

Laborordnung PREC

Author: Philipp Haueter, Prof. Dr. Aldo Steinfeld
Version Datum: 23.05.2019

Gültigkeitsbereich

Neben den allgemeinen Richtlinien zur Arbeitssicherheit (SECO)¹ und den Richtlinien der ETH zu Sicherheit, Gesundheit und Umwelt², sind die in dieser Laborordnung beschriebenen Verhaltensregeln für folgende von PREC betriebene Laboreinrichtungen gültig:

1. Labor K 28.1
2. Labor K 24
3. K 28 Solarsimulatoren
4. K 29 und Parabolspiegelanlage

Contents

Gültigkeitsbereich	1
1 Verantwortlichkeit innerhalb der Gruppe.....	1
2 Zutrittsregelung	1
3 Allgemeine Verhaltensregeln	2
4 Generelle Hinweise	2
5 Notfall	2
6 Persönliche Schutzausrüstung (PSA)	2
7 Safe Operation Procedure.....	2
8 Sicherheitsordner.....	2
9 Kommunikationswege.....	2
10 Aufbau neuer Experimente.....	2
11 Lagerung von Chemikalien	2
12 Umgang mit Gasen.....	3
13 Labor K 24- Analyselabor.....	3
14 Labor K 28.1	3
15 K 28 Solarsimulatoren.....	4
16 K 29 und Parabolspiegel-Anlage.....	5

1 Verantwortlichkeit innerhalb der Gruppe

Der Gruppen-Sicherheitsverantwortliche (GSV) ist Philipp Haueter.³ Der GSV stellt den sicheren Betrieb der Labor-Infrastruktur sicher und ist für die operative Umsetzung und Koordination der Sicherheits-Massnahmen auf Stufe Professur verantwortlich. Er setzt die Sicherheitsbestimmungen der ETH Zürich sowie der Gruppe mit Unterstützung des Vorgesetzten durch. Der GSV ist verantwortlich für die Instruktion neuer Mitglieder in der Gruppe bezüglich Laborregeln, Vorgehen im Notfall sowie der Ausbildung der Gruppenmitglieder an Sicherheits-relevanten Anlagen und Einrichtungen. Jedes Gruppenmitglied ist verpflichtet, diese Weisungen einzuhalten und alle Sicherheitsmassnahmen stets zu beachten.

2 Zutrittsregelung

Der Zutritt und die Tätigkeit in den Labors des PREC ist nur Personen erlaubt, die eine allgemeine Sicherheitseinweisung sowie eine spezifische Einführung für die geplanten Experimente, Vorrichtungen und Geräte absolviert haben sowie die Kenntnisnahme der Laborordnung schriftlich bestätigt haben. Besucher müssen sich bei der Laborleitung vorgängig

anmelden. Vor dem Beginn der Tätigkeit im Labor melden Sie sich bei der GSV für eine Labor- und Sicherheitseinweisung.

3 Allgemeine Verhaltensregeln

Machen Sie sich mit den Notfalleinrichtungen (z. B. Augenspüleinrichtungen, Körperduschen, Feuerlöscher), Flucht- und Rettungswegen im Labor und den Standorten der Verbandkästen im Labor vertraut. Die bestehende Brandschutzordnung ist zu beachten. Benutzte Behälter und Geräte sind nach Versuchsende zu reinigen und zurückzustellen. Der Transport von gefährlichen Stoffen hat mit den geeigneten Hilfsmitteln (z. B. Gasflaschentransportwagen) zu erfolgen. Beim Umgang mit Chemikalien, Gasen und flüssigem Stickstoff sind die detaillierten Richtlinien der ETH⁴ zu beachten.

4 Generelle Hinweise

Es ist nicht erlaubt, Geräte oder andere Komponenten ohne Bewilligung der Laborleitung zu entfernen oder zu installieren. Das Labor ist stets sauber und aufgeräumt zu halten, dazu bitte Staubsauger oder Besen verwenden. Werkzeuge müssen nach Gebrauch immer an den richtigen Aufbewahrungsort zurückgelegt werden. Führen Sie gefährliche Arbeiten nie alleine durch und arbeiten Sie sicherheitsbewusst. Melden Sie sich, falls sie unsichere Situationen bemerken oder antreffen. Warn- und Sicherheitshinweise sind verbindlich und zu stets zu beachten. Falls am Wochenende oder nachts gearbeitet werden muss, ist vorgängig die Bewilligung von Ph. Haueter oder Prof. Dr. Steinfeld einzuholen.

5 Notfall

In einem Notfall benutzen sie die Nummer 888. Mobiltelefon von Prof. Steinfeld: +41-798280811, von Ph. Haueter (GSV): 0789 330 95 40

6 Persönliche Schutzausrüstung (PSA)

PREC stellt die persönlicher Schutzausrüstung (PSA)⁵ zu Verfügung. Die Tätigkeit in den PREC Labors ist nur mit der entsprechenden PSA erlaubt. Essen und Trinken ist in allen Labors nicht erlaubt.

7 Safe Operation Procedure

Vor allen Tätigkeiten mit potentiellen Gefahrstoffen und vor der Durchführung von Versuchen, bei denen Gefahrstoffe freigesetzt werden könnten, muss zwingend eine SOP⁶ (Safe Operation Procedure) erstellt werden. Hierbei sind die möglichen Aufnahmewege der Gefahrstoffe und besonders deren Eigenschaften (z. B. krebserzeugende Wirkung, Brand- und Explosionsgefahren) zu betrachten. Die SOP wird durch den GSV sowie bei Bedarf von externen Stellen (SGU) freigegeben. Erst nach erfolgter Freigabe darf die Experimentelle Tätigkeit aufgenommen werden.

8 Sicherheitsordner

Alle Dokumente betreffend den Umgang mit Chemikalien, Gasen und Gefahrenstoffen sowie alle SOP liegen im Labor K 28.1 in Papierform einem Sicherheitsordner auf. Er befindet sich an zentraler Stelle am Feuerlöschposten.

9 Kommunikationswege

Sicherheitsrelevante Ereignisse sind direkt dem GSV oder dem Professor zu melden. Dieser entscheidet über das weitere Vorgehen und holt im Bedarfsfall Unterstützung durch die SGU ein.

10 Aufbau neuer Experimente

Für neu aufgebaute Experimente muss für Bau, Aufstellung und Betrieb der Experimentellen Vorrichtungen eine Risikoanalyse erstellt werden. Diese wird in Rücksprache mit dem GSV von Prof. Steinfeld visiert.

11 Lagerung von Chemikalien

Die Richtlinien zur Lagerung von Chemikalien der ETH sind zu beachten⁷. Flüssigkeiten dürfen ausschliesslich in den belüfteten Lagerstellen aufbewahrt werden. Gebinde sind entsprechend der ETH- Richtlinie⁸ zu bezeichnen und Auslaufsicher zu lagern.

12 Umgang mit Gasen

Die Gasrichtlinie⁹ fasst die wichtigsten gesetzlichen und betrieblichen Vorgaben zusammen, um ein sicheres Arbeiten mit Druckgasflaschen an der ETH Zürich ermöglicht. Gase dürfen nur durch die dafür verantwortlichen Personen bestellt werden. Gasflaschen dürfen ausschliesslich in den dazu vorgesehenen Gasflaschenschränken gelagert werden. Die Anlieferung und Rücktransport erfolgt über die Rampe A im C- Stock. Der Transport ist ein Gasflaschenwagen zu verwenden. Ein Transport im Personenlift ist nicht erlaubt.

13 Labor K 24- Analyselabor

Das Labor K 24 darf nur von Personen benutzt werden, die eine Laboreinführung und Sicherheitseinweisung absolviert haben und dies per Unterschrift bestätigt haben. Voraussetzung für die Benutzung der Analysegeräte ist eine Einweisung durch den bezeichneten Gerätebetreuer und der Eintrag im jeweiligen Geräte- Logbuch.

Das Analyselabor ist mit folgenden Geräten ausgestattet:

- Setaram thermogravimeter mit lauda VariCool Temperiergerät
- Netsch Thermal Analysis, LFA 457
- Analysen wage Mettler Toledo, XS 105Netsch TG STA 409 mit Wasserdampföfen
- Varian GC CP-4900
- MAK 10 Messgaskühler
- Netsch Kontroller und Dampferzeuger
- Micromeritics TriStar Surface and porosity analyzer
- Horiba Particle size Distribution analyzer
- TM 1000 Tabletop Microscope

Der Raum verfügt über eine Sauerstoff- Raumüberwachung. Bei einem Sauerstoffgehalt der Raumluft unter 18% wird ein Voralarm ausgelöst und das Warnsignal am Eingang leuchtet. Ein Zutritt bei ausgelöster Gaswarnanlage ist verboten. Die Anlage muss nach Beseitigung der Störung durch den Hausdienst zurückgestellt werden. Ausserdem gelten folgende Regelungen:

- Es dürfen keine Chemikalien ausserhalb der bezeichneten Lagerorten aufbewahrt werden.
- Analyse- Waagen bitte sauber halten und das Waagen Gehäuse immer geschlossen halten.
- Das maximal zulässige Volumen von angeschlossenen Gasflaschen darf 200 l nicht überschreiten. Die Lagerung von Gasflaschen ist nicht erlaubt.
- Toxische Gase müssen in der belüfteten Chemiekapelle gelagert werden.
- Bei der Benützung des Micromeritics TriStar Surface and Porosity Analyzer ist die Richtlinie betreffend des Einsatzes von Kryogenen Gasen¹⁰ zu beachten.

14 Labor K 28.1

Das gesamte Labor K 28 darf nur von Personen benutzt werden, die eine Laboreinführung und Sicherheitseinweisung absolviert haben und dies per Unterschrift bestätigt haben. Voraussetzung für die Benutzung der Solar- Simulatoren und Prozess- Anlagen ist eine Einweisung durch den bezeichneten Gerätebetreuer.

Essen und Trinken ist nicht erlaubt. Jacken und Taschen sind ausschliesslich bei der Garderobe im Eingangsbereich zu deponieren. Isolationsmaterialien wie Al₂O₃, Keramikfasern, Faserzement und ZrO müssen in geschlossenen Behältern gelagert werden.

Exponierte Isolationskomponenten an den Experimenten sind mit Al- Folie abzudecken, damit die Freisetzung von Stäuben an die Raumluft minimiert wird. Ebenso ist bei Arbeiten mit keramischen Materialien darauf zu achten, dass keine Staubeentwicklung stattfindet, die Arbeitsbereiche sind mit Staubsauger mit Mikrofilter und feuchten Lappen staubfrei zu halten. Es ist untersagt, Pressluft zum Reinigen einzusetzen.

Das Labor K 28.1 ist mit folgenden Geräten ausgestattet:

- High- Flux Solar- Simulator I
- High- Flux Solar- Simulator II
- Nabatherm Sinterofen
- Thermoconcept Sinterofen

- Thermoconcept Rohrofen
- Infrarot- Ofen
- Elektronik- Arbeitsplatz
- Montage- Arbeitsplatz

Der Raum verfügt über eine Gasüberwachung. Wird ein Voralarm ausgelöst und das Warnsignal am Eingang leuchtet, ist der Zutritt verboten. Die Anlage muss nach Beseitigung der Störung durch den Hausdienst zurückgestellt werden. Bei einem Alarm ist umgehend der Raum ist zu verlassen die Laborleitung zu benachrichtigen.

Ausserdem gelten folgende Regelungen:

- Es dürfen keine Chemikalien ausserhalb der bezeichneten Lagerorte aufbewahrt werden.
- Analyse- Waagen sind stets sauber und das Waage- Gehäuse immer geschlossen zu halten.
- Das maximal zulässige Volumen von angeschlossenen Gasflaschen darf 200 l nicht überschreiten. Die Lagerung von Gasflaschen ist nicht erlaubt. Gasflaschen müssen in den dafür vorgesehenen, belüfteten Gasflaschen-Schränken untergebracht werden. Die Bestellung von Gasen darf ausschliesslich durch die dafür autorisierten Personen erfolgen (Ph. Haueter/ J. Uerech)
- Lösungsmittel sind ausschliesslich in Metall- Kanistern zu lagern. Die gelagerte Menge darf 5 Liter nicht überschreiten.
- Toxische Gase müssen in der belüfteten Chemiekapelle gelagert werden.
- Es ist darauf zu achten, nur die für den Tagesverbrauch notwendigen Chemikalien im Labor zu lagern.
- An jeder in Betrieb befindlichen Experimentieranlage muss vor Beginn der Experimente das ausgefüllte und bewilligte SOP- Formular aufgehängt werden. Darauf muss die Kontakt- Information der für das Experiment zuständigen Person ersichtlich sein.
- Sinterofen: Bitte die bereitgestellten Schutzhandschuhe verwenden.
- Es ist untersagt, mittels Pressluft Geräte und Arbeitsflächen zu reinigen.
- In den Bereichen, wo mit Stäuben von Oxydkeramiken gerechnet werden muss, ist ein mit Mikrofilter ausgerüsteter Staubsauger zu verwenden.
- Glaswaren sind nach Gebrauch zu reinigen und an der Luft zu trocknen.

15 K 28 Solarsimulatoren

Sicherheitshinweise:

- Die Solar-Simulatoren dürfen ausschliesslich durch instruierte Personen in Betrieb genommen werden.
- Es ist eine SOP für jedes Experiment notwendig.
- Während dem Betrieb müssen mindestens 2 Personen ständig anwesend sein.
- Beim Betrieb der Solar- Simulatoren wird starke UV- Strahlung abgegeben. Die Blenden an den Schiebetüren müssen während des Betriebes geschlossen sein und es sind dunkle UV- Schutzbrillen zu tragen. Eine direkte Exposition sowohl der thermischen wie auch der UV- Strahlung ist zu vermeiden.
- Es ist nicht erlaubt, mit mehr als 10% brennbarer Gase zu arbeiten. Zur Verdünnung ist Ar oder N₂ zu verwenden.
- Nach Ende eines Experimentes muss das Experiment im Solarsimulator solange überwacht werden, bis die Temperatur soweit gesunken ist, dass das Kühlwasser abgestellt werden kann.
- Das Experiment- Abteil ist darf nur dann betreten werden, wenn die Sicherheitsabdeckung vollkommen geschlossen ist.
- Es untersagt, Manipulationen an den Spiegelanlagen oder Kamerasystemen vorzunehmen. Das Betreten des Experiment- Raumes sowie des Bereiches hinter den Spiegeln ist während des Betriebes verboten und führt zu einer Notabschaltung des Systems.

Betrieb:

- Die für die Experimente benutzten Lampen und die Einschaltdauer muss im Anlagenlogbuch vermerkt werden.
- Der Start des Solarsimulators hat ausschliesslich genau nach der in der Anlagencheckliste beschriebenen Prozedur zu erfolgen.
- Es ist nicht zulässig, bei eingeschaltetem Kühlkreislauf das Experiment zu verlassen.
- Am Produkt- Gasauslass der Reaktoren ist zum Schutz der Gasanalysegeräte und Vakuumpumpen ein Filter anzubringen.
- Die korrekte Montage der Gasauslassleitung in der Absauganlage ist vor jedem Experiment zu überprüfen.
- Melden Sie Störungen an der Anlage den Verantwortlichen.

16 K 29 und Parabolspiegel-Anlage

- Umbauten an der Parabolspiegel-Anlage dürfen nur nach Konsultation und Bewilligung von der GSV und Prof. Steinfeld vorgenommen werden und müssen in den Anlageschemas nachgetragen werden.
- Das Dish- Gehäuse darf nur von instruierten Personen bewegt werden. Zum Verfahren sind mindestens 2 Personen notwendig, wovon eine Person die Bewegungen überwachen muss.
- Notschliessung Dish- Gehäuse: Es ist gemäss den Anweisungen, die bei der Bedienungskonsole angebracht sind sowie im Anlag- Ordner (Kontrollraum) festgelegt sind vorzugehen.
- Nach Stilllegung der Anlage muss die Verschiebesicherung in der nördlichen Fahrschiene eingesetzt werden.
- Bei solar Experimenten sind die zu Verfügung gestellten UV- Schutzbrillen zu verwenden.
- Es stehen spezielle Wasser- Nebel Feuerlöscher mit grosser Wurfweite zu Verfügung. Standort: Im Kontrollraum, links der Terrassentüre.

¹ <https://www.seco.admin.ch/seco/de/home/Arbeit/Arbeitsbedingungen/Arbeitsgesetz-und-Verordnungen.html>

² <https://www.ethz.ch/services/de/service/sicherheit-gesundheit-umwelt.html>

³ <http://www.prec.ethz.ch/staff/person-detail.html?persid=105648>

⁴ <https://www.ethz.ch/services/de/service/sicherheit-gesundheit-umwelt/sicherheit/arbeitsicherheit/laborsicherheit.html>

⁵ <https://www.ethz.ch/services/de/service/sicherheit-gesundheit-umwelt/sicherheit/arbeitsicherheit/psa.html>

⁶ [prec\(\\d.ethz.ch\groups\mavt\)\safety\SOP](prec(\\d.ethz.ch\groups\mavt)\safety\SOP)

⁷ <https://www.ethz.ch/services/de/service/sicherheit-gesundheit-umwelt/sicherheit/arbeitsicherheit/laborsicherheit.html>

⁸ https://www.ethz.ch/content/dam/ethz/associates/services/Service/sicherheit-gesundheit-umwelt/files/chemikalien_gase_gefahrstoffe/de/Gefahrstoffe-Kennzeichnung_von_Gefahrstoffen_in_Laborgebinden.pdf

⁹ https://www.ethz.ch/content/dam/ethz/associates/services/Service/sicherheit-gesundheit-umwelt/files/chemikalien_gase_gefahrstoffe/de/Gasrichtlinie.pdf

¹⁰ https://www.ethz.ch/content/dam/ethz/associates/services/Service/sicherheit-gesundheit-umwelt/files/chemikalien_gase_gefahrstoffe/de/Gasrichtlinie-Kryogase_tiefkaltverfluessigte-Gase-Trockeneis.pdf