberfläche	14
3	Epitaktisches Wachstum dünner Schichten	15
3.1	Voraussetzung für epitaktisches Wachstum	15
3.2	Kinetik des Schichtwachstums	16
3.3	Oberflächensegregation und Surfactants	17
4	Magnetische Anisotropie	18
4.1	Kristallanisotropie	18
4.2	Magnetoelastische Anisotropie	19
4.3	Formanisotropie	20
4.4	Grenzflächenanisotropie	21
4.5	Ummagnetisierung	22
4.5.1	Ummagnetisierung in der Ebene	23
4.5.2	Ummagnetisierung senkrecht zur Ebene	24
5	Experimentelles Vorgehen	25
5.1	Die UHV-Anlage	25
5.1.1	Die MBE-Anlage	25
5.1.2	Die STM-Anlage	26
5.2	Die Probenpräparation	28
5.3	Nachrüstung einer Federaufhängung	29
5.3.1	Konstruktion der Federaufhängung mit Wirbelstromdämpfung	30
5.3.2	Bau der Spiralfedern	31
5.3.3	Wahl der Dämpfungskonstante	34
5.4	Präparation einer STM-Spitze	34

6	Messmethoden	37
6.1	Rastertunnelmikroskopie	37
6.2	RHEED	40
6.3	Röntgenbeugung	41
6.4	MOKE	44
6.5	SQUID-Magnetometrie	46
7	Die GaAs(001)-Oberfläche	48
7.1	Rekonstruktionen der GaAs(001)-Oberfläche	48
7.2	Optimierung der Oberflächen-Vorbehandlung	55
7.3	Herstellung einer Pseudo-(4×6)-Rekonstruktion	63
7.4	Gezielte Einstellung der Rekonstruktion	65
7.5	Ergebnisse zur (6×6)-Rekonstruktion	66
7.5.1	Die (6×6)-rekonstruierte Oberfläche	66
7.5.2	Einzelheiten der (6×6)-Rekonstruktion	69
7.5.3	Dual-Polaritätsbilder der (6×6)-Rekonstruktion	70
7.5.4	Varianten der (6×6)-Rekonstruktion	75
7.5.5	Ortsaufgelöste Spektroskopie auf der (6×6)-Rekonstruktion	78
7.5.6	Diskussion der (6×6)-Rekonstruktion	80
7.6	Ergebnisse zur (4×2)-Rekonstruktion	84
7.6.1	Die (4×2)-rekonstruierte Oberfläche	84
7.6.2	Einzelheiten der (4×2)-Rekonstruktion	87
7.6.3	Ortsaufgelöste Strom-Spannungskennlinien	94
7.6.4	Dual-Polaritäts- und CITS-Bilder	96
7.6.5	Diskussion der (4×2)-Rekonstruktion	99
7.7	Zusammenfassung von Kapitel 7	111
8	Epitaktische Fe(001)-Schichten auf GaAs(001)	113
8.1	Epitaktisches Wachstum von Fe auf GaAs(001)	114
8.1.1	Frühere Ergebnisse zum Wachstum von Fe auf GaAs(001)	115
8.1.2	Eigene Ergebnisse zum Wachstum von Fe auf GaAs(001)- (4×2) und -(6×6) bei Zimmertemperatur	116
8.1.3	Diskussion des Fe-Wachstums	124
8.2	Magnetische in-plane-Anisotropie	127
8.2.1	Frühere Ergebnisse zur magnetischen in-plane-Anisotropie von Fe auf GaAs(001)	127
8.2.2	Eigene Ergebnisse zur magnetischen in-plane-Anisotropie: Fe auf GaAs(001)-(4×2) im direkten Vergleich mit Fe auf GaAs(001)-(6×6)	129
8.2.3	Diskussion der magnetischen in-plane-Anisotropie	134
8.3	Ergebnisse zur Verspannung von Fe auf GaAs(001)	139
8.3.1	Relaxation des Fe während des Wachstums	140
8.3.2	Verspannung von 100 ML Fe auf GaAs(001)	142

8.3.3	Magnetische Anisotropie senkrecht zur Schichtebene von 100 ML Fe auf GaAs(001)	146
8.3.4	Diskussion der Verspannung von Fe auf GaAs(001)	148
8.4	Zusammenfassung von Kapitel 8	148
9	Zusammenfassung	150
	Literaturverzeichnis	155