

## 8 Abbildungsverzeichnis

Im folgenden werden die Abbildungen mit den dazugehörigen Seitenzahlen aufgeführt:

Abb. 1.1	Schematische Darstellung der Dichte der elektronischen Zustände in einem normalen und einem ferromagnetischen Metall.	Seite 1
Abb. 1.2	Schematische Darstellung des Bildungsprozesses für 1 ML MnSi auf Si(100)-(2×1), nach [Wu2004].	Seite 2
Abb. 2.2.1	STM-Bilder einer Si(111)- $\sqrt{3}\times\sqrt{3}$ R30°:Bi Oberfläche.	Seite 6
Abb. 3.1.1.1	Schematische Darstellung der Dimerbildung auf Si(100)-Oberflächen nach [Lüdt1998].	Seite 8
Abb. 3.1.2.1	Schematische Darstellung des DAS-Modells nach Takayanagi.	Seite 10
Abb. 3.1.2.2	STM-Bilder einer Si(111)-(7×7) Oberfläche, die Bilder entstanden im Rahmen der Arbeit [Schwinge2005_Dis].	Seite 10
Abb. 3.2.1	Schematische Darstellung der verschiedenen Wachstumsmodi (angelehnt an [Herman1996]).	Seite 12
Abb. 3.4.1	Schematische Darstellung des Temperaturmesskopfes.	Seite 14
Abb. 3.4.2	Temperaturkalibrierung der Direktstromheizung.	Seite 15
Abb. 3.5.1.1	Prinzipskizze des STM.	Seite 16
Abb. 3.5.1.2	Schematische Darstellung einer Tunnelbarriere.	Seite 17
Abb. 3.5.1.3	Darstellung des Modells von C.J. Chen aus [Wiesendanger1993].	Seite 18
Abb. 3.5.1.4	Schematische Darstellung des „reciprocity principle“ nach [Chen1993].	Seite 20
Abb. 3.5.2.1	Schematische Darstellung der beiden möglichen Messmodi eines AFM. a) non-contact mode, b) contact mode.	Seite 21
Abb. 3.6.1.1	Darstellung der Ewaldkugel, a) bei Reflexion nur an der obersten Kristallebene, b) bei Reflexion an weiteren Atomlagen.	Seite 24
Abb. 3.7.1.1	Schematische Darstellung des Augerprozesses.	Seite 27
Abb. 3.7.1.2	Schematische Darstellung des Verlaufs der Augerintensität für die drei unterschiedlichen Wachstumsmodi.	Seite 27
Abb. 3.7.1.3	a) Kalibrierungskurve zur Abschätzung der Bismutschichtdicke. b) Augerspektren von verschiedenen Stadien der Präparation der Bismutschicht.	Seite 28
Abb. 3.8.1	Darstellung des UHV-Systems, a) schematisch, b) Photographie.	Seite 29
Abb. 4.1.1.1	STM-Bild einer zweidomänigen Si(100)-(2×1) Oberfläche, mit Markierungen an typischen Defekten.	Seite 32
Abb. 4.1.1.2	STM-Bild einer bei zu hohen Temperaturen thermisch gereinigten Si(100)-(2×1) Probe (Homoepitaxie).	Seite 32
Abb. 4.1.1.3	a) STM-Bild einer Si(100)-(2×1) mit Kohlenstoffkontamination und b) dazugehöriges Augerspektrum.	Seite 33
Abb. 4.1.1.4	STM-Bild der Probe aus Abb. 4.1.1.3, nach erneutem thermischen Reinigen.	Seite 33
Abb. 4.1.1.5	STM-Bilder zweier nach unterschiedlichen thermischen Methoden gereinigter Si(100)-(2×1) Proben.	Seite 34
Abb. 4.1.1.6	a) STM-Bild einer sauberen Si(100)-(2×1) Oberfläche mit b) und d) dazugehörigen Linienprofilen und c) einem Histogramm.	Seite 35

Abb. 4.1.2.1	STM-Bild einer gereinigten 4° fehlorientierten Si(100)-(2×1) Oberfläche.	Seite 36
Abb. 4.1.2.2	STM-Bild einer gereinigten 4° fehlorientierten Si(100)-(2×1) Oberfläche, mit markierten Defekten und einem Linienprofil b).	Seite 36
Abb. 4.1.2.3	a) STM-Bild einer Terrasse einer 4° fehlorientierten Si(100)-(2×1) Probe und b) dem Linienprofil parallel zur Stufenkante.	Seite 37
Abb. 4.2.1.1	STM-Bild einer bei 500°C mit Bi beschichteten Si(100)-(2×1) Probe.	Seite 38
Abb. 4.2.1.2	STM-Bilder einer bei 490°C aufgedampften und bei 490°C ausgeheilten Bi-Probe auf einer Si(100)-(2×1) Oberfläche.	Seite 38
Abb. 4.2.1.3	STM-Bild einer mit 1,3 ML Bi beschichteten Si(100)-(2×1) Oberfläche.	Seite 39
Abb. 4.2.1.4	Schematische Darstellung einer mit Bi beschichteten Si(100)-(2×1) Oberfläche.	Seite 40
Abb. 4.2.1.5	STM-Bilder einer mit Bi beschichteten 4° fehlorientierten Si(100)-(2×1) Oberfläche, die Nanolinien zeigt und ein Modell dazu nach [Owen2002].	Seite 40
Abb. 4.3.1.1	STM-Bild einer mit 0,5 ML Mn beschichteten Si(100)-(2×1) Probe.	Seite 42
Abb. 4.3.1.2	STM-Bilder, a) saubere Si(100)-(2×1) Oberfläche, b) eine mit 0,5 ML beschichtete Si(100)-(2×1) Probe, die auf 460°C erwärmt wurde.	Seite 42
Abb. 4.3.1.3	Darstellung des Vorgehens zur Bestimmung der Defektdichte anhand der Oberflächen aus Abb. 4.3.1.2.	Seite 44
Abb. 4.3.1.4	Schematische Darstellung zur Erklärung der möglichen Defektbildungsprozesse.	Seite 45
Abb. 4.3.1.5	STM-Bilder einer mit 0,13 ML Mn beschichteten und auf 390°C erwärmten Si(100)-(2×1) Probe {a) und b)}, und c) eines Linienprofils .	Seite 46
Abb. 4.3.1.6	STM-Bilder der Probe aus Abb. 4.3.1.5 (a)), des sauberen Substrates b) und c) eine schematischen Darstellung einer Insel.	Seite 47
Abb. 4.3.1.7	STM-Bilder einer mit 0,75 ML Mn beschichteten und auf 440°C geheizten Si(100)-(2×1) Probe {a), b)}, des sauberen Substrates (c)) und eines Linienprofils (d)).	Seite 48
Abb. 4.3.1.8	a) STM-Bild einer 0,5 ML Mn/Si(100)-Probe nach dem Heizen auf 460°C, b) und c) Linienprofile aus a).	Seite 49
Abb. 4.3.1.9	a) STM-Bild einer mit 0,75 ML Mn beschichteten und erwärmten (2 s 670°C, 5 min 440°C) Probe auf Si(100)-(2×1), mit den Linienprofilen b) und c).	Seite 50
Abb. 4.3.1.10	a) STM-Bild der flachen Insel aus Abb. 4.3.1.9 oben, mit den eingezeichneten Linienprofilen b), c) und d).	Seite 51
Abb. 4.3.1.11	STM-Bild der flachen Insel aus Abb. 4.3.1.9 oben.	Seite 51
Abb. 4.3.1.12	a) STM-Bild der mit 0,75 ML Mn beschichteten und erwärmten (2 s 670°C, 5 min 440°C) Probe auf Si(100)-(2×1), mit den Linienprofilen b) und c).	Seite 52
Abb. 4.3.1.13	Ausschnitt aus einem STM-Bild der Probe aus Abb. 4.3.1.12.	Seite 52
Abb. 4.3.2.1	STM-Bilder a) des sauberen Substrates, b) der mit 1,5 ML Mn beschichteten und auf 385°C erwärmten Si(100)-(2×1) Probe und c) und den markierten Defektflächen.	Seite 55
Abb. 4.3.2.2	Histogramm aus den Inselgrößen aus Abb. 4.3.2.1 b).	Seite 56

Abb. 4.3.2.3	STM-Bilder einer auf 450°C geheizten 1,5 ML Mn/Si(100) Probe.	Seite 56
Abb. 4.3.2.4	a), b) Ausschnitte aus Abb. 4.3.2.3, mit c) den markierten Linienprofilen.	Seite 58
Abb. 4.3.2.5	STM-Bilder einer Mn <sub>5</sub> Si <sub>3</sub> -Insel {a), c)} und dem Linienprofil b).	Seite 59
Abb. 4.3.2.6	STM-Bilder {a), b) und c)} einer mit 1 ML Mn beschichteten Si(100)-(2×1) Probe.	Seite 60
Abb. 4.3.2.7	a) und b) Linienprofile aus Abb. 4.3.2.6.	Seite 61
Abb. 4.3.2.8	a) Ausschnitt aus einem STM-Bild einer mit 2,5 ML Mn beschichteten und auf 440°C erwärmten Si(100)-(2×1) Probe. b) Linienprofil aus a).	Seite 62
Abb. 4.3.2.9	a) STM-Bild einer 1 ML Mn/Si(100)-Probe, die auf 450°C geheizt wurde und die Linienprofile b), c) und d).	Seite 63
Abb. 4.3.2.10	Ausschnitt aus dem STM-Bild aus Abb. 4.3.2.9.	Seite 63
Abb. 4.3.2.11	a) und b) STM-Bilder einer mit 1,5 ML beschichteten Si(100)-(2×1) Oberfläche, die auf 480°C erwärmt wurde, den Linienprofilen c) und d) einer schematischen Darstellung einer $\sqrt{3}\times\sqrt{3}$ -Rekonstruktion auf einer Si(111)-Oberfläche.	Seite 65
Abb. 4.3.2.12	a) und b) STM-Bilder einer auf 440°C geheizten 2,5 ML Mn/Si(100)-Probe und c) und d) den Linienprofilen.	Seite 66
Abb. 4.3.2.13	a) Ausschnitt aus Abb. 4.3.2.12 und b) einem LEED-Bild der Probe bei 85 eV nach dem Heizen auf 490°C.	Seite 67
Abb. 4.3.2.14	STM-Bilder einer sauberen Si(100)-(2×1) Oberfläche a) und b) und c) nach dem beschichten mit 10 ML Mn und heizen auf 460°C.	Seite 68
Abb. 4.3.2.15	a) und b) STM-Bilder der Probe aus Abb. 4.3.2.14 b) und den Linienprofilen c) und d).	Seite 69
Abb. 4.3.2.16	STM-Bilder der Probe aus Abb. 4.3.2.14 b).	Seite 70
Abb. 4.3.2.17	a) Linienprofile aus Abb. 4.3.2.16 c) und b) LEED-Bild bei 90 eV.	Seite 70
Abb. 4.3.2.18	a) STM-Bild der Probe aus Abb. 4.3.2.14 b) und b) das Linienprofil.	Seite 71
Abb. 4.3.2.19	STM-Bild einer 1,5 ML Mn/Si(100)-Probe, die auf 450°C geheizt wurde.	Seite 71
Abb. 4.4.1.1	STM-Bilder a) einer sauberen 4° fehlorientierten Si(100)-(2×1) Probe, b) und c) dieselbe Probe mit 0,5 ML Mn beschichtet.	Seite 74
Abb. 4.4.1.2	STM-Bild einer mit 0,5 ML Mn beschichteten, 4° fehlorientierten Si(100)-(2×1) Probe.	Seite 75
Abb. 4.4.1.3	a), b) und c) STM-Bilder einer mit 1,5 ML Mn beschichteten, 4° fehlorientierten Si(100)-(2×1) Probe und d) dem Linienprofil.	Seite 75
Abb. 4.4.1.4	a) und b) STM-Bilder einer mit einer ML Mn beschichteten, 4° fehlorientierten Si(100)-(2×1) Probe, die auf 375°C erwärmt wurde.	Seite 76
Abb. 4.4.1.5	a) STM-Bild einer mit 0,5 ML Mn beschichteten, 4° fehlorientierten Si(100)-(2×1) Probe, die auf 467°C erhitzt wurde, b) und c) den Linienprofilen.	Seite 77
Abb. 4.4.1.6	STM-Bild einer mit 1,5 ML Mn beschichteten, 4° fehlorientierten Si(100)-(2×1) Probe, die auf 445°C geheizt wurde.	Seite 78
Abb. 4.4.1.7	STM-Bilder einer mit 0,5 ML Mn beschichteten, 4° fehlorientierten Si(100)-(2×1) Probe, die auf 445°C erhitzt wurde.	Seite 78

Abb. 4.4.1.8	a), c) und d) STM-Bilder einer mit 0,5 ML Mn beschichteten, 4° fehlorientierten Si(100)-(2×1) Oberfläche, die auf 445°C geheizt wurde und b) dem Linienprofil.	Seite 79
Abb. 4.4.1.9	STM-Bilder einer auf 465 °C geheizten, mit 0,5 ML Mn beschichteten, 4° fehlorientierten Si(100)-(2×1) Oberfläche.	Seite 80
Abb. 4.4.1.10	STM-Bilder einer mit 1,5 ML Mn beschichteten, 4° fehlorientierten Si(100)-(2×1) Oberfläche, die auf 465°C geheizt wurde.	Seite 81
Abb. 4.4.1.11	a), c) und d) STM-Bilder der Probe aus Abb. 4.4.1.10, mit dem Linienprofil b).	Seite 82
Abb. 4.5.1.1	STM-Bilder einer 0,5 ML Mn/1 ML Bi/Si(100)-Probe, a) nach dem Abscheiden von Mangan, b) nach dem Erhitzen auf 450°C und c) nach dem Heizen auf 490°C.	Seite 85
Abb. 4.5.1.2	STM-Bilder zweier 1,5 ML Mn/1,3 ML Bi/Si(100)-Proben, nach dem Heizen auf 480°C.	Seite 86
Abb. 4.5.1.3	STM-Bilder einer 1,5 ML Mn/1,3 ML Bi/Si(100)-Probe, a) nach dem Heizen auf 480°C für 15 min , b) nach dem Erhitzen auf 480°C für 25 min und c) einem Ausschnitt aus a).	Seite 86
Abb. 4.5.1.4	STM-Bilder zweier 1,5 ML Mn/1,3 ML Bi/Si(100)-Proben, a) nach dem Heizen auf 480°C für 25 min und 520°C für 5 min und b) nach dem Heizen auf 480°C für 15 min und 510°C für 5 min.	Seite 87
Abb. 4.5.1.5	STM-Bilder einer 5 ML Mn/1 ML Bi/Si(100)-Probe, a) nach dem Heizen auf 450°C, b) nach dem Heizen auf 480°C, c) und d) nach dem Heizen auf 530°C.	Seite 88
Abb. 4.5.1.6	a) STM-Bild der Probe aus Abb. 4.5.1.5 d) und b) das Linienprofil.	Seite 89
Abb. 4.5.2.1	STM-Bilder, a) 1,5 ML Mn/1,4 ML Bi/4°felorientiertem Si(100)-Probe, nach dem Heizen auf 460°C und b) 1,5 ML Mn/1,3 ML Bi/4°felorientiertem Si(100), nach dem Heizen auf 460°C.	Seite 90
Abb. 4.5.2.2	STM-Bild einer 1,5 ML Mn/1,3 ML Bi/4°felorientiertem Si(100)-Probe, nach dem Heizen auf 460°C und 480°C.	Seite 90
Abb. 4.5.2.3	STM-Bild einer 1,5 ML Mn/1,3 ML Bi/4°felorientiertem Si(100)-Probe, nach dem Heizen auf 460°C, 480°C und 510°C.	Seite 91
Abb. 4.6.1	Schematische Darstellung des Modells zur MnSi-Bildung.	Seite 94
Abb. 4.7.1	RHEED-Aufnahmen, a) vor dem Erwärmen einer mit 11 ML Bi beschichteten Si(111)- $\sqrt{3}\times\sqrt{3}R30^\circ$ :Bi Oberfläche, b) einer mit 7 ML Bi beschichteten Si(111)- $\sqrt{3}\times\sqrt{3}R30^\circ$ :Bi Oberfläche bei 304°C und c) einer mit 11 ML Bi beschichteten Si(111)- $\sqrt{3}\times\sqrt{3}R30^\circ$ :Bi Oberfläche bei 296°C.	Seite 96
Abb. 4.7.2	Verteilung der Inselhöhen auf a) einer mit 7 ML beschichteten Si(111)- $\sqrt{3}\times\sqrt{3}R30^\circ$ :Bi Oberfläche, b) einer mit 11 ML beschichteten Si(111)- $\sqrt{3}\times\sqrt{3}R30^\circ$ :Bi Oberfläche und c) einer mit 76 ML beschichteten Si(111)- $\sqrt{3}\times\sqrt{3}R30^\circ$ :Bi Oberfläche.	Seite 97
Abb. 4.7.3	AFM-Aufnahmen der a) mit 7 ML beschichteten Si(111)- $\sqrt{3}\times\sqrt{3}R30^\circ$ :Bi Oberfläche, b) mit 11 ML beschichteten Si(111)- $\sqrt{3}\times\sqrt{3}R30^\circ$ :Bi Oberfläche und c) mit 76 ML beschichteten Si(111)- $\sqrt{3}\times\sqrt{3}R30^\circ$ :Bi Oberfläche.	Seite 98
Abb. 4.7.4	Schematische Darstellung der Bindungsenergie in Abhängigkeit von Abstand der Atome.	Seite 99