

INSTITUT FÜR HALBLEITER- UND

Johannes Kepler Universität Linz, Österreich



HFP

FESTKÖRPERPHYSIK

LABORORDNUNG

(Version: 21. März 2013)

In allen Laborräumen gelten die folgenden Verhaltensregeln:

Die Zuständigkeit für Betriebssicherheit, Funktion und Sauberkeit der Geräte wird in Teilbereichen des Instituts für Halbleiterphysik an jene Personen delegiert, die mit den jeweiligen Geräten, Räumen oder Raumgruppen befasst sind.

Generell gilt, dass ein Mitarbeiter nur dann an einer Messapparatur (z.B. UHV- und HV-Apparaturen, MOCVD-Anlage, Röntgen-Diffraktometer, Laser, ESR-Spektrometer, Hall-Messplätze, Benutzung der Einrichtungen des Chemielabors, des Reinraums und der Werkstatt, usw.) arbeiten darf, wenn er eine entsprechende Einschulung und Sicherheitsunterweisung durch die/den für die Messapparatur Verantwortliche/n erhalten hat und den Erhalt sowie das Verstehen dieser Unterweisung auf dem dafür vorgesehenen Laufzettel des Instituts bestätigt hat.

Die Inbetriebnahme von Geräten sowie die erstmalige Durchführung von Arbeiten mit denen man noch nicht vertraut ist sind unter Aufsicht einer/eines für dieses Gerät Verantwortlichen oder deren/dessen Beauftragten durchzuführen.

Mängel an sicherheitstechnischen Einrichtungen und gefahrbringende Zustände in Laboratorien sind unverzüglich zu beseitigen. Gehört das nicht zu den Arbeitsaufgaben der Mitarbeiter oder verfügen sie nicht über die notwendige Sachkunde, haben sie die Mängel umgehend der/dem dafür Verantwortlichen zu melden.

Vor der Einführung neuer Chemikalien, d.h. bereits vor der Antragstellung neuer Projekte, ist der Institutsvorstand in der Mittwochsbesprechung des Instituts für Halbleiter- und Festkörperphysik davon zu informieren. Falls durch die Verwendung neuer Chemikalien die geltenden Sicherheitsbestimmungen verletzt werden, müssen vor ihrer Einführung die erforderlichen Maßnahmen getroffen werden, damit die Sicherheit der Mitarbeiter gewährleistet bleibt.

Jede/r Benutzer/in (Assistenten, Doktoranden, Diplomanden und Techniker) ist verpflichtet, an periodischen Servicearbeiten teilzunehmen, und ist in dem ihr/ihm überantworteten Teilbereich für die Funktionsfähigkeit der ihr/ihm überlassenen Geräte voll verantwortlich. Diese Verantwortlichkeit bedeutet, dass die jeweilige Person für die Durchführung der Instandhaltungs- und Aufräumungsarbeiten zu sorgen hat oder diese selbst ausführt.

Die Eingangstüren des Gebäudes sind außerhalb der Öffnungszeiten (Montag bis Freitag: 8:00 – 17:00), insbesondere am Wochenende, versperrt.

Grobe Verstöße gegen die Laborordnung haben den Entzug der Benutzererlaubnis für bestimmte Geräte und Einrichtungen zur Folge, was den Abbruch der Diplom- bzw. Doktorarbeit bedeuten kann. Versicherungsrechtlich kann fahrlässiges Verhalten den Verlust der Haftung durch die Versicherung bedeuten und im Einzelfall Regressforderungen an die/den Schadensverursacher/in zur Folge haben.

Allgemeine Grundregeln

- Das Aufbewahren und Verzehren von Lebensmitteln in den Laborräumen ist ausnahmslos untersagt.
- In den Laborräumen besteht — wie im ganzen Halbleiter- und Festkörperphysik-Gebäude — absolutes Rauchverbot!
- Jede/r Benutzer/in ist für die Instandhaltung der von ihm verwendeten Einrichtungen und Geräte verantwortlich, dies schließt auch die Sauberkeit der Arbeitsplätze mit ein, inbegriffen ist die Kontrolle der Funktionsfähigkeit der Geräte vor und nach deren Verwendung.
- Verunreinigungen und Ablagerungen am Arbeitsplatz, die zu Gefahren führen können, müssen unverzüglich beseitigt werden, d.h. jeder muss seinen Arbeitsplatz unfallsicher und sauber verlassen. Fluchtwege dürfen nicht verstellt werden.
- Bei Fehlfunktionen ist der/die für die Geräte oder Gerätegruppen zuständige Verantwortliche umgehend zu informieren.
- Die zeitweilige Verwendung von Einrichtungen ist nur nach Rücksprache mit der/dem dafür zuständigen Verantwortlichen gestattet, dies gilt auch für kleinere Geräte, die nicht als fixer Bestandteil eines Versuchsaufbaus identifiziert oder identifizierbar sind.
- Ist die/der für diesen Bereich Verantwortliche nicht erreichbar und wird dieses nur kurze Zeit (bis zu 4 Stunden) benötigt, so kann dieses Gerät nur dann entliehen werden, wenn eine schriftliche Mitteilung hinterlassen wird, welche den Namen der/des Entlehner/in/s, deren/dessen Erreichbarkeit (Tel.Nr. u. e-mail) und die Art der einstweiligen Verwendung beinhaltet.
- Es besteht eine absolute Verpflichtung zur Rückgabe der entliehenen Geräte in angemessener Zeit.
- Alle Laborräume sind mit Werkzeug ausgestattet. Werkzeuge sind nach Gebrauch an den dafür vorgesehenen Platz zu retournieren. Spezialwerkzeuge die zu bestimmten Geräten gehören oder auch für eine spezielle Verwendung gekennzeichnet sind, sind für die allgemeine Nutzung nicht vorgesehen.
- Eine Reihe von Messplätzen (z.B. Hall-Messplatz, Mikroskope, Diffusionsöfen, etc.) können allgemein genutzt werden. Bei allen diesen Anlagen liegt ein Benutzerbuch auf, in dem die Verwendung der entsprechenden Geräte oder Gerätegruppen ist durch Eintragung festzuhalten ist (Datum, Name). Auch hier ist bei erstmaliger Benützung eine Einschulung durch die/den dafür Verantwortliche/n unbedingt erforderlich.
- Materialien, welche im Lauf der Zeit verschleifen oder ermüden, sollen periodisch untersucht und gegebenenfalls ausgewechselt werden. Dies betrifft insbesondere Wasserschläuche zur Kühlung.
- Beim Wechsel von Pumpenöl bzw. Durchführen von Wartungsarbeiten und Reparaturen sind entsprechende Vermerke mit Datumsangabe an den Geräten anzubringen.

- Für den Betrieb unerlässliche Verbrauchsmaterialien (Dichtungen, Schrauben, Filamente, usw.) sind rechtzeitig nachzubestellen.
- Die/der Experimentator/in ist dafür verantwortlich, dass die Wasserwächter im Labor an geeigneten Stellen am Boden angebracht sind.

Molekularstrahlepitaxie- (MBE-) Anlagen

- Beim Belüften von Ultrahochvakuum (UHV)-Anlagen ist darauf zu achten, dass kein Überdruck in den Kammern entsteht, der zum Bersten der Fensterflansche bzw. von anderen Vakuum-Durchführungen führt.
- Beim Öffnen der III-V-Halbleiter MBE-Anlage ist sicherzustellen, dass keine Kontamination des Raumes mit den Aufdampfmaterialien erfolgt. Beim Nachfüllen der Verdampfermaterialien ist eine Schutzkleidung (Labormantel, Atemschutzmaske und Sicherheitshandschuhe) zu tragen. Reparaturarbeiten an dürfen nur in der dafür vorgesehenen Sicherheitswerkbank (Flowbox) erfolgen. Nach Beendigung der Arbeiten, ist die Frontscheibe zu verschließen und die Sicherheitswerkbank auszuschalten.
- Beim Ausheizen der Ultrahochvakuum-Kammern ist zu beachten, dass bestimmte Teile (z. B. die Ionengetterpumpen) sehr heiß werden (ca. 200°C), die bei Berührung zu Verbrennungen führen können.

Metallorganische-Gasphasenepitaxie- (MOVPE-) Anlagen



- Bei Brand im Labor und an der Anlage ist keinesfalls mit Wasser zu löschen, sondern mit dem dafür vorgesehenen Feuerlöscher im Labor (Wasser beschleunigt den Brand der metallorganischen Verbindungen).
- Bei Auftreten eines Alarms (rote oder blaue Warnlampe und Signalton) sind die im Labor ausgehängten Anweisungen zu befolgen. Diese sind auch an der Türe zum Labor, an der Tür zum Raum mit den Aufdampfanlagen und beim Stiegenhaus ausgehängt.
- Keinesfalls darf im Labor offen mit Alkohol (z.B. Ethanol) hantiert werden, da dies einen Gasalarm auslöst.



Aufdampfanlagen und Öfen

- Bei Aufdampfanlagen, die mit einer Glasglocke verschlossen sind, ist der dazugehörige Implosionsschutz ohne Ausnahme zu verwenden.
- Bei geöffneter Aufdampfanlage sind gegebenenfalls eine Gesichtsmaske und Handschuhe zu tragen.
- In den Wärmeschränken dürfen keine explosionsgefährlichen Stoffe geheizt oder abgestellt werden.
- Bei Abschmelzen und Abschrecken von Ampullen ist eine Schutzbrille bzw. Gesichtsmaske zu tragen.

Laser



- Das Arbeiten mit Lasern und auch das Arbeiten in gekennzeichneten Laserschutzbereichen ist erst nach einer entsprechenden Schulung durch den Laserschutzbeauftragten erlaubt. Dabei ist insbesondere auch auf die Sicherheit dritter und bei hohe Laserleistungen auch auf die gegebene Brandgefahr zu achten.
- Für das Vorhandensein entsprechender persönlicher Schutzausrüstungen (Laserschutzbrillen) ist die/der Betreuer/in verantwortlich, für das Einrichten des Laserschutzbereiches die/der Geräteverantwortliche.
- Die Funktion der Warnleuchten für Laserbetrieb ist sicherzustellen.
- Hinweise in den Eingangsbereichen der Labors sind strikt Folge zu leisten. Bei Leuchten der Warnlampen ist der Zugang in die Laborräume ausschließlich für geschultes Personal und unter Verwendung der passenden Schutzausrüstung erlaubt.
- Elementare Regeln wie das Vermeiden von unnötigen Reflexionen oder das direkte Blicken in den Laserstrahl sind unbedingt zu beachten.
- Das Labor ist so abzusichern, so dass es für laborfremde Personen ersichtlich ist, welche Gefahr vorhanden ist. Sonstige Personen, die sich im selben Labor aufhalten, dürfen durch die Arbeiten mit dem Laser nicht gefährdet werden.

Röntgenanlagen



- Die Verwendung der Röntgenanlagen ist ausschließlich nach einer Einschulung durch den Strahlenschutzbeauftragten und einer Einweisung durch die/den Geräteverantwortliche/n gestattet. Außerdem müssen Personen, die regelmäßig mit Röntgenanlagen arbeiten, während der Arbeiten im Labor ein persönliches Dosimeter tragen.
- Der Zutritt in die Röntgenlabors ist nur für berechtigte Personen gestattet. Eine Warnlampe an der Eingangstür zeigt an, wenn eine Röntgenanlage in Betrieb ist.
- Bei jeder Röntgenanlage liegt ein Betriebsbuch auf. Alle Arbeiten an den Anlagen müssen bei Beginn der Arbeiten in diese Betriebsbücher eingetragen werden.
- Jede Störung einer Röntgenanlage ist ehest möglich der/dem Strahlenschutzbeauftragten und der/dem Geräteverantwortlichen zu melden, sowie in den Betriebsbüchern der Anlagen zu vermerken.
- Alle Röntgenanlagen sind mit Schutzgehäusen versehen, sodass im normalen Betrieb im Labor keine erhöhte Strahlung auftritt. Ist z.B. zu Justagezwecken ein Betrieb bei geöffnetem Schutzgehäuse erforderlich, ist dafür Sorge zu tragen, dass sich nur die unmittelbar mit den jeweiligen Arbeiten beschäftigten Personen im Labor aufhalten und niemand das Labor betreten kann. Die Arbeiten sind zügig durchzuführen, und vorhandene Schutzeinrichtungen (mobile Bleiglasplatten) so zu verwenden, dass die Streustrahlung minimiert wird. Es ist darauf zu achten, nicht in den direkten oder gebeugten Röntgenstrahl zu greifen. Ist es nötig,

die Arbeiten zu unterbrechen, ist sicherzustellen, dass der Strahlenschutzverschluss („shutter“) der Röntgenquelle geschlossen und gegen versehentliches Öffnen gesichert ist.

- In den Röntgenlabors befinden sich Hochdruckflaschen mit Detektorgas (95% Argon, 5% Methan). Es sind die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen und Verhaltensregeln für Umgang und Lagerung von Hochdruckgasflaschen einzuhalten.
- *Maßnahmen bei Strom oder Kühlwasserausfällen:* Bei einem Stromausfall schalten sich normalerweise alle Anlagen ab. Sollte sich eine Anlage bei einem sehr kurzen Ausfall nicht abgeschaltet haben, muss das manuell erfolgen oder das Kühlaggregat wieder eingeschaltet werden. Ansonsten besteht die Gefahr einer Überhitzung und dadurch eines Schadens der Anlage.
- Wenn der Hauskühlkreislauf ausfällt oder abgeschaltet werden muss, werden die Röntgenanlagen nicht automatisch mit abgeschaltet. In diesem Fall läuft das Kühlaggregat noch weiter, kann aber keine Wärme mehr abführen. Daher müssen die Röntgenanlagen manuell abgeschaltet werden, sofern Abschaltung bzw. Ausfall des Hauskühlkreislaufs mehr als einige Minuten dauern.

Geräte mit Mikrowellen



- Bei Anlagen mit Mikrowellen (ESR, ODMR,...) können hohe Leistungen auftreten, die bei Annäherung ausgekoppelt und absorbiert werden können. So kann etwa bei der visuellen Inspektion eines Mikrowellenresonators das Auge erhöhte Leistung abbekommen (Pulsleistungen im kW-Bereich), die zu Erblindung führen können.

Elektrische Installationen



- Alle hochspannungsführenden Teile müssen nach der österreichischen Norm durch entsprechende Verbauten geschützt sein. Aufbau- und Reparaturarbeiten dürfen nur von fachlich versiertem Personal durchgeführt werden. Bei jeglicher Arbeit an hochspannungsführenden Teilen muss das Gerät vom Netz getrennt sein. Insbesondere ist zu beachten, dass in den Kondensatoren bei Hochspannungsteilen Ladungen gespeichert sind, die auch nach Abschalten des Gerätes und nach Trennen vom Netz für einen längeren Zeitraum (Minuten bis Stunden) Spannungsspitzen abgeben können. Die Kondensatoren sind vor Reparatur- oder Servicearbeiten durch Kurzschließen zu entladen.
- Elektrische Installationen sind regelmäßig auf Isolationsmängel zu überprüfen. und bei der Feststellung von Fehlfunktionen ist die/der dafür Verantwortliche unverzüglich zu informieren.
- Jede Sicherheitswerkbank (Flowbox) muss mit einem Hauptschalter eingeschaltet werden, damit Wasser, Stickstoff, Steckdosen und Abfluss von Entsorgungsbecken funktionieren. Nach Beenden der Arbeiten ist die Schiebeschürze zu schließen und die Sicherheitswerkbank wieder auszuschalten (die Schiebeschürzen sind langsam und nicht ruckartig zu bewegen, da sich sonst die Führungsseile immer wieder aus ihren Führungsrollen aushängen).

Hohe Magnetfelder



- Die normal- und supraleitenden Magnete bei diversen Messapparaturen erzeugen hohe Streufelder, die besonders für Personen mit Herzschrittmacher eine unmittelbare Gesundheitsgefährdung darstellen.
- Lose magnetische Metallgegenstände werden durch das Magnetfeld angezogen und können eine hohe Geschwindigkeit erreichen, wodurch Personen verletzt oder Geräte beschädigt werden können. Auch schwere Gegenstände wie Bürosessel oder ungesicherte Gasflaschen können angezogen werden.
- Mechanische Uhren können durch Magnetisierung dauerhaft beeinträchtigt und Magnetkarten (Bankomat-, Kreditkarten) gelöscht werden.



D-P011



Kühlmittel



- Die allgemeinen Regeln im Umgang mit verflüssigten Gasen werden Diplomanden und Doktoranden durch den für sie verantwortlichen Betreuer bei Beginn der Diplomarbeit und Dissertation mitgeteilt.
- Bei Manipulationen mit verflüssigten Gasen sind die Vorsichtsmaßnahmen (Schutz der Hände, Schutz der Augen, etc.) unbedingt zu beachten.
- Beim Transport von flüssigem Stickstoff und flüssigem Helium im Aufzug ist das Mitfahren untersagt.

Chemikalien

- Sämtliche Chemikalien, die in den Chemielabors verwendet werden, müssen mit dem Namen der verantwortlichen Person gekennzeichnet sein. Bei Beschaffung der Chemikalien müssen die entsprechenden Sicherheitsdatenblätter besorgt und in den dafür vorgesehenen gemeinsamen Ordner eingefügt werden. Die Chemikalien sind in den Kästen zu verwahren. Vor dem Öffnen der Chemikalien müssen die Sicherheitsdatenblätter gelesen und auch verstanden werden. Für die Lösungsmittel die aus einem allgemeinen Budget angeschafft worden sind und die deshalb allen zur Verfügung stehen, ist die/der Chemielaborant/in verantwortlich.
- Vor dem Beginn von Arbeiten mit nicht vertrauten Materialien müssen Erkundigungen bezüglich der möglichen Toxizität und anderer Sicherheitsrisiken durchgeführt werden (z.B. *Toxikologie, W. Wirth, C.H. Klogshuber; Handbuch der gefährlichen Güter, Springer Verlag*, in der Chemiebibliothek des TNF-Turms vorhanden).
- Alle Behälter, auch Spritzflaschen, in denen Chemikalien aufbewahrt werden, müssen aus geeigneten Werkstoffen bestehen und nach ihrem Inhalt gekennzeichnet sein.
- Arbeiten mit Stoffen geringer Toxizität (Aceton, Isopropanol, Ethanol, Hexan, usw.) hat in den Abzügen zu erfolgen. Für Arbeiten mit Stoffen signifikanter Toxizität (wie z.B. chlorierte Lösungsmittel und Nanomaterialien) sind in den Chemieräumen besondere zusätzliche Sicherheitsvorkehrungen zu treffen. Diese umfassen entweder a): Erhöhen der

Strömungsgeschwindigkeit in den Abzügen, oder b) Absichern des Chemielabors vor dem Zutritt dritter und Tragen von geeigneten Atemschutzmasken. Beides darf erst nach Rücksprache mit dem Chemie-Giftbeauftragten erfolgen. Stoffe mit hoher Toxizität (wie z. B. Brom) und radioaktive Stoffe dürfen in der Abteilung für Festkörperphysik nicht verwendet werden.

- Säuren oder und Laugen (insbesondere bromhaltige Lösungen) dürfen unter keinen Umständen außerhalb des Chemieraumes verwendet werden.
- Beim Verdünnen von Säuren ist immer die Säure, unter ständigem Rühren, in das Wasser zu gießen — niemals umgekehrt! (Spritzgefahr!)
- Flusssäurehaltige Ätzmittel dürfen nicht in Glasbehältern verwendet werden! Beim Arbeiten mit Flusssäure ist immer eine Antiflusssäure Lösung bereitzuhalten.
- Elementares Brom reagiert stark mit fast allen organischen Substanzen. Bromhaltige Lösungsmittel und Ätzmittel wie Br_2 -Methanol sollen daher nicht in Plastikgefäßen angesetzt und verwendet werden! (Die Verwendung von Brom ist nicht erlaubt!)
- Dämpfe von chlorierten Kohlenwasserstoffen, wie Trichlorethylen, sind gefährlich, da sie unter Umständen Leberschäden verursachen können und auch karzinogen sind. Derartige Lösungsmittel daher nur unter dem Abzug verwenden (siehe oben: signifikante Toxizität).
- Schwermetalle wie Pb oder Cd sind vor allem in Form von Salzen hoch-toxisch. Vor allem zeigen sie auch akkumulierende Wirkung und sind deshalb auch in kleinsten Mengen sehr problematisch. Hier ist besondere Vorsicht geboten. Arsen ist zwar in elementarer Form ungiftig, auch in Form von GaAs. Arsen als Arsenoxid ist jedoch giftig, Arsen-Wasserstoff (AsH_3) ist hochtoxisch.
- Entsprechend der Verordnung über die Gesundheitsüberwachung am Arbeitsplatz (VGÜ) dürfen Arbeitnehmer/innen mit regelmäßigen Tätigkeiten mit Schwermetallen und anderen toxischen Chemikalien [siehe VGÜ §2.(1)] nur beschäftigt werden, wenn vor Aufnahme der Tätigkeit Eignungsuntersuchungen durchgeführt wurden und bei Fortdauer der Tätigkeit in regelmäßigen Zeitabständen Folgeuntersuchungen durchgeführt werden. Außerdem ist eine Meldung bei/m der Arbeitmediziner/in der Johannes Kepler Universität erforderlich.
- Beim Schleifen und Polieren bestehen besondere Gefahren durch das Einatmen von giftigen Schleifstäuben. Auch hier ist gegebenenfalls eine Atemschutzmaske zu tragen.
- Bei den Chemietischen im Reinraum sowie im Grobchemielabor sind Augenspülflaschen angebracht. Im Fall einer Verätzung im Augenbereich mit Säuren oder Laugen sind diese Augenspülflaschen unverzüglich zu verwenden.
- In den Chemielabors gibt es abgesaugte Sicherheitskästen für a) brennbare Lösungsmittel und b) toxische Chemikalien. In den unter den Chemiarbeitsflächen angebrachten Schränken befinden sich Aufbewahrungsfächer für c) Säuren und d) starke Oxidationsmittel. Sämtliche Materialien sind in den dafür gewidmeten Plätzen aufzubewahren. Stoffe in fest verschlossenen Gefäßen dürfen auch im Kühlschrank gelagert werden.



- Ungebrauchte Reste von Reagenzien, egal ob es sich um Säuren, Laugen oder Lösungsmittel handelt, dürfen nicht in das Originalgefäß zurückgeleert werden (Gefahr der Verunreinigung!).
- Pipetten dürfen nicht in Originalgefäße eingetaucht werden, sondern es wird aus Bechergläsern pipettiert. Das Ansaugen von Flüssigkeiten mittels Pipetten mit dem Mund ist zu unterlassen.
- Zerbrochene oder angeschlagene Glasgeräte und -geschirr müssen entsorgt werden.
- Es ist strikt untersagt Chemikalien, Ätzlösungen oder andere Mischungen von Lösungsmitteln im Abzug zur Aufbewahrung stehen zu lassen. Falls spezielle Lösungen wie z. B. verschiedene Ätzen mehrmals verwendet werden, ist dafür zu sorgen, dass die Chemikalien in geeigneten, verschlossenen, etikettierten (Datum, Zusammensetzung und Name des Anwenders) Gefäßen aufbewahrt werden. Ungenügend gekennzeichnete Chemikalienbehälter werden von den für die Chemie Verantwortlichen ohne weitere Rückmeldung entfernt.
- Bei sämtlichen Arbeiten in den Chemieräumen sind passende persönliche Schutzausrüstungen (immer: für die Anwendung passende Handschuhe (Latex-, Nitril- oder säurebeständig) Arbeitsmäntel und festes Schuhwerk, bei Bedarf: Schutzbrillen, Atemmasken, säurefeste Schürzen etc.) zu tragen. Für das Vorhandensein der persönlichen Schutzausrüstung ist die/der Betreuer/in verantwortlich.
- Bei der Herstellung von Ätzlösungen aus Säuren oder Basen und / oder beim Erhitzen derselben sind unbedingt Schutzbrille, säurefeste Schürze und Handschuhe zu tragen. Die Flaschen mit Säuren und Basen nie mit bloßen Händen angreifen – Verätzungsgefahr, da an den Flaschen meistens Reste der Chemikalien haften bleiben.
- Die Augenduschen müssen periodisch (1× pro Woche) auf ihre Funktionalität überprüft werden. Die Augenspülflaschen müssen vor Beginn der Arbeit mit frischem Wasser gefüllt werden und nach Beendigung wieder entleert werden.
- Auch Chemikalien wie Methanol und Aceton sind in größeren Konzentrationen giftig und darüber hinaus brennbar. Die Lage der Labors in Bezug auf das Grobchemielabor macht es auch möglich, dass sämtliche Arbeiten mit organischen Lösungsmitteln (Aceton, Methanol und Alkohol) im Chemieraum und nicht in den einzelnen Labors durchgeführt werden.
- Unmittelbar nach dem Hantieren mit Chemikalien bzw. Präparationsarbeiten sollte man sorgfältig die Hände waschen.

Entsorgung von Chemikalien

- Die Entsorgung der Chemikalien wird getrennt nach nichtchlorierten (Aceton, Methanol, Ethanol, Isopropanol, Toluol, Hexan, Ölsäure) und chlorierten Lösungsmitteln (Chlorbenzol, Chloroform, Trichlorethylen, Tetrachlormethan, Tetrachlorethylen), anorganischen Säuren (Schwefelsäure, Salzsäure, Salpetersäure, Phosphorsäure), organischen Säuren (Zitronensäure, Essigsäure, Eisessig), Basen (Natriumhydroxid, Kaliumhydroxid, Ammoniak, Calciumhydroxid, Lithiumhydroxid), und Flusssäure durchgeführt. Alle weiteren Lösungen (insbesondere Piranha, Bromwasserstoff oder Oxidationsmittel enthaltende Lösungen, Remover

(Microposit), usw.) sind getrennt zu sammeln und dürfen nicht vermischt werden. Diese zusätzlichen Entsorgungsbehälter sind hinsichtlich Inhalt und Namen der/des Verantwortlichen zu beschriften. Die Entsorgung wird von der/dem dafür Verantwortlichen getrennt veranlasst. Sämtliche Abfälle werden in den entlüfteten Regalen unter den Abzügen gesammelt. Für sämtliche Abfallbehälter gibt es Listen, in die einzutragen ist, wer in etwa wie viel dazu gegeben hat.

- Diese Entsorgungskanister/Entsorgungsbehälter sind unter allen Umständen zu benutzen. Jede Verunreinigung mit einer Lösung, welche für den betreffenden Entsorgungsbehälter nicht vorgesehen ist, ist unverzüglich zu melden.
- Entleerte Behälter, die Gefahrenstoffe, insbesondere brennbare Flüssigkeiten enthielten, sind vor ihrer Entsorgung oder anderweitiger Verwendung ausreichend zu reinigen.
- Die Entsorgungsbehälter in den Räumen G2, G4 und G5 sind regelmäßig auf ihre Dichtigkeit, Funktionsweise und ihren Füllstand zu überprüfen. Wenn ein Behälter voll ist, muss er zur zentralen Sammelstelle der Universität gebracht werden.

Umgang mit Gasen in einzelnen Flaschen

- *Transport einzelner Gasflaschen über kurze Entfernungen:* Bevor eine Gasflasche an der Schutzkappe angehoben wird, ist durch kurzes Ziehen zu prüfen, ob diese fest sitzt. Große Gasflaschen sind auf dem Flaschenfuß zu rollen — eine Hand führt die Flasche an der Schutzkappe, die andere Hand treibt die Flasche am Flaschenmantel. Außerdem stehen für den Transport Flaschenwägen zur Verfügung in denen die Flaschen vorm Verrutschen gesichert werden müssen. Kleine Gasflaschen, die keine Schutzkappe haben, sind so zu tragen, dass sie nicht herunterfallen können und dass sich das Flaschenventil nicht unabsichtlich öffnen kann. Transport in einem Tragebehälter wird empfohlen.
- *Lagern einzelner Gasflaschen:* Für die Lagerung der Gasflaschen stehen abgesaugte Sicherheitsschränke zur Verfügung, in denen die Gasflaschen aufbewahrt und benutzt werden können. In den Schränken müssen die Flaschen gegen Umfallen gesichert werden. Außerdem müssen brennbare und brennungsfördernde Gase in unterschiedlichen Sicherheitskästen aufbewahrt werden. Außerhalb dieser Kästen dürfen Gasflaschen nur kurzzeitig verwendet, ab nicht gelagert werden.
- *In/Außerbetriebnahme:* Gasflaschen sind an der Gebrauchsstelle gegen Umfallen zu sichern. Die Schutzkappe und, soweit vorhanden, die Ventilverschlussmutter sind abzuschrauben. Die Schutzkappe soll von Hand abgeschraubt werden, wobei sie nicht schräg laufen darf, damit sich das Flaschenventil nicht versehentlich öffnet. Statt der Schutzkappe kann ein Schutzkorb vorhanden sein, der als ständiger Ventilschutz dient und nicht abzunehmen ist. Das kurzzeitige Öffnen des Flaschenventils zur „Druckkontrolle“ ist unnötig und sollte unterbleiben. Die Entnahmeeinrichtung, z.B. Druckminderer, Adapter oder Hochdruckschlauch, muss für den Betriebsdruck der Flasche geeignet sein (z.B. 300 bar). Das Flaschenventil soll von Hand, ohne Zuhilfenahme von Werkzeug, geöffnet werden. Am Druckminderer ist der gewünschte Arbeitsdruck einzustellen und das Ausgangsventil zu öffnen. Die Verbindung Flaschenventil/

Druckminderer ist auf Dichtheit zu prüfen. Bei Arbeitspausen und zum Arbeitsende ist das Flaschenventil zu schließen, um unkontrollierten Gasaustritt zu verhindern. · Gasflaschen sollen nur soweit entleert werden, dass noch ein geringer Restdruck in der Flasche bleibt, um das Eindringen von Fremdstoffen in die Flasche zu verhindern. Wenn die Gasflasche bis auf den Restdruck entleert ist, muss man erst das Flaschenventil schließen und dann die Entnahmeeinrichtung abschrauben. Die Verschlussmutter und die Schutzkappe sind wieder aufzuschrauben. Damit ist die Flasche bereit für den Rücktransport zum Gaslieferanten.

- Für *Sauerstoff* dürfen nur Manometer verwendet werden, die blau gekennzeichnet sind und die Aufschrift „Öl- und fettfrei halten“ tragen
- Ausführliche Sicherheitshinweise in Bezug auf den Umgang mit Gasen sind unter http://www.lindegas.de/international/web/lg/de/likeIgd30.nsf/docbyalias/safety_info zu finden. Flaschen in Bündeln werden nur außerhalb des Hauses verwendet und werden nur von speziell geschultem Personal an und abtransportiert als auch an und abgeschlossen.

Verhalten in Notfällen

Verhalten im Gefahrenfall

- Personenschutz geht vor Sachschutz
- Ruhe bewahren und unüberlegtes Handeln vermeiden
- Gefährdete Personen warnen, ggf. unverzüglich beim Verlassen der Räume helfen bzw. zum Verlassen der Räume auffordern
- Erste Hilfe Maßnahmen leisten
- Hilfe anfordern (Feuerwehr 122, Polizei 133, Rettung 144, Euroruf 112, Vergiftungszentrale 406, Brandschutz TUG 4122)
- Jeder Unfall ist ausnahmslos dem Institutssicherheitsbeauftragten und dem Institutsleiter zu melden.

Meldung an den Hausdienst: Tel. 8231

- **Feuerwehr:Tel. 8122**
- **Polizei:Tel. 8133**
- **Rettung:Tel. 8144**
- **Vergiftungszentrale:Tel. 01/4064343**

A) Im Brandfall

- Alarmieren: - Sofort Brandmelder betätigen
- Feuerwehr verständigen (Tel. 8122)
- Fragen: Wo es brennt? Was brennt? Verletzte! Retten:
- Gebäude über die Fluchtwege (Notausgänge) verlassen
- Gefährdete Personen warnen
- Aufzüge nicht benutzen
- Brandschutz- und Raumabschlusstüren schließen
- Löschen: - Brandbekämpfung mit geeigneten Löscheinrichtungen aufnehmen!
- Feuerwehr beim Gebäudeeingang erwarten und einweisen
- Besondere Gefahren bekannt geben!

B) Bei Unfällen

Bei Unfällen ist sofort erste Hilfe zu leisten (auf Selbstschutz achten) und die Rettung zu verständigen.

Vergiftungen

In den unten angeführten Räumen ist mit dem Auftreten von Giftstoffen zu rechnen:

- Reinraum 1 (organische Lösungsmittel, Säuren, Laugen)
- Reinraum 2 (organische Lösungsmittel, Säuren, Laugen)
- Reinraum 3 (Aufdampflabor, Säuren und Laugen)
- Reinraum 4 (Lösungsmittel, Säuren)
- Grobchemielabor, 1.Stock (alle gefährlichen Chemikalien die wir haben sind da aufbewahrt)

Bei Verdacht auf Vergiftung muss in jedem Fall ein Arzt konsultiert werden.

Giftige Dämpfe:

- Nach Einatmen den Verunglückten sofort an die frische Luft bringen

- Bei Atemstillstand künstliche Beatmung durchführen (auf Selbstschutz achten)
- Den Arzt anrufen oder aufsuchen
- Bei Bewusstlosigkeit Lagerung und Transport des Verunglückten in stabiler Seitenlage.

Verätzungen durch Säuren und Laugen

- Verunreinigte Kleidung sofort entfernen
- Betroffene Hautstellen mehrere Minuten unter fließendem Wasser abspülen (Körperduschen)
- Verätzte Stellen möglichst steril abdecken
- Nach Augenkontakt sofort bei weit geöffnetem Lidspalt mehrere Minuten unter fließendem Wasser oder mit Augenspülflaschen gründlich ausspülen
- Sofort Augenarzt zuziehen.

Alarmsignale und Alarmpläne

MOVPE-Alarm

Alarm 1: außerhalb des Labors!

BLAUES, rotierendes Licht über der Tür + SIRENE

Falls H_2 (Wasserstoff) oder NH_3 (Ammoniak) im MOVPE-Labor oder im benachbarten Raum detektiert werden, wird dieser Alarm aktiviert (blaues, rotierendes Licht über der Einganstür zum MOVPE-Labor + Sirene). Wenn die Gaskonzentration in der Luft einen gewissen Schwellwert überschreitet (jedenfalls niedriger als das Sicherheitslimit) und der oben genannte Alarm aktiviert ist, schließen sich magnetische Sicherheitsventile und unterbrechen den Zufluss von H_2 and NH_3 zum MOVPE-System. Nur das in den Leitungen befindliche Restgas kann dann noch in die Räume entweichen. Trotzdem soll das Gebäude aus Sicherheitsgründen verlassen und die Feuerwehr gerufen werden, um die Gaskonzentration in der Luft zu überprüfen.

MÖGLICHE GEFAHREN (FEUER, EXPLOSION)

Vorgehensweise:

- Fenster öffnen
- Gebäude evakuieren
- Feuerwehr rufen

Alarm 2: innerhalb des Labors!

ROTE, blinkende LEDs und Lampen + Piep-Töne (am MOVPE-System und Scrubber)

Diese Alarmer werden jedes Mal aktiviert, wenn Fluktuationen im Ventilationssystem, Druckschwankungen in der MOVPE-Anlage und andere, kleinere Funktionsstörungen auftreten. Der MOVPE-Reaktor wird in diesen Fällen automatisch in einen sicheren Zustand versetzt (mit N_2 gespült). Es geht keine Gefahr vom System aus, es wird jedoch geraten und gebeten, die für die MOVPE zuständigen Leute zu informieren, damit diese das System wieder rücksetzen können und damit nicht unnötig Gas-Ressourcen verschwendet werden (N_2).

KEINE GEFAHR

Vorgehensweise:

- Tür zum MOVPE-Labor schliessen
- Nichts im Labor berühren
- Verantwortliche Personen informieren

Stickstoffabfüllstation Alarmplan

- Bei Alarm (lauter Hupton) haben die Personen das Kellergeschoss zu verlassen und die Sauerstoff Anzeige beim Stiegenabgang im Erdgeschoss abzulesen.
- Wenn die Sauerstoff-Anzeige im Erdgeschoss 20% anzeigt, so wurde der Alarm durch den Sensor im Reinraum ausgelöst und alle Personen im Reinraum müssen zum sofortigen Verlassen des Reinraumes aufgefordert werden. In diesem Fall müsste ein zweiter Sensor eine schrille Sirene im Reinraum 4 auslösen.
- Wenn die Anzeige im Erdgeschoss weniger als 20% anzeigt, wurde der Alarm durch den Sensor vor der flüssig-Stickstoff Abfüllstation ausgelöst.
- Bei einem Wert von 16 bis 19% kann das Kellergeschoss noch betreten werden um den Notaus-Taster zur Absperrung der flüssig-Stickstoff Leitung neben dem Überwachungsgerät zu betätigen, die Fluchttüre ins Freie für Belüftung zu öffnen und verbliebene Personen zum Verlassen des Kellergeschosses aufzufordern, bzw. ihnen dabei behilflich zu sein.
- **BEI EINEM SAUERSTOFFGEHALT VON 15% ODER DARUNTER BESTEHT AKUTE LEBENSGEFAHR.**



Anzeige vor dem Stiegenabgang im Erdgeschoss für Sauerstoffgehalt vor dem Abfüllraum im Kellergeschoss.



O₂-Überwachungsgerät im Kellergeschoss mit Hupe (links) und Notaus-Taster (rechts) für flüssig-Stickstoffleitung.

Das Kellergeschoss darf nicht mehr ohne Sauerstoff-Atemschutzgerät betreten werden. Feuerwehr alarmieren! **Achtung – die an den Wänden befestigten Atemschutzmasken helfen nicht bei Sauerstoffmangel (nur gegen giftige Gase)!** Die Fluchttüre im Kellergeschoss ist von außen aufzusperren und für die Belüftung offen zu halten. Personen in den Kellerlabors sind telefonisch zu alarmieren und zum raschen Verlassen der Labors aufzufordern. Wenn im Reinraum die Alarmsirene im Raum 4 nicht schrillt, können die Personen dort verbleiben. Den Reinraum auf keinen Fall über den normalen Zugang (Garderobe) verlassen, da dort Sauerstoffmangel herrscht. Im Notfall oder bei Bedarf kann der Reinraum über die rückwärtigen Fluchttüren verlassen werden, um ins Freie zu eilen.

- **Nach ihrem Eintreffen ist die Feuerwehr einzuweisen!**
- Detaillierte Informationen finden sich im separaten Alarmplan zur Stickstoffabfüllstation.

Alarmplan Reinraum

Im Notfall kann der Reinraum über Fluchttüren in den Räumen 1 und 2 in den Graugang hinaus verlassen werden. Von den Reinräumen 3 und 4 gelangt man über den Eingangsbereich zu diesen Fluchttüren. Für den Fall, dass dieser Bereich nicht betreten werden kann (z.B. wegen Feuer), muss im Reinraum 4 ein Fenster zum Graugang hin eingeschlagen werden. Zu diesem Zweck hängt eine große Feueraxt an der Wand neben den Fenstern. Bei Gasalarm, der durch den Sauerstoffsensoren im Reinraum 4 oder durch Giftgassensoren im Grauraum (Wartungsbereich) ausgelöst werden kann, ist der Reinraum sofort durch den Haupteingang zu verlassen und zuständige Personen zu informieren. In allen Fällen sind die zuständigen Personen zu informieren. Erst nach Beendigung eines Alarms oder anderer gefährlicher Umstände darf der Reinraum wieder betreten werden.

Im Notfall zu verständigende Personen / Halbleiterphysik

Raum	Name	Telefon
R007 Elektronik	Ernst Vorhauer Thomas Fromherz	0688-815 53 33 07234-873 96
R008 Werkstätte	Friedrich Binder Josef Jägermüller Gunther Springholz	0699-811 63 897 0664-515 87 88 0732-246 775 + 0699-884 95 853
R011 MBE-Raum	Gunther Springholz	0732-246 775 + 0699-884 95 853
R012 Lumineszenz-Labor - Photolumineszenz - Fourierspektroskopie	Thomas Fromherz	07234-873 96
R905 Großraum-Labor - Magnete - Fourier, IR-Laser, Hall-Effekt - OPO-Laser	Gerhard Brunthaler Thomas Fromherz Georgios Katsaros Wolfgang Heiss	0732-243 810 07234-873 96 0732-610 166 + 0680 445 7709
R906, R907 Röntgen-Labore (Drehanode, PC-Server, HRD, MRD, XRD)	Julian Stangl Stephan Bräuer	0732-758 693 + 0676-620 67 92 0699-81 22 77 05 + 07234-82552
R908 AFM-Labor, SQUID - AFM - SQUID	Gunther Springholz Gunther Springholz	0732-246 775 0732-246 775
R909 Hall-Labor (Ofenr.)	Thomas Fromherz	07234-873 96
R910 Grob-Chemie	Alma Halilovic	0660-211 97 69
R911 Reinraum gesamt	Gerhard Brunthaler Stephan Bräuer Friedrich Schäffler	0732-243810 0699-81 22 77 05 + 07234-82552 0676-69 33 115

Raum	Name	Telefon
R1: - E-Beam Lithographie - Mask Aligner - Wafer Bonder	Friedrich Schäffler Thomas Fromherz Kurt Hingerl	0676-693 31 15 07234-873 96 0660-696 845 + 07253-7640
R2: - Aufdampfanlage - Mask Aligner - Rapid Oxidizer - Wafer Prober, Par. Anal. - Ambios XPI (Surf. Prof.) - Spinner - Mikroskope	Wolfgang Heiss Alma Halilovic Friedrich Schäffler Friedrich Schäffler Stephan Bräuer Thomas Fromherz Alma Halilovic Stephan Bräuer Friedrich Schäffler	0650 6111167 0660-211 97 69 0676-693 31 15 0676-693 31 15 0699-81 22 77 05 + 07234-82552 07234-873 96 0660-2119769 0699-81 22 77 05 + 07234-82552 0676-693 31 15
R3: - Aufdampfanlage - Oxford RIE 80 - Oxford ICP 100 - Oxford Abscheider - Legierofen (Annealer)	Stephan Bräuer Thomas Fromherz Friedrich Schäffler Stephan Bräuer Stephan Bräuer Stephan Bräuer Ernst Vorhauer	0699-81 22 77 05 + 07234-82552 07234-873 96 0676-693 31 15 0699-81 22 77 05 + 07234-82552 0699-81 22 77 05 + 07234-82552 0699-81 22 77 05 + 07234-825 52 0688-815 53 33
R4: - Verascher - Si-MBE - IV-VI MBE	Stephan Bräuer Friedrich Schäffler Gunther Springholz	0699-81 22 77 05 + 07234-82552 0676-693 31 15 0732-246 775 + 0699-884 95 853

Im Notfall zu verständigende Personen / Festkörperphysik

Raum	Name	Telefon
R010 ESR-Labor	Andreas Ney	0699- 10 89 20 97
R105 Großraumlabor	Clemens Simbrunner	
R105 MOCVD	Alberta Bonanni	0688 828 4140
R106 Aufdampflabor	Sonja Roters	0650 4106 404
AFM	Stefan Müllegger	0650-8230353
R108 Chemie 1+2	Wolfgang Heiss Sonja Roters	0650 6111167 0650 4106 404
R204 MBE-Magnetometer	Reinhold Koch	0732-917 517 0664-263 34 78
R 205 LT-STM	Stefan Müllegger Reinhold Koch	0650-8230353 0732-917517
R 206 SQUID Hall	Andreas Ney Alberta Bonanni	0699- 10 89 20 97 0688 828 4140
R209	Alberta Bonanni	0688 828 4140
R208 Photolumineszenz ELMI	Wolfgang Heiss Alberta Bonanni	0650 6111167 0688 828 4140
R212 Optik Labor	Wolfgang Heiss	0650 6111167

Nützliche Informationen

Säuren

Säuren sind ätzende Flüssigkeiten und führen bei Hautkontakt zu Juckreiz, Rötungen und offenen Wunden. Die Augen sind schon durch verdünnte Säuren gefährdet.

Salzsäure, Salpetersäure, Oleum (Schwefelsäure mit 20-65% Schwefeltrioxid rauchend, rauchende Schwefelsäure) und organische Säuren bilden stechend riechende Gase und Dämpfe. Alle Säuredämpfe sind schwerer als Luft. Beschwerden treten oft erst nach Stunden auf. Deshalb ist immer, auch wenn noch keine Symptome bemerkbar sind, ärztliche Hilfe in Anspruch zu nehmen.

Säuren greifen Metalle wie Eisen, Zink und Aluminium unter Bildung von Wasserstoff an. Dabei ist mit starker Wärmeentwicklung zu rechnen (Gefahr einer Knallgasexplosion!). Säuredämpfe sind gesundheitsschädigend, deshalb nur unter dem Abzug arbeiten.

Beim Verdünnen von Säuren ist immer die Säure, unter ständigem Rühren, in das Wasser zu gießen – niemals umgekehrt!

Verdünnte Salpetersäure reagiert mit Kupfer, Messing und Bronze unter Freisetzung von nitrosen Gasen.

Schwefelsäure reagiert heftig mit organischen Materialien wie Papier, Holz, Textilien, usw. Bei Kontakt mit leicht entzündlichen Lösungsmitteln besteht Brandgefahr.

Königswasser: Mischung aus Salz- und Salpetersäure, Flasche nie dicht verschließen, da sonst im Glas ein Überdruck entsteht!

Flusssäure: keine Verwendung von flusssäurehaltigen Ätzmitteln in Glasbehältern! Bei Kontakt mit Metallen kann sich Wasserstoffgas bilden. Die gebrauchte Flusssäure auf keinen Fall in Entsorgungsbehälter für Säure einfüllen, sondern in extra beschriftete Behälter, die sich in jedem Abzug befinden. Besondere Gefahr: Flusssäure wird durch die Haut aufgenommen ohne einen offensichtliche, starke Verätzung herbeizuführen. Im Inneren des Körpers kann aber das Stoffwechselsystem so stark durcheinandergebracht werden, dass es zu Kreislaufbeschwerden und bis zum Herzstillstand führen kann. Bei Arbeiten mit Flusssäure ist immer eine Antiflusssäure-Lösung bereitzuhalten!

Brom: Besondere Vorsicht ist beim Arbeiten mit bromhaltigen Lösungsmitteln, wie Br₂-Methanol oder HBr, geboten. Elementares Brom reagiert stark mit fast allen organischen Substanzen. Bromhaltige Lösungs- und Ätzmittel wie Br₂-Methanol sollen daher nicht in Plastikgefäßen angesetzt und verwendet werden!

Laugen

Laugen sind ätzende Stoffe (Feststoffe und Lösungen), welche die Haut glitschig und seifig machen und in weiterer Folge zu Verätzungen mit offenen Wunden führen. Die Ätzwirkung nimmt mit Konzentration, Temperatur und Einwirkungsdauer von Laugen zu. Laugen greifen Wolle, Leder und Polyester an, weshalb eine persönliche Schutzausrüstung besonders wichtig ist. Beim Auflösen von Laugen in Wasser können lokale Überhitzungen die Flüssigkeit zum Spritzen bringen, wodurch für die Augen erhöhte Verätzungsgefahr besteht (Schutzbrille tragen!). Laugen und Säuren reagieren sehr heftig miteinander.

Gefährliche Arbeitsstoffe – Sicherer Umgang

Hier finden Sie die aktuellen Kennzeichnungen und Einstufungen:

https://www.vci.de/Downloads/125164-Gefahrensymbolik_Alt_EU-Neu_GHS.pdf

Stoffe sind als gefährlich anzusehen, wenn durch ihre Einwirkung das Leben bzw. Gesundheit von Menschen, Tieren und Pflanzen beeinträchtigt wird oder durch sie besondere Unfallgefahren, wie z. B. Brände oder Explosionen ausgelöst werden. Die nationale Liste gefährlicher Arbeitsstoffe, die mit der entsprechenden EG-Liste identisch ist, umfasst derzeit ca. 3000 Stoffe. Sie wird laufend ergänzt.

Für ca. 1000 Stoffe sind Grenzwerte der Arbeitsplatzkonzentration, z.B. MAK-Werte festgelegt worden. 40 Arbeitsstoffe gelten als krebserzeugend, z.B. Asbest. Von den 55 Berufskrankheiten, die in der Berufskrankheiten-Verordnung genannt sind, werden 37 auf gefährliche Arbeitsstoffe zurückgeführt.

Hieraus kann abgeschätzt werden, dass die Sicherheitsmaßnahmen beim Umgang mit gefährlichen Arbeitsstoffen große Bedeutung zukommt. Die wichtigste rechtliche Grundlage für den Umgang mit gefährlichen Arbeitsstoffen ist die „Gefahrstoffverordnung“.

Gefährliche Arbeitsstoffe sind Stoffe oder Zubereitungen mit einer oder mehreren der nachfolgenden Eigenschaften: sehr giftig – giftig – mindergiftig – ätzend – reizend – umweltgefährlich – explosionsgefährlich – brandfördernd – hochentzündlich – leicht entzündlich – krebserzeugend – fruchtschädigend – erbgutverändernd – auf andere Weise für den Menschen gefährlich.

T+



Sehr Giftig

Diese gefährlichen Eigenschaften werden wie folgt beschrieben:

Sehr giftig und giftig sind Stoffe und Zubereitungen, die nach Einatmen, Verschlucken oder Aufnahme durch die Haut Gesundheitsschäden erheblichen Ausmaßes oder den Tod verursachen können.

T



Giftig

Gesundheitsschädlich sind Stoffe und Zubereitungen, die nach Einatmen, Verschlucken oder Aufnahme durch die Haut Gesundheitsschäden geringeren Ausmaßes verursachen können.

Ätzend sind Stoffe und Zubereitungen, die bei Berühren mit lebendem Gewebe dessen Zerstörung verursachen können.

Xi



Reizend

Reizend sind Stoffe und Zubereitungen, die, ohne unmittelbar zerstörend zu wirken, nach einmaliger oder wiederholter Berührung mit der Haut oder den Schleimhäuten sofort oder später deren Entzündung verursachen können.

Xn



Gesundheitsschädlich

C



Ätzend

N



Umweltgefährlich

Umweltgefährlich sind Stoffe und Zubereitungen, wenn Sie selbst oder ihre Umwandlungsprodukte geeignet sind, die Beschaffenheit des Naturhaushaltes, von Wasser, Boden oder Luft, Klima, Tieren, Pflanzen oder Mikroorganismen derart zu Verändern, dass dadurch sofort oder später Gefahren für die Umwelt herbeigeführt werden können.

E



Explosions-
gefährlich

Explosionsgefährliche Stoffe und Zubereitungen können unter bestimmten, im Sprengstoffgesetz festgelegten Bedingungen zur Explosion gebracht werden. Je nach der erzielbaren Wirkung und dem Verwendungszweck kennt das Sprengstoffgesetz verschiedene Untergruppen.

Brandfördernde Stoffe und Zubereitungen können durch Kontakt mit brennbaren Stoffen diese entzünden bzw. Auch bestehende Brände ganz erheblich fördern und das Löschen erschweren.

F+



Hoch-
entzündlich

Zu den **hochentzündlichen Stoffen und Zubereitungen** gehören Flüssigkeiten, die einen Flammpunkt unter 0°C und einen Siedepunkt von höchstens 35°C haben.

Zu den **leicht entzündlichen Stoffen und Zubereitungen** gehören:

- selbstentzündliche Stoffe, z.B. gelber Phosphor
- feste Stoffe wie Zelluloid, die durch eine kurzfristige einwirkende Zündquelle (z.B. Streichholz) leicht entzündlich werden können
- Flüssigkeiten, deren Flammpunkte unter 21°C liegen, z.B. Benzin oder Aceton
- entzündbare Gase wie Wasserstoff und Propan
- alle die Stoffe, die bei Berührung mit Wasser ein entzündbares Gas entwickeln, z.B. Natrium oder Carbid

Entzündliche Stoffe und Zubereitungen nennt man die Flüssigkeiten, deren Flammpunkte zwischen 21°C und 55°C liegen.

Krebserzeugend sind Stoffe und Zubereitungen, die durch Einatmen, Verschlucken oder Hautresorption (Eindringen der Stoffe in die Blutbahn durch die Haut) beim Menschen Krebs verursachen oder die Krebshäufigkeit erhöhen können.

Fruchtschädigend sind Stoffe und Zubereitungen, die durch Einatmen, Verschlucken oder Hautresorption die menschliche Leibesfrucht (Embryo) schädigen können.

Erbgutverändernd sind Stoffe und Zubereitungen, die durch Einatmen, Verschlucken oder Hautresorption erbgutverändernd wirken können.

O



Brand-
fördernd

F



Leicht-
entzündlich

Auf sonstige Weise für den Menschen gefährlich sind die Stoffe und Zubereitungen, die durch Einatmen, Verschlucken, oder Hautresorption auf sonstige Weise für den Menschen gefährlich werden können.

Geräte-Verantwortliche / Halbleiterphysik

F. Binder

R008: Werkstätte

S. Bräuer

R906: Röntgen-Labor: Drehanode

R907: Röntgen-Labor: HRD, MRD, XRD

R909: Ofenraum: Öfen

R910: Grob-Chemie

R911: Reinraum: gesamt

R2: Reinraum 2: Ambios XP1 (Surface Profiler), Spinner (Lackschleuder)

R3: Reinraum 3: Aufdampfanlage, Oxford: RIE 80, ICP 100, Abscheider,
Legierofen (Annealer)

R4: Reinraum 4: Verascher

G. Brunthaler

R905: Großraum-Labor: Tieftemperatursysteme/Magnete

R911: Reinraum, gesamt

T. Fromherz

R007: Elektronik

R012: Lumineszenz-Labor: Photolumineszenz, Fourierspektrometer

R905: Großraum-Labor: IR-Laser, Fourierspektroskopie, Hall-Effekt

R909: Ofenraum: Hall-Effekt

R1: Reinraum 1: Holographische Lithographie (Laser), Mask Aligner

R2: Reinraum 2: Ambios XP1 (Surface Profiler)

R3: Reinraum 3: Aufdampfanlage

A. Halilovic

R908: AFM-Labor: AFM

R910: Grob-Chemie

R1: Reinraum 1: Holographische Lithographie (Laser)

R2: Reinraum 2: Mask Aligner, Tec-Tac, Spinner (Lackschleuder)

U. Kainz

R910: Grob-Chemie

F. Schäffler

- R1: Reinraum 1: E-Beam Lithographie
- R2: Reinraum 2: Rapid Oxidizer, Wafer Prober/Parameter Analyzer, Mikroskope
- R3: Reinraum 3: Oxford: RIE 80, ICP 100, Abscheider
- R4: Reinraum 4: Si-MBE

G. Springholz

- R008: Werkstätte
- R011: MBE-Raum: IV-VI MBE, UHV-STM
- R908: AFM-Labor: AFM
- R910: Grob-Chemi
- R4: Reinraum 4: IV-VI MBE

J. Stangl

- R906: Röntgen-Labor: Bruker Drehanode/Huber Diffraktometer
- R907: Röntgen-Labor: Philips HRD, Philips MRD, Seifert XRD

E. Vorhauer

- R007: Elektronik
- R3: Reinraum 3: Legierofen (Annealer)

Geräte-Verantwortliche / Festkörperphysik

Alberta Bonanni

- R105: MOVPE Anlage
- R105: Spektroskopisches Ellipsometer
- R105: Laser Reflektometer
- R208: UV Lumineszenz

Wolfgang Heiss

- R2: Reinraum 2: Leybold-Optics: Aufdampfanlage
- R105: Tokuda Sputteranlage
- R106: TePla Plasmareaktor
- R109: Brown-Glovebox + Abzug gleich beim Eingang
- Mi.El: Cryo-Bind Suszeptometer + Optischer Aufbau für F-Praktikum
- R208: JEOL-Elektronenmikroskop+Stickstofflaser+Infrarot-Photoleitungsmessplatz+MIR-Kamera+Pfeiffer Turbopumpstand
- R212: Oxford Split-Coil Magnetkryostat + Alcatel Turbopumpstand + Spectra Physics Lasersystem (Millennia+Tsunami) + ps-Detektionssystem + "Pump-Probe" Aufbau + Magnetotransport
- R905: ELS-Lasersystem

Kurt Hingerl

- R1: Reinraum 1: Waferbonder

Andreas Ney

- R010: ESR und Anregungsspektroskopie (Opolette, Ti-Saphire + Ar laser,...)
- R206: DLTS

Reinhold Koch

- R204: IV/IV-Biegebalkenmagnetometer
- R204: IV/IV-Biegebalkenmagnetometer
- R204: Punktschweissgerät
- R204: Sicherheitswerkbänke
- R4: Reinraum 4: Baltec Sputteranlage
- R2: Reinraum 2: OEM Ritzgerät

Stefan Müllegger

R206: Tieftemperatur-Rastertunnelmikroskop

R206: Rasterkraftmikroskop

Clemens Simbrunner

R105: 3 x Diffusionspumpstand

R105: Heraeus Rohrofen

R105: 3x HWE Anlage

R105: Lindberg Rohrofen + Diffusionspumpstand

R105: Zwei Zonen Ofen + Pumpstand

R105: Glovebox