

4.1.2 Vizinale Silizium(100)-Oberflächen

Die vizinalen Silizium(100)-Oberflächen wurden analog zu den glatten Si(100)-Oberflächen (s. Kapitel 4.1.1) präpariert und analysiert. Dabei war besonders auffällig, dass auf den nur

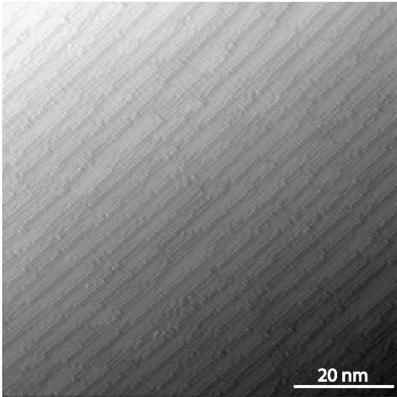


Abb. 4.1.2.1
STM-Bild einer 4° fehlorientierten Si(100)-(2x1) Oberfläche. Zur Hervorhebung der atomaren Strukturen wurde das z-Signal mit seiner Ableitung gemischt.

3,87(2) nm breiten Terrassen, Defekte hauptsächlich an den Stufenkanten auftraten (siehe Abb. 4.1.2.1 und 5.1.2.2). Auch die Art der Defekte unterschied sich von denen, die auf der glatten Si(100)-Oberfläche beobachtet worden sind. Während auf der glatten Oberfläche neben den Defekten mit fehlenden oder zusätzlichen Atomen noch die unterschiedlichen Rekonstruktionen beobachtet wurden, fanden sich auf den vizinalen Oberflächen nur die Fehlstellen (siehe mit A markierte Bereiche in Abb. 4.1.2.2 a). Die geringe Terrassenbreite lässt sich auf die 4° Fehlorientierung des Substrates zurückführen und stimmt gut mit der Theorie überein (siehe Kapitel 3.1.1). Auch das Auftreten der doppelten Stufen und das

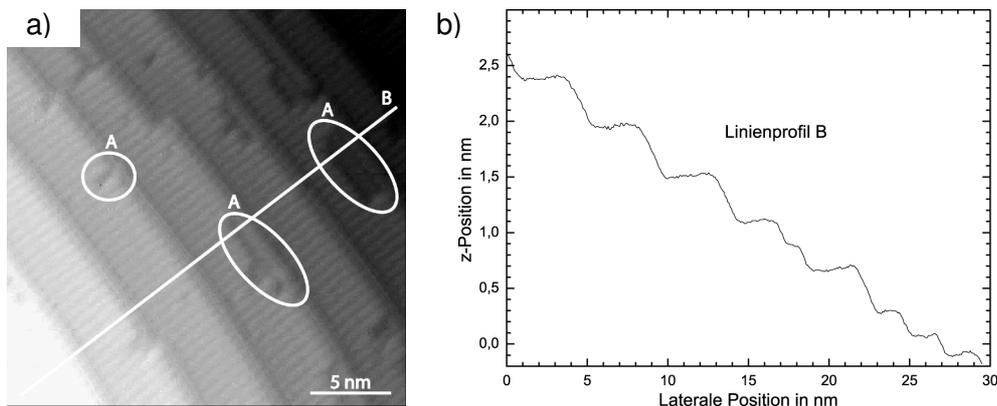


Abb. 4.1.2.2

- STM-Bild einer 4° fehlorientierten Si(100)-(2x1) Oberfläche, zur Erhöhung der Bildqualität wurde das z-Signal mit seiner Ableitung gemischt.
- Linienprofil entlang der Linie B in a), entnommen dem reinen z-Bild.

dadurch bedingte Auftreten nur einer Domäne für die (2x1)-Rekonstruktion konnte entsprechend der Literatur bestätigt werden. Einziger Nachteil einer 4° fehlorientierten Si(100)-(2x1) Probe ist, dass das Auftreten von nur einer Dimerreihenrichtung die intrinsischen Kalibrierungsmöglichkeiten auf eine Richtung in der Ebene und die z-Richtung limitiert. Da auf der 4° fehlorientierten Probe kaum atomar strukturierten Kristalloberflächen gefunden wurden, ist diese Limitierung nicht kritisch. Außerdem sind diese Kalibrierungen nicht für jede Messung notwendig, da die Korrekturen für den Rasterpiezo relativ konstant sind. Problematischer sind dagegen Drifteffekte des Piezos nach größeren Bewegungen. Diese lassen sich aber durch hinreichende Wartezeiten nach dem Verfahren des Piezos

minimieren. Eine Messung der Dimerreihenabstände senkrecht zur Stufenkante war auch bei 4° fehlorientierten Proben problemlos möglich. Der Grund für die Darstellung der Bilder in einer Mischung von z-Signal und der Ableitung desselben, ergibt sich aus den Schwierigkeiten bei der kombinierten Darstellung von vielen verschiedenen Terrassen und den Dimerreihen. Für die Darstellung von nur wenigen Terrassen ist es wiederum ausreichend ein einfaches z-Bild zu zeigen (siehe Abb. 4.1.2.3), das hier zur Beseitigung von periodischen Störsignalen mit einem Fourierfilter (low pass) bearbeitet wurde. Die sich aus Abb. 4.1.2.3b ergebende Korrektur für Messungen senkrecht zur Dimerreihenrichtung beträgt $0,81(2)$.

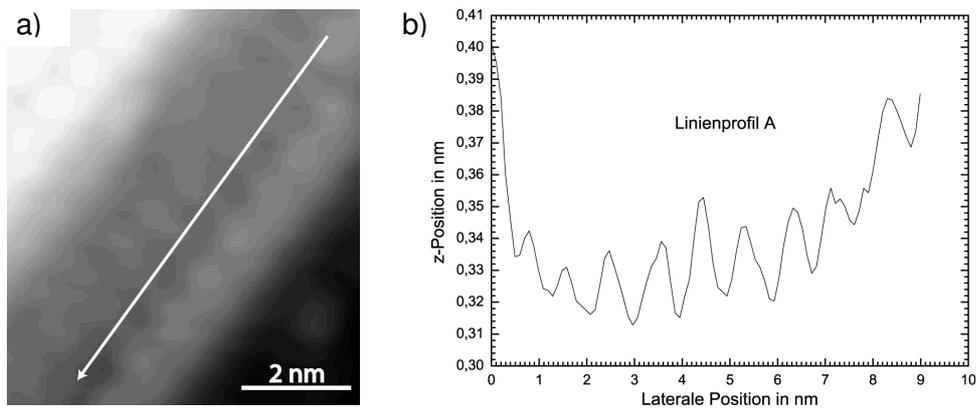


Abb. 4.1.2.3

- a) STM-Bild einer 4° fehlorientierten Si(100)-(2x1) Oberfläche.
- b) Linienprofil entlang der Linie A in a), entnommen dem reinen z-Bild.

Diese starke Abweichung von der ursprünglichen Scannerkalibrierung (Faktor von 1,09 in x- und in y-Richtung) ist durch einen Fehler im Computersystem entstanden. Die in Abb. 4.1.2.3 gezeigte Probe, sowie glatte Si(100)-(2x1) und Si(111)-(7x7) Oberflächen wurden zur erneuten Kalibrierung des Rasterpiezo verwendet.