

# Reinraumordnung<sup>1</sup>

## Gebäude 104

### Institut für Mikrosystemtechnik, RSC

### Albert-Ludwigs-Universität

Version 2.1, Stand: 17. Juli 2002

#### 1 Allgemeines

- 1.1 Der IMTEK Reinraum wird durch das Reinraum Service Center (RSC) bewirtschaftet. Näheres ist aus dem Dokument "Modell zur Organisation und Finanzierung des IMTEK-Reinraums" in aktuellster Fassung zu entnehmen.
- 1.2 Die erfolgreiche Durchführung von Arbeiten im Reinraum ist nur bei Einhaltung bestimmter Verhaltensvorschriften möglich.
- 1.3 Für einen reibungslosen Betrieb und eine minimale Partikelbelastung des Reinraumes und der Substrate ist die Beachtung der aufgeführten Punkte wesentlich.
- 1.4 Für alle Personen, die sich im Reinraum aufhalten, gelten die gleichen Verhaltensregeln. Es gibt keine Ausnahmen! Jeder ist für die Einhaltung der Regeln verantwortlich und soll Personen, die diese Vorschriften nicht korrekt befolgen, darauf hinweisen. Personen, die sich wiederholt nicht an die in dieser Ordnung festgelegten Vorschriften halten, wird nach erfolgloser Ermahnung die Zugangsberechtigung durch den Institutsleiter nach Rücksprache mit den entsprechenden Verantwortlichen (z.B. Lehrstuhlinhaber, Leiter RSC, Betreuer, etc.) entzogen.
- 1.5 Da der Reinraum ein komplexes System darstellt, dürfen bauliche Veränderungen, Installationen neuer Geräte, Veränderungen an bestehenden Installationen etc. nur nach schriftlicher Freigabe durch den Leiter RSC und nach Absprache mit den betroffenen Geräteverantwortlichen, und je nach Zuständigkeit dem Leiter Technik bzw. den Technischen Betrieben durchgeführt werden (vgl. "Protokoll des Gespräches zur Abgrenzung der Arbeitsgebiete Technische Betriebe / IMTEK vom 17.05.01"). Bauliche Veränderungen sind zusätzlich mit dem Institutsleiter abzustimmen.
- 1.6 Den Anordnungen des Leiters RSC, des RSC Personals und des Leiters Haustechnik hinsichtlich des Reinraumbetriebes, der Gerätenutzung und der Sicherheit sind in ihrem jeweiligen Aufgabenbereich im Reinraum unbedingt Folge zu leisten.
- 1.7 Fotografieren im Reinraum ist nur nach ausdrücklicher Genehmigung der betroffenen Personen (z.B. Leiter RSC, Projektleiter, usw.) erlaubt.

#### 2 Reinraumbereiche, Zugangsberechtigung und -kontrolle

- 2.1 Der **Reinraum** (Gebäude 104) beginnt mit den äusseren Zugangstüren zu Personen- bzw. Materialschleuse und ist in die Bereiche
  - 2.1.1 Schleuse (Schwarzraum, Eingangsbereich der vor dem Sit-Over der Umkleide bzw. vor dem Sit-Over der Materialschleuse endet),
  - 2.1.2 Umkleide,
  - 2.1.3 Weissraum (Arbeitsgang, CVD, AVT, PVD, Nasschemie, Photolithographie, Messtechnik, Praktikum I und II, Säge) und
  - 2.1.4 Grauraum (Installationsräume zwischen den Weissräumen) aufgeteilt (vgl. Abb. 1).

Im Sinne dieser Reinraumordnung gehören zum eigentlichen Reinraum auch das Bypack und die Räume für die Lagerung und Verteilung der Sondergase.
- 2.2 Für den Reinraum ist eine **Zugangsberechtigung** (freigeschaltete Karte) erforderlich.
- 2.3 Die Verantwortung für die Zugangsberechtigung für die oben genannten Bereiche liegt beim Institutsleiter. Deren operative Durchführung ist an den Leiter RSC delegiert. Der Leiter RSC veranlasst die Freischaltung der Zutrittskarte bei der Schlüsselverwaltung. Bei Unstimmigkeiten gilt die Entscheidung des Institutsleiters.
- 2.4 Für die Erteilung einer Zugangsberechtigung ist eine Einweisung in reinraumgerechtes Verhalten und eine allgemeine Sicherheitsunterweisung durch den Leiter RSC oder einem von

---

<sup>1</sup> Alle in dieser Reinraumordnung in der männlichen Form benutzten Personenbegriffe beziehen sich in gleicher Weise auf Frauen und Männer sowie auf die Stellvertreter der genannten Personen.

- ihm benannten Mitarbeiter Voraussetzung. Die Sicherheitsunterweisung beinhaltet Verhaltensmassnahmen bei Not- und Unfällen, sowie den Einsatz von Notfallmedikamenten. Ohne durch Unterschrift bestätigten Nachweis dieser Unterweisung kann keine Zugangsberechtigung erteilt werden. Die Unterweisungen finden nach Bedarf und Absprache einmal monatlich statt und sind jährlich zu wiederholen.
- 2.5 Für **Mitarbeiter**, die im Reinraum arbeiten, wird die Zugangsberechtigung durch den Mitarbeiter in Absprache mit dessen Lehrstuhlinhaber beim Leiter RSC beantragt.
  - 2.6 Einzelne **Mitarbeiter ohne Zugangsberechtigung** dürfen den Reinraum nur kurzzeitig und in Begleitung eines zugangsberechtigten Mitarbeiters betreten. Der Aufenthalt im Reinraum ist nur in Gegenwart des zugangsberechtigten Mitarbeiters erlaubt. Letzterer ist während dieser Zeit für die Einhaltung der Reinraumordnung durch den nichtzugangsberechtigten Mitarbeiter verantwortlich.
  - 2.7 Für jeden **Studenten, Diplomanden, Doktoranden** ist ein Verantwortlicher (Betreuer) zu benennen. Dieser beantragt in Absprache mit seinem Lehrstuhlinhaber die Zugangsberechtigung für den Studenten, etc. beim Leiter RSC und ist für die Einhaltung der Reinraumordnung durch den Studenten verantwortlich.
  - 2.8 Mitarbeitern von **Installationsfirmen** und Gerätelieferanten kann nach erfolgter, schriftlich bestätigter Einweisung (Formblatt 3.2-10) eine befristete, nummerierte Zutrittskarte zur Verfügung gestellt werden. Eine festgelegte Anzahl dieser Karten ist beim Leiter RSC hinterlegt. Mitarbeiter von Installationsfirmen sind unter Aufsicht des Auftraggebers; dieser ist für Sie verantwortlich.
  - 2.9 Für im Reinraum tätige **Mitarbeiter von Geschäftspartnern** ist der zuständige Projektleiter des IMTEK für die Einhaltung der Reinraumordnung durch diese verantwortlich. Aus versicherungstechnischen Gründen hat eine formlose Meldung an das Rektorat zu erfolgen. In den Kooperationsvertrag sind entsprechende Punkte aufzunehmen und für den Geschäftspartner und seine Mitarbeiter verbindlich. Eine Abklärung der Rechte und Pflichten, Vertraulichkeit der Arbeiten, etc. ist vor Erteilung des Reinraumzuganges in Absprache mit dem Leiter RSC erforderlich.
  - 2.10 **Besucher** werden üblicherweise nur in den Besuchergang geführt. Sie dürfen sich nur in Begleitung von zugangsberechtigten Mitarbeitern und nach Absprache mit dem Leiter RSC im Reinraum aufhalten. Aus betrieblichen und Platzgründen sollten nicht mehr als fünf Besucher gleichzeitig geführt werden.
  - 2.11 Aus Sicherheitsgründen ist vom Zugangsberechtigten nach dem Passieren der Eingangstüre zur Personenschleuse die Anwesenheit im Reinraum durch Bedienen der **Personentafel** (Namenskärtchen von „out“ nach „in“ verschieben) anzuzeigen. In gleicher Weise (Namenskärtchen von „in“ nach „out“ verschieben) ist das Verlassen des Reinraumes zu quittieren.
  - 2.12 Vor dem Betreten des Reinraumes ist jeder Zugangsberechtigte verpflichtet, die Hinweise auf der Informationstafel im Eingangsbereich zu beachten und diese zu befolgen.
  - 2.13 Für die Projektabrechnung hat sich der Zugangsberechtigte in das in der Umkleide ausliegende Buch unter Angabe des Namens, des Datums, der Zutritts- und Abgangszeit, und der Projektnummer einzutragen.
  - 2.14 Aufenthalt im Reinraum ist derzeit an Arbeitstagen in der Zeit von 07.00 bis 19.00 Uhr möglich. Ausserhalb dieser Zeiten ist die Umluftmenge reduziert und die Anwesenheit im Reinraum, ausser in Notfällen, nicht gestattet.
  - 2.15 Arbeitstage sind die Werktage von Montag bis Freitag, ausgenommen sind Feiertage und (RSC) Betriebsschliessungstage.
  - 2.16 Zugang zum Grauraum (Servicegänge), Bypack und den Räumen für die Lagerung und Verteilung von Sondergasen ist auf das Personal von RSC, Haustechnik und technischer Zentrale, sowie Geräteverantwortliche beschränkt. Davon ausgenommen ist im Reinraum der Verbindungsgang zwischen Materialschleuse und Arbeitsgang. Weitere Ausnahmen bedürfen der Zustimmung des Leiters RSC.
  - 2.17 Der Weiss- und Grauraum wird ausschliesslich über die Umkleide betreten und verlassen (weder über die Materialschleuse, noch über den Besuchergang).
  - 2.18 Abgesperrte Bereiche dürfen nicht betreten werden.

### **3 Allgemeine Verhaltensrichtlinien**

- 3.1 Das Rauchen ist in allen Teilen des Reinraumes verboten.
- 3.2 Die Mitnahme von Speisen, Getränken, Genussmitteln und Medikamenten in den Reinraum ist untersagt.
- 3.3 Persönliche Gegenstände (wie Handtasche, Walkman, Zigaretten, Kosmetika etc.) dürfen nicht mit in den Reinraum genommen werden.
- 3.4 Das Tragen von Schmuck im Reinraum ist untersagt; das Tragen von Armbanduhren ist vorerst gestattet, kann aber grundsätzlich oder im Einzelfall untersagt werden (Metallkontamination).
- 3.5 Beim Aufenthalt im Reinraum ist Kosmetik wie Make up, Lippenstift, Wimperntusche, Lid-schatten, Puder, Haarspray und Nagellack nicht gestattet (Partikelkontamination).
- 3.6 Vor Betreten des Reinraumes sind die Schuhsohlen mit der im Vorraum aufgestellten Schuhputzmaschine gründlich zu reinigen. Nach dem Betreten des Reinraumes ist die vorgeschriebene Reinraumkleidung anzulegen (siehe Abschnitt „Reinraumkleidung“).
- 3.7 Normales Papier sollte nicht in den Reinraum gelangen. Für Aufzeichnungen im Reinraum ist Reinraumpapier zu benutzen, das vom RSC im Verbindungsgang von Materialschleuse und Arbeitsgang zur Verfügung gestellt wird.
- 3.8 Es dürfen nur Folienstifte oder Kugelschreiber verwendet werden. Bleistifte, Radiergummi und Tipp-Ex sind im Reinraum nicht erlaubt. Schreibstifte werden ebenfalls vom RSC bevorratet (wie Papier).
- 3.9 Angeliefertes Material und Geräte sind vor Einbringen in den Reinraum in der Materialschleuse zu reinigen (siehe Abschnitt über Einbringen von Geräten und Verbrauchsmaterial).
- 3.10 Transport- und Verpackungsmaterial wie Kartonagen etc. darf nicht in den Reinraum gelangen. Ausnahme: partikelarme Plastikfolie. Für den Transport stehen im Grauraum Transportbehältnisse aus Kunststoff und besondere Wagen zur Verfügung.
- 3.11 Taschentücher aller Art dürfen im Reinraum nicht verwendet werden. Erkältete Mitarbeiter, die an Husten, Schnupfen und Niesen leiden, sollen den Reinraum nur in Ausnahmefällen und nur kurzzeitig betreten.
- 3.12 Die Reinigung der Arbeitsflächen ist routinemässig durch die Geräteverantwortlichen oder deren Beauftragten vorzunehmen. Es dürfen nur vorgeschriebene (Metallionen-freie) Reinigungsmittel verwendet werden. In der Nähe von offen stehenden Substraten darf nicht gereinigt werden.

### **4 Verhalten im Notfall und bei Unfällen**

- 4.1 Es gibt nur einen Räumungsalarm für den Reinraum: rote Blitzleuchten (optisch) bei gleichzeitigem ertönen der Hupen (akustisch).
- 4.2 Bei Räumungsalarm ist der Reinraum sofort über die ausgeschilderten Fluchtwege (Notausgänge) zu verlassen und der Sammelplatz zwischen Gebäude 104 und Gebäude 052 (beim Parkplatz) aufzusuchen.
- 4.3 Andere optische Signale (z.B. gelbe Blitzleuchten) sind Hinweise auf Störungen (z.B. in der Medienversorgung). In diesem Fall ist die Arbeit zu beenden, der Arbeitsplatz zu sichern und der Reinraum geordnet über die Umkleide zu verlassen.
- 4.4 Der Leiter RSC ist sofort zu informieren. Erst nach Freigabe durch den Leiter RSC darf der Reinraum wieder betreten werden.
- 4.5 Alle Unfälle sind im Meldebuch, das im Verbandskasten in der Umkleide ausliegt einzutragen. Zur Erstversorgung muss der Ersthelfer (siehe Aushang) gerufen werden. Die aushängenden Hinweise "Brandschutzordnung" und "Anleitung zur ersten Hilfe" sind zu befolgen. Meldekette: Leiter RSC, Professorenvertreter RSC, Institutsleiter.

### **5 Reinraumkleidung**

- 5.1 Die im Weiss- und Grauraum anwesenden Personen sind zur Aufrechterhaltung der geforderten Reinraumbedingungen verpflichtet spezielle Reinraumkleidung zu tragen.
- 5.2 Die Reinraumkleidung wird vom RSC zur Verfügung gestellt, das auch die Reinigung und Reparatur der Reinraumkleidung veranlasst. Die Reinraumkleidung darf nur durch den dafür beauftragten Mitarbeiter aus dem Reinraum entfernt werden.
- 5.3 Die Reinraumkleidung besteht aus Einweg-Vlieshaube, Overall, Reinraumschuhen und Handschuhen. Das Namensschild muss korrekt befestigt sein.

- 5.4 Zusätzlich stehen Einweg-Overalls und Überschuhe in der Umkleide, sowie der Materialschleuse für besondere Anlässe (z. B. Geräteservice) zur Verfügung.
- 5.5 Die Reinraumkleidung darf innerhalb des Weiss- und Grauraumes nicht geöffnet oder gar abgelegt werden.
- 5.6 Beschädigte oder verschmutzte Reinraumkleidung muss umgehend ausgetauscht werden. Dies muss dem dafür beauftragten Mitarbeiter umgehend mitgeteilt werden.
- 5.7 Der Wechsel der Reinraumanzüge erfolgt im Normalfall (bei täglichem Gebrauch) einmal in der Woche, spätestens alle zwei Wochen.

## **6 Verhalten im Umkleidebereich**

- 6.1 Bitte beim Anziehen der Reinraumkleidung darauf achten, dass man sich von oben nach unten bekleidet („top-down-dressing“).
- 6.2 Vor dem Sit-over wird die Haube angelegt. Sie muss die Haare vollständig bedecken. Für das Betreten des Weiss- und Grauraumes sind am Sit-Over die Schuhe gegen die persönlichen Reinraumschuhe zu tauschen bzw. Überschuhe anzuziehen. Der Sit-Over ist nur im Sitzen zu überqueren. Danach wird der Overall (Reissverschluss schliessen) angelegt. Die Ärmel und das Oberteil des Overall dürfen dabei den Boden nicht berühren. Korrekten Sitz bitte im Spiegel überprüfen. Zum Schluss, vor Betreten des Weissraumes, sind Handschuhe anzuziehen.
- 6.3 Das Ablegen der Reinraumkleidung erfolgt in umgekehrter Reihenfolge:
  - Handschuhe ausziehen und in Abfallkorb werfen.
  - Den Kittel auf den Bügel hängen.
  - Die Reinraumschuhe in das persönliche Fach stellen.
  - Nach dem Überqueren des Sit-Over am Ausgang die Haube in den Abfallkorb werfen.
- 6.4 Einweg-Kleidung, Haube und Handschuhe sind nach Gebrauch grundsätzlich in den dafür vorgesehenen Behältern zu entsorgen (Mülltrennung beachten).

## **7 Verhalten im Weiss- und Grauraum**

- 7.1 Der Weiss- und Grauraum darf nur in der vorgeschriebenen Reinraumkleidung betreten werden.
- 7.2 Schnelles Gehen und hektische Bewegungen sind im Reinraum zu unterlassen (ausgenommen in Notfällen).
- 7.3 Alle baulichen Einrichtungen (Türklinken etc.), sowie alle Gegenstände (Telefone, Boxen, Pinzetten etc.) inkl. Prozess- und Messgeräte im Weissraum dürfen nur mit Handschuhen berührt werden. Hierzu liegen in der Umkleide Einweg-Handschuhe aus.
- 7.4 Für Chemiewerkarbeiten sind zusätzlich die für diese Arbeiten vorgeschriebenen chemikalienbeständigen Schutzhandschuhe zu tragen.
- 7.5 Die Handschuhe nur an den Schäften anfassen und nicht die „Arbeitsfläche“ der Handschuhe berühren. Mit den Handschuhen nicht ins Gesicht fassen, am Kopf kratzen o. ä., ansonsten die Handschuhe umgehend wechseln. Heruntergefallene Handschuhe werden ebenfalls sofort gewechselt (besser zu oft die Handschuhe wechseln als zu wenig).
- 7.6 Unnötiges Beugen über die Arbeitsflächen und Körperkontakte (Aufstützen, Anlehnen) mit der Arbeitsfläche sind zu unterlassen.
- 7.7 Arbeitsplätze sind keine Abstell- bzw. Lagerplätze!  
Nicht mehr benötigte Boxen, Horden, Chemikalieneinrichtungen und Geräte sind sofort aufzuräumen.
- 7.8 Es ist nicht gestattet sich mit der Reinraumkleidung direkt auf den Boden zu legen. Für Montagearbeiten sind Einweg-Overalls zu verwenden (siehe auch Abschnitt über Wartungs- und Installationsarbeiten).
- 7.9 Notausgangstüren dürfen nur im Notfall benutzt werden. Fluchtwege sind freizuhalten!
- 7.10 Der Reinraum soll im Normalfall immer geordnet verlassen werden, d. h. die Gerätschaften werden abgeschaltet und der Reinraum ordnungsgemäss verlassen! Ausnahme: im Notfall.
- 7.11 Darüber hinaus sind die arbeitsplatzspezifischen Vorschriften zu beachten.

## 8 Umgang mit Gefahrstoffen

- 8.1 Im Reinraum kommen unter anderem stark ätzende, krebserregende und toxische Substanzen zum Einsatz. Dies verlangt von jedem Mitarbeiter eine besondere Sorgfaltspflicht.
- 8.2 Der Umgang mit Gefahrstoffen ist ausdrücklich nur nach erfolgter und schriftlich bestätigter Unterweisung über die auftretenden Gefahren sowie über die Schutzmassnahmen gestattet.
- 8.3 Jeder Mitarbeiter ist verpflichtet sich über den sicheren Umgang mit den von ihm eingesetzten Gefahrstoffen gemäss GefStoffV kundig zu machen, die geltenden Richtlinien für Laboratorien zu beachten und die Betriebsanweisungen und sonstigen Anweisungen zum Arbeits- und Gesundheitsschutz zu befolgen.
- 8.4 Im Falle von Unklarheiten ist vor dem Einsatz der Gefahrstoffe der Dienstvorgesetzte, Sicherheitsbeauftragte oder Leiter RSC zu Rate zu ziehen.
- 8.5 Weitere Information siehe im Dokument "Massnahmen bei Gefahrfällen / Unfällen / Erste Hilfe" und "Betriebsanweisung für chemische und artverwandte Laboratorien der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg".

## 9 Handling von Substraten

- 9.1 Das Substrathandling ist auf ein Minimum zu begrenzen.
- 9.2 An jedem Gerät liegt eine Wafer-Pinzette aus. Diese dürfen aus Gründen der Querkontamination nur am jeweiligen Gerät benutzt werden und dürfen Ihren Platz nicht verlassen oder gar ausgetauscht werden. Alle Pinzetten werden mindestens einmal pro Woche gereinigt werden. Heruntergefallene, verschmutzte oder beschädigte Pinzetten sind sofort zu reinigen bzw. auszutauschen! Die Pinzetten dürfen nicht zweckentfremdet werden.
- 9.3 Nicht in Richtung offener Substrate sprechen, husten oder niesen.
- 9.4 Zum Lagern von Scheiben werden ausschliesslich die vom Scheibenhersteller mitgelieferten transparenten Horden und Boxen verwendet. Zum Transportieren und Prozessieren von Scheiben sind ausschliesslich farbige PP-Horden und Transportboxen einzusetzen. Diese dürfen den Weissraum nicht verlassen.
  - 9.4.1 Bei den Reinigungs-, Photolithographie- und Ätzarbeiten sind weisse PFA-Horden zu verwenden.
  - 9.4.2 Die PFA Horden sind mit farblichen Knöpfen gekennzeichnet und dürfen nur für die Ihrer Kennzeichnung entsprechenden Reinigungs- bzw. Ätzbäder verwendet werden. Gleiches gilt für die Rinser / Dryer. Hierzu den Aushang in der Nasschemie beachten.
  - 9.4.3 Vorsicht: alle PFA Horden mit grünen Knöpfen sind mit HF kontaminiert.
  - 9.4.4 Wichtig: Zum Metallätzen dürfen nur dafür vorgesehene und mit schwarzen Knöpfen gekennzeichnete Horden verwendet werden (Vermeidung der Verschleppung von Metallionen).
  - 9.4.5 Horden, die in den KOH Ätzbädern verwendet werden, dürfen unter keinen Umständen für andere Arbeiten benutzt werden.
  - 9.4.6 Die Horden verbleiben grundsätzlich an den jeweiligen Arbeitsplätzen.
- 9.5 Horden nicht unnötig aus der Box herausnehmen. Scheiben werden grundsätzlich in Horden, die in geschlossenen Boxen stehen, oder in Einzelwafercarriern transportiert.
  - 9.5.1 Für Scheiben, die den Reinraum verlassen sollen, werden die vom Scheibenhersteller mitgelieferten Horden und Boxen oder Einzelwafercarrier verwendet. Dazu werden diese in Folie eingeschweisst oder die Scheiben in der Materialschleuse umgehordet.
  - 9.5.2 Nach einem Durchlauf der verschiedenen Prozessschritte werden die Horden und Boxen regelmässig in der Spülmaschine gereinigt und an den für die Ausgabe der Scheiben zuständigen Mitarbeiter zurückgegeben.
- 9.6 Boxen werden nur mit Handschuhen angefasst.
  - 9.6.1 Boxen sind mit beiden Händen und möglichst erschütterungsfrei vom Körper weggehalten zu transportieren.
  - 9.6.2 Es dürfen nur maximal zwei Boxen aufeinander getragen werden.
- 9.7 Boxen dürfen nicht auf dem Boden abgestellt werden.
- 9.8 Es sollen maximal zwei Boxen übereinander auf den Abstellflächen abgestellt werden.
- 9.9 Boxen müssen immer behutsam geöffnet und geschlossen werden.

- 9.10 Es ist darauf zu achten, dass Boxen möglichst geschlossen gehalten werden. Bei längerem Verlassen des Arbeitsplatzes, sowie bei Reparatur- und Wartungsarbeiten dürfen auf den Arbeitsflächen keine offenen Boxen stehen.
- 9.11 An den einzelnen Prozessanlagen und Messgeräten gelten gesonderte Vorschriften (siehe Arbeitsplatzanweisungen).

## **10Gerätenutzung**

- 10.1 Jede Anlage im Reinraum wird von einem RSC Geräteverantwortlichen betreut. Er ist für den ordnungsgemässen Betrieb und die Einsatzfähigkeit seiner Anlage verantwortlich. Die Aufgaben des Geräteverantwortlichen beinhalten auch die Medienver- und -entsorgung ab Schnittstelle Haustechnik.
- 10.2 Geräte dürfen von Zugangsberechtigten nur nach schriftlich bestätigter Einweisung in die Bedienung des Gerätes und Sicherheitsunterweisung in den Arbeitsbereich benutzt werden.
- 10.3 Ein- bzw. Unterweisungen werden nur durch den Geräteverantwortlichen durchgeführt. Eine Einweisung durch Dritte ist (wegen des Informationsverlustes) nicht erlaubt.
- 10.4 Die Einweisung verfällt nach sechs Monaten bei Nichtbenutzung des Gerätes in diesem Zeitraum.
- 10.5 Geräte können durch in das Gerät eingewiesene Personen für bestimmte Zeiten reserviert werden. Für die Reservierung eines Gerätes bitte Name und Projektnummer in die Belegungsliste (liegt in der Umkleide aus) eintragen.
- 10.6 Die Reservierung ist zwei Tage vor dem Termin (d.h. ab abends um 19:00 Uhr für den übernächsten Tag) verbindlich, d.h. auch bei Nichtbenutzung wird die belegte Zeit dem Projekt berechnet. Vorher kann eine Reservierung rückgängig gemacht werden. Ist ein Gerät (zwei Tage vor dem Termin, s.o.) im Belegungsplan nicht reserviert, ist es prinzipiell durch das RSC belegt, und kann nur nach persönlicher Absprache mit dem Geräteverantwortlichen belegt werden.
- 10.7 Bei Benutzung eines Gerätes als erstes Eintrag im Gerätebuch vornehmen: Datum, Uhrzeit, Name, Projekt, etc. Nach Benutzung bitte Uhrzeit und evtl. aufgetretene Probleme, Beschädigungen, etc. eintragen und abzeichnen.
- 10.8 Alle Arbeiten mit Gerätebenutzung sind (um eine ordentliche Abrechnung zu gewährleisten) auf Waferlaufzetteln (WLZ) zu dokumentieren. Bei Prozessabläufen mit mehreren Schritten auf WLZ im vorgegebenen Format und bei Einzelschritten auf Kurzlaufzetteln (KLZ). Dies gilt auch wenn die Arbeiten von eingewiesenen Personen selbst ausgeführt werden.

## **11Wartungs- und Installationsarbeiten**

- 11.1 Wartungs- und Installationsarbeiten an der Reinraumversorgung dürfen nur nach ausdrücklicher Genehmigung der betroffenen Geräteverantwortlichen und in Absprache mit dem Leiter RSC, der Haustechnik und der technischen Zentrale vorgenommen werden (vgl. Protokoll "Aufteilung der Zuständigkeiten"). Die Genehmigung des Technischen Leiters ist vor Beginn der Arbeiten einzuholen. Für Schweiß-, Schneid-, Löt-, Auftau- und Trennschleifarbeiten ist der entsprechende Erlaubnisschein auszufüllen.
- 11.2 Wartung an Geräten werden ausschliesslich durch den Geräteverantwortlichen durchgeführt bzw. von ihm organisiert. Der Leiter RSC ist über Geräteausfälle, etc. zu informieren.
- 11.3 Nur reinraumtaugliches und gereinigtes Werkzeug ist zu verwenden. Die Reinigung obliegt dem verantwortlichen Mitarbeiter. RSC eigenes Werkzeug ist ausschliesslich für Geräte Reparaturen vorgesehen!
- 11.4 Alle Teile, die in den Reinraum gebracht werden, müssen gereinigt sein.
- 11.5 Werkzeuge und Anlagenteile dürfen nur auf mit Folie oder reinraumgerechten Tüchern geschützte Arbeitsflächen gelegt werden.
- 11.6 Bohr-, Feil- Sägearbeiten etc. im Reinraum sind nur in Ausnahmefällen nach Rücksprache erlaubt. Lassen sich solche Arbeiten nicht vermeiden, muss unbedingt der vorgesehene Staubsauger verwendet werden.
- 11.7 Nach Beendigung von Instandhaltungsarbeiten ist der Arbeitsplatz aufzuräumen. Vor der Inbetriebnahme durch den Geräteverantwortlichen ist die Anlage sowie der unmittelbare Umgebungsbereich zu reinigen. Je nach Arbeiten kann dies auch den Boden-, Wand- und Deckenbereich einschliessen.

## **12 Einbringen von Geräten und Verbrauchsmaterial in den Reinraum**

Generell gilt, dass nur reinraumgerechtes Material (Werkzeug, Hilfsstoffe etc.) in den Reinraum eingebracht werden darf. Im Zweifelsfall gilt die Entscheidung des Leiter RSC.

### **12.1 Einbringen von Substraten**

- 12.1.1 Externe Waferboxen und Wafercarrier dürfen nicht in den Reinraum eingebracht werden.
- 12.1.2 Substrate werden in externem Wafercarrier der in einer externen Waferbox steht von der Schwarzraumseite aus in die Materialschleuse eingebracht.
- 12.1.3 Falls die externe Waferbox in Folie eingeschweisst ist, wird diese (mit Handschuhen) entfernt und die Box mit Iso-propanol äusserlich gereinigt.
- 12.1.4 Die externe Waferbox wird von der Reinraumseite abgeholt und in die Nasschemiezeile zur Spülmaschine gebracht, wo die Substrate in einen anderen Wafercarrier umgehordet werden und sofort im Rinser / Dryer mit DI-Wasser gespült und getrocknet werden. Die externe Waferbox (mit Wafercarrier) wird in der Spülmaschine gereinigt und steht danach für das Ausbringen der Substrate wieder zur Verfügung.
- 12.1.5 Die so gereinigten Wafer werden in eine Reinraum Waferbox (mit Reinraum Wafercarrier) umgehordet, die Box mit Waferlaufzettelnnummer und Projektnummer beschriftet.
- 12.1.6 Mit Substraten die diese Prozedur nicht zulassen ist sinngemäss zu verfahren.
- 12.1.7 Das Ausbringen der Substrate erfolgt sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge.
- 12.1.8 Reinraum Waferboxen und Wafercarrier dürfen den Reinraum nicht verlassen.

### **12.2 Einbringen von Geräten durch die Materialschleuse**

Beim Einbringen ist der Leiter RSC hinzuzuziehen. Es sind folgende Punkte zu beachten, deren Beachtung dem Geräteverantwortlichen obliegt:

- 12.2.1 Es darf immer nur eine Türe der Schleuse geöffnet sein, d.h. entweder Aussentüre ins freie oder die Innentüre zur Materialschleuse.
- 12.2.2 Die Geräte werden vor der Schleuse bis auf die reinraumgerechte Verpackung (Folie) ausgepackt.
- 12.2.3 In der Schleuse werden die einzubringenden Geräte aus der reinraumgerechten Verpackung ausgepackt. Nach Einbringen des Gerätes in den Grauraum wird das Verpackungsmaterial über die Schleusentüre aus dem Reinraum entfernt (Mülltrennung beachten).
- 12.2.4 Die Reinigung erfolgt mit vorgeschriebenen Reinigungsmitteln in der Schleuse. Erst nach dieser Reinigung dürfen die Geräte an ihren Bestimmungsort befördert werden. Der im Grauraum stationierte Hubwagen ist nur für Benutzung im Reinraum vorgesehen und darf aus diesem nicht entfernt werden.
- 12.2.5 Das weitere Einbringen der Geräte erfolgt aus dem Grauraum in vorschriftsmässiger Kleidung.
- 12.2.6 Nach erfolgter Installation der Geräte müssen diese und ihre nähere Umgebung eine Endreinigung mit vorgeschriebenen Reinigungsmitteln erhalten.

### **12.3 Einbringen von Material in den Weissraum**

- 12.3.1 Kleingeräte, Verbrauchsmaterial, Werkzeug etc. werden ebenfalls über die Materialschleuse in den Reinraum eingebracht.
- 12.3.2 Das Auspacken der Geräte erfolgt vor Betreten des Reinraumes in der Schleuse. Dort erfolgt auch eine Reinigung der Geräte mit vorgeschriebenen Reinigungsmitteln.
- 12.3.3 Die Endreinigung der Geräte erfolgt mit vorgeschriebenen Reinigungsmitteln im Grauraum.
- 12.3.4 Nach der Endreinigung kann der Transport an den Bestimmungsort erfolgen. Geeignete Transportmittel (Reinraumwagen) stehen zur Verfügung.

## **13 Schlussvorschriften**

- 13.1 Diese Reinraumordnung wurde mit dem Personalrat abgestimmt. Sie tritt mit Unterschrift des Institutsleiters und des Personalrats in Kraft.

- 13.2 Diese Regeln werden nach Notwendigkeit ergänzt oder geändert. Nach Zustimmung durch den Institutsleiter und des Personalrats werden diese Änderungen bzw. Ergänzungen zur Reinraumordnung in der Prozessrunde, durch Aushang am Reinraumeingang und per e-mail den Reinraum-Zugangsberechtigten bekanntgegeben. Die jeweils aktuellste Fassung liegt vor dem Eingang zum Reinraum und im RSC Büro aus, bzw. ist im IMTEK Datennetz hinterlegt.
- 13.3 Folgende Anweisungen, Regelungen, Vorschriften, Pläne etc. gelten verbindlich mit dieser Reinraumordnung:
- 13.3.1 Allgemeine Vorschriften wie die Unfallverhütungsvorschriften (UVV) der Berufsgenossenschaften (hier insbesondere Badischer Gemeinde-Unfallversicherungsverband (GUV)) u. a. insbesondere :
- GUV 0.1 („Allgemeine Vorschriften“),
  - GUV 0.7 („Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz“),
  - GUV 16.17 („Richtlinien für Laboratorien“).
  - GUV 19.17 („Umgang mit Gefahrstoffen im Hochschulbereich“),
  - GUV 2.10 („Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“) mit VDE Richtlinien
  - GUV 2.20 („Laserstrahlung“),
  - 0100, 0104 und 0105, Teil 1,
  - VBG 57 („Elektrolytische und Chemische Oberflächenbehandlung“),
- 13.3.2 Vorschriften der Albert-Ludwigs-Universität wie:
- Allgemeine Betriebsanweisung der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
  - Betriebsanweisung für chemische und artverwandte Laboratorien der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
  - Massnahmen bei Gefahrfällen / Unfällen / Erste Hilfe
  - Brandschutzordnung,
  - Merkblatt für Bedienstete zur Unfallverhütung,
  - Betriebsanweisung/Unterweisung für Arbeiten in Bereichen mit automatischen Feuerlöschanlagen,
  - Vorschriften zur Entsorgung von Sonderabfällen,
  - Arbeitsschutzrichtlinie für das Personal von Fremdfirmen bei der Durchführung von Auftragsarbeiten auf dem Gelände der Albert-Ludwigs-Universität und für Mitarbeiter der Technischen Zentrale bei der Durchführung von Instandhaltungsarbeiten .
- 13.3.3 Alarm- und Räumungsplan für Gebäude 104.
- 13.3.4 Lageplan der Not- und Augenduschen im Gebäude 104.
- 13.3.5 Allgemeine und arbeitsplatzspezifische Sicherheitsvorschriften (wie z. B. die Betriebsanweisungen für den Umgang mit Gefahrstoffen) werden getrennt aufgeführt und sind unbedingt zu beachten.

Institutsleiter  
Institut für Mikrosystemtechnik (IMTEK)

Personalrat der Universität Freiburg

.....  
Datum , Prof. Dr. Rühle

.....  
Datum, W. Beiser, Vorsitzender