



per elektronischer Post

svb@stura.org

## Mikroskopkamera inkl. Auswertesoftware nebst PC und Bildschirm

Sehr geehrte Damen und Herren,

wir beantragen Finanzierung aus dem Investitionsfond für eine Mikroskopkamera inkl. Auswertesoftware nebst PC und Bildschirm zur Erweiterung eines vorhandenen, aus QS Mitteln für das studentische Praktikum beschafften Mikroskops.

In der Mikrosystemtechnik (B.Sc., M.Sc.) werden jedes Jahr Reinraum Laborkurse im Pflichtprogramm durchgeführt. Im Bachelor Studiengang werden diese im ersten und zweiten Studienjahr jeweils von ca. 100 bzw. 50 Studierenden besucht; im internationalen Master Studiengang von ungefähr 70 Studierenden. In den Praktika sollen die Studierenden „Hands-on“ Erfahrung in der Bedienung von Geräten der Halbleitertechnologie und im Ablauf von Prozessen in einem Reinraum lernen.

Ein wesentlicher Aspekt der Ausbildung ist das „Betrachten“ des Prozess-Ergebnisses und die Dokumentation in einem Protokoll. Aufgrund der Kleinheit der hergestellten Proben kann dies nur mit Mitteln der (Licht-) Mikroskopie durchgeführt werden. Hierzu wurde in 2013 wurde aus QS Mitteln ein LYNX Stereo Dynascope (Betrachtungsgerät) angeschafft. Nachteil wie bei allen Mikroskopen ist, dass hier max. 2 Personen gleichzeitig das Bild der untersuchten Probe in der Betrachtungslupe sehen können. Um der gesamten Gruppe gleichzeitig einen Eindruck zu vermitteln, ist die Anschaffung einer Kamera sinnvoll, mit der das Bild über eine PC-Schnittstelle auf einen Bildschirm übertragen werden kann. Die zusätzliche Software erlaubt auch Messungen von Strukturweiten und ähnlichen Parametern. Bild und Messung können mit dem Erweiterungsmodul zu einem Bericht zusammengefasst und über eine Exportfunktion direkt im Praktikumsprotokoll verwendet werden. Bisher ist dies nur sehr eingeschränkt möglich, da die vorhanden Mikroskope, die mit einer Kamera ausgestattet sind, nur über nicht-Netzwerk-kompatible Software (OS Win 3.11 bzw. DOS) gesteuert werden können. Bilder können nur über den Umweg von 3,5“ Disketten kopiert und so den Studierenden zur Verfügung gestellt werden. Bisherige Kameras (Anschaffung ca. 1998) könnten zwar über den Standard „C-Mount“ Flansch an das neue Mikroskop montiert werden, diese haben jedoch nur eine sehr schlechte Auflösung und lassen keine Details erkennen.

Institut für  
Mikrosystemtechnik

Reinraum Service Center

Albert-Ludwigs-Universität  
Freiburg

Dr. Michael Wandt  
Leiter RSC

Georges-Köhler-Allee 104  
79110 Freiburg

Tel. 0761 203-7064  
Fax 0761 203-7053

michael.wandt  
@imtek.uni-freiburg.de  
www.imtek.uni-freiburg.de

Steuernummer 06471 / 40282  
USt.-Id.-Nr. DE 142 116 817  
Zollnummer 5 09 46 82

Freiburg, 29.07.2016

#### Kostenaufstellung:

- 2.490 € dhs-MicroCam® 2213, digitale Mikroskop-Farbkamera, 1920x1200 Pixel
- 1.500 € PC & Bildschirm für Mikroskop-Kamera
- 275 € Grundmodul Bilddatenbank
- 275 € Bildeinzug, Erweiterungsmodul zur Bilddatenbank
- 995 € Bildvermesser, Erweiterungsmodul zur Bilddatenbank
- 375 € Berichterstellung, Erweiterungsmodul zur Bilddatenbank
- Summe 5.910 €
- zuzügl. 19 % MwSt.
- **Brutto ca. 7.035 €**
- Nur ein Anbieter, da Zusatz zum vorhandenen Mikroskop passen muss.

Der laufende Betrieb der Praktika (Verbrauchsmaterialien) wird zwar von der Fakultät bezuschusst, Für Investitionen oder Verbesserungen für die Lehre stehen allerdings keine Finanzmittel zur Verfügung.

#### Kurzzusammenfassung

Reinraumlaborurse sind integraler Bestandteil des Mikrosystemtechnikstudiums. Jährlich nehmen rund 200 Studierende daran teil.

Im Reinraum ist die Luft prozessbedingt sehr trocken, weshalb vor allem Studierende häufig Durst verspüren. Das Verlassen des Reinraums während eines dreistündigen Praktikums ist nicht möglich. Daher soll im Reinraum ein Trinkbrunnen aufgestellt werden, aus dem berührungslos und unkompliziert Leitungswasser getrunken werden kann.

Mit freundlichen Grüßen

Dr. Michael Wandt  
ALU / IMTEK / RSC