

## 3.8 Aufbau des UHV-Systems

Das für die Arbeit verwendete UHV-System besteht aus einem kommerziellen System der Firma CreaTec (MSE-F SY06) und aus Erweiterungen, die zu einem Teil kommerziell zu erwerben sind (z.B. AFM/STM) und zum anderen Teil in der Arbeitsgruppe entwickelt und gebaut wurden (u.a. Direktstromheizung, Temperaturmessung in Probenkontakt, UHV-SNOM, UHV-Kerrspektrometer). In der Abbildung 3.8.1 a) wird eine schematische Übersicht über die Anlage gegeben und in b) ein Photo gezeigt. Das UHV-System besteht aus sieben

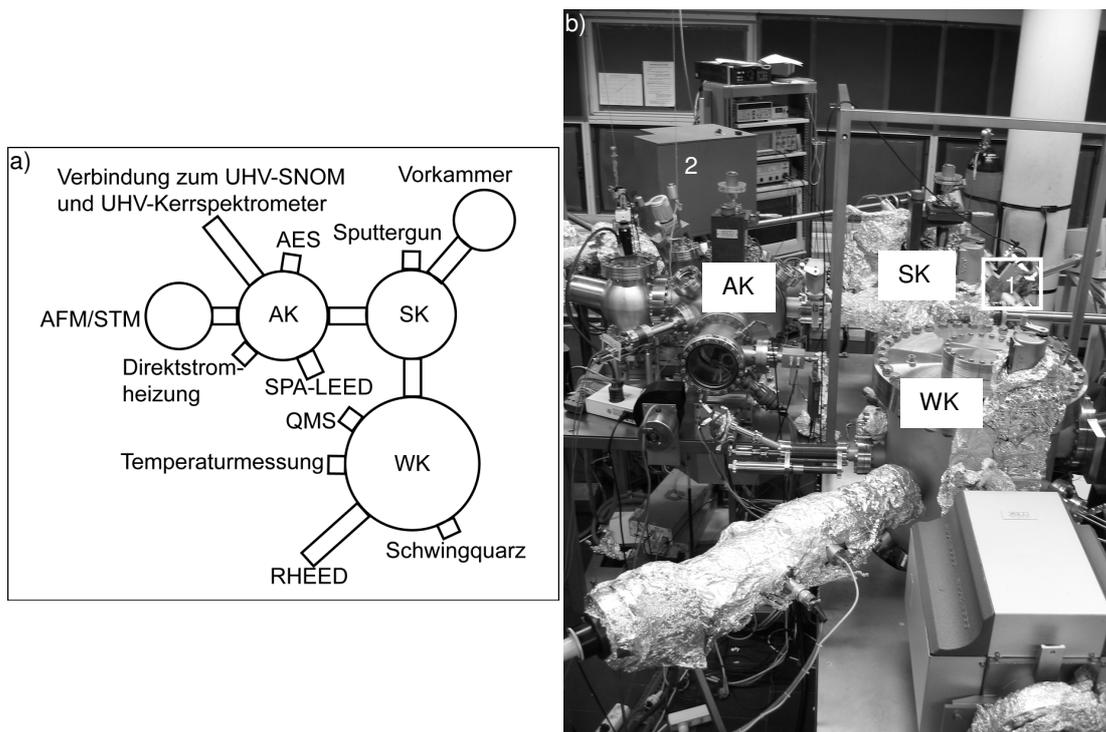


Abb.3.8.1

Darstellung des UHV-Systems.

- a) Schematische Darstellung der Anlage. Die Abkürzungen stehen für:  
 AK: Analyse-  
 SK: Schleusen-  
 WK: Wachstumskammer
- b) Photographie des Hauptteils der Kammer. Die weiße 1 zeigt die Vorkammer, die 2 die Abdunklungskiste der Optik des UHV-SNOMs.

separat gepumpten Kammern; der Wachstums-, Schleusen-, Vor-, Analysen-, Transfer-, SNOM – und Kerrkammer. Die Kammern sind durch Plattenventile voneinander getrennt. Die Transferkammer befindet sich zwischen Analyse- und SNOM- und Kerrkammer auf der anderen Seite. Alle Kammern, mit Ausnahme der Transferkammer, lassen sich mit Ionenpumpen unter Vakuum halten. Für Messungen mit dem AFM/STM und SNOM müssen die Pumpen mit beweglichen Teilen (Vor- und Turbopumpen) abgeschaltet werden. Die Transferkammer wurde dann entweder belüftet oder über die SNOM- oder Kerrkammer gepumpt. Der Basisdruck in der Wachstumskammer und Analyse- und Kerrkammer liegt unterhalb von  $1 \times 10^{-10}$  mbar, der der Schleusen- und Transferkammer, zwischen  $3 \times 10^{-9}$  mbar und

$5 \times 10^{-10}$  mbar, je nachdem wie lange der letzte Ausheizprozess zurückliegt. Das Ausheizen der Kammern wurde bei max.  $130^\circ\text{C}$  vorgenommen. Ein Ausheizen der Analysen- und Wachstumskammer ist nur nach dem Belüften des Systems notwendig, das der Schleusenkammer auch ohne ein Belüften, wenn häufig Proben über die Vorkammer eingeschleust wurden und die Pumpzeit in der Vorkammer weniger als 10 Stunden betrug. Wie teilweise aus der Abbildung 3.8.1 zu entnehmen ist, stehen die folgenden Einbauten zur Verfügung:

In der Wachstumskammer befinden sich ein 4-fach Elektronenstrahlverdampfer der Firma Oxford Applied Research, zwei Knudsen-Zellen und eine so genannte „Hot-Lip“-Zelle (bei dieser kann neben dem Tiegel auch noch der obere Tiegelrand separat geheizt werden). Die Schichtdickenbestimmung wird mit einem Schwingquarz vorgenommen. Zur Oberflächencharakterisierung steht ein RHEED-System mit einer CCD-Kamera zur Verfügung. Eine Restgasanalyse kann mit einem Quadrupol-Massenspektrometer vorgenommen werden. Der Manipulator, auf dem die Proben befestigt werden, ist heizbar. Um die Proben Temperaturen bestimmen zu können, ist eine Temperaturmessung in Probenkontakt installiert worden.

In der Schleusenkammer befindet sich eine Sputtergun zur Probenpräparation. Der Gasbahnhof für das Sputtergas (Argon) wurde im Rahmen dieser Arbeit erstellt. Auch dieser Manipulator lässt sich heizen.

In der Analyse kammer befinden sich ein SPA-LEED, ein AES, das AFM/STM und die Direktstromheizung, die zur Siliziumpräparation verwendet wurde. Neben der Direktstromheizung lässt sich auch hier der Manipulator heizen.

Außerdem sind in allen drei Kammern eine Titansublimationspumpe und Ionenröhren vorhanden.

Sowohl das UHV-SNOM, als auch das UHV-Kerr wurden in dieser Arbeit nicht verwendet. Informationen zum UHV-SNOM finden sich in [Hoppe2004].