

Struktureinheit/Arbeitsbereich:  
Quantenoptik

Tätigkeit: Provisorischer Betrieb der Mikrowellen  
Aufschlusssysteme zum Reinigen von Diamanten

### BEZEICHNUNG

## Provisorischer Betrieb der Mikrowellen-Aufschlusssysteme zum Reinigen von Diamanten

### GEFAHREN FÜR MENSCH UND UMWELT



- Gem. Sicherheitsdatenblatt Perchlorsäure Abschnitt 10.3 gefährliche Reaktionen sind Reaktionen mit den folgenden Substanzen unbedingt zu verhindern :

**Explosionsgefahr mit:**

Halbmetalle, Antimonoxid, Metalle, Wasserstoff, organische, brennbare Stoffe, Essigsäure, Halogenkohlenwasserstoff, Halogenwasserstoff, Fluor, Ether, Sulfoxide, Metalloxide, Alkohole, Acetonitril, Bleioxide, Chlorwasserstoffgas, Chrom(VI)-oxid, Dimethylsulfoxid, Eisen, Eisenoxid, Essigsäureanhydrid, Ethanol, Glycerin, Methanol, Dichlormethan, Phenol, Phosphin, Phosphoroxide, Pyridin, Reduktionsmittel, Schwefelsäure, Schwefeltrioxid, halogenierte Verbindungen, Eisen/eisenhaltige Verbindungen, Stahl, Salpetersäure mit organischen Stoffen, Acetylen mit Formaldehyd, Essigsäure mit, Essigsäureanhydrid, Schwefelsäure mit organischen Stoffen

**Exotherme Reaktion mit:**

Ketone, Phosphide, Alkalien

**Entzündungsgefahr bzw. Entstehung entzündlicher Gase oder Dämpfe mit:**

Aniline mit Formaldehyd,  
Iodwasserstoff

- Es können beim Reinigungsprozess geringe Mengen giftiger nitroser Gase entstehen.
- Verätzungen der Augen, der Haut und der Lungen durch Umgang mit starken, heißen Säuren (Schwefelsäure, Perchlorsäure, Salpetersäure)



### SCHUTZMASSNAHMEN UND VERHALTENSREGELN

- Zuerst muss der Bediener in einer Sicherheitsbelehrung über die Gefahren im Umgang mit Schwefelsäure, Perchlorsäure und Salpetersäure bei 170°C und max. 6 bar Druck belehrt werden.
- Nach der Sicherheitsbelehrung erfolgt eine praktische Einweisung am Mikrowellen-Aufschlusssystem durch qualifizierte Personen (Mentoren).
- Ohne Sicherheitsbelehrung und Einweisung ist die Bedienung der Mikrowellen-Aufschlusssysteme untersagt!**
- Diamantproben mit neuen Beschichtungen bzw. Fehlstellen sind vor der Reinigung durch den Gefahrstoffbeauftragten bezüglich möglicher gefährlicher Reaktionen zu überprüfen.
- Die mit dem Hersteller der Geräte erarbeiteten und getesteten Reinigungsprogramme dürfen nur nach Rücksprache mit dem Gefahrstoffbeauftragten geändert werden.  
**Andernfalls droht akute Explosionsgefahr!**
- Da die Gefäßwandungen nitroser Gase in geringer Menge absorbieren und auch nach der Reinigung wieder langsam abgeben, sind Probencontainer, Deckel und Stützmäntel immer im Abzug zu lagern.

Erstellungsdatum: 29.01.2024 – Ersteller: Michael Ferner

## SCHUTZMASSNAHMEN UND VERHALTENSREGELN



- Die Reaktionsbehälter sind vor jedem Reinigungsvorgang auf Beschädigungen (Kratzer, Risse) zu überprüfen und gegebenenfalls aus dem Verkehr zu ziehen.
- Bevor der Reinigungsprozess gestartet wird muss der Abluftschlauch in das Digestorium gelegt und die ordnungsgemäße Funktion des Digestoriums überprüft werden.
- Die Reaktionsbehälter müssen nach dem Reinigungsvorgang Raumtemperatur haben bevor sie vorsichtig im Abzug geöffnet werden können. Dabei können ätzende Dämpfe und geringe Mengen giftiger, nitroser Gase entweichen.
- Die Chemikalienreste müssen mindestens fünffach verdünnt werden bevor sie in den Abfallkanister für Säuren überführt werden.

### Persönliche Schutzmaßnahmen

- Augenschutz: Gestellbrille mit Seitenschutz und Gesichtsschutzschild.
- Handschutz: Handschuhe aus Butylkautschuk, Dicke 0,7 mm
- Kleidung: Es ist geschlossene Kleidung, geschlossenes Schuhwerk und ein Labormantel zu tragen.

## VERHALTEN IM GEFAHRENFALL UND BEI STÖRUNGEN



- Gefahrenbereich räumen und absperren, Vorgesetzten und Sicherheitsbeauftragten informieren. Die Kontaktmöglichkeiten zu den vorgenannten Personen können dem Alarmplan entnommen werden.
- Sollte ein starker Austritt von Gasen und Säuredämpfen festgestellt werden, muss das Labor sofort verlassen werden und der zuständige Sicherheitsbeauftragte ist zu kontaktieren. Das Labor darf erst wieder betreten werden, wenn ein sicherer Zustand festgestellt wird und das Labor vom zuständigen Sicherheitsbeauftragten freigegeben wird.
- Unfalltelefon: 22222

## VERHALTEN BEI UNFÄLLEN - ERSTE HILFE - NOTRUF 112



- Bei jeder Erste-Hilfe-Maßnahme: Selbstschutz beachten, Vorgesetzten und Sicherheitsbeauftragten informieren, in der Regel umgehend Arzt hinzuziehen.
- Wenn eine der Säuren in Kontakt mit Augen oder Haut kommt, fluten Sie den betroffenen Bereich sofort mit großen Mengen an kaltem oder lauwarmem Wasser. Es sollte sofort ärztlicher Rat eingeholt werden.
- Bei Erstickungssymptomen sofort künstlich beatmen.
- Ersthelfer: siehe Alarmplan

Erstellungsdatum: 29.01.2024 – Ersteller: Michael Ferner

31/01/24 

Structural unit/work area:  
quantum optics

Activity: Provisional operation of the microwave digestion systems  
for cleaning diamonds

### DESIGNATION

## Provisional operation of the microwave digestion systems for cleaning diamonds

### DANGERS FOR HUMANS AND THE ENVIRONMENT



- According to the perchloric acid safety data sheet Section 10.3, dangerous reactions must be avoided at all costs: Reactions with the following substances: **Danger of explosion with:** semimetals, antimony oxide, metals, hydrogen, organic, flammable substances, acetic acid, halogenated hydrocarbons, hydrogen halides, fluorine, ethers, sulfoxides, metal oxides, alcohols, Acetonitrile, lead oxides, hydrogen chloride gas, chromium (VI) oxide, dimethyl sulfoxide, iron, iron oxide, acetic anhydride, ethanol, glycerin, methanol, dichloromethane, phenol, phosphine, phosphorus oxides, pyridine, reducing agents, sulfuric acid, sulfur trioxide, halogenated compounds, iron/iron-containing compounds, steel, nitric acid, with, organic substances acetylene, with, formaldehyde acetic acid, with, acetic anhydride sulfuric acid, with, organic substances  
**Exothermic reaction with:** ketones, phosphides, alkalis  
**Danger of ignition or formation of flammable gases or vapors with:** anilines, with, formaldehyde, Hydrogen iodide
- Small amounts of toxic nitrous gases can be produced during the cleaning process.
- Burns to the eyes, skin and lungs from handling strong, hot acids (sulfuric acid, perchloric acid, nitric acid)



### PROTECTIVE MEASURES AND RULES OF CONDUCT

- First, the operator must be given a safety instruction about the dangers of handling sulfuric acid, perchloric acid and nitric acid at 170°C and a maximum of 6 bar pressure.
- After the safety instructions a practical introduction to the microwave digestion system by qualified people (mentors).
- **The operation of the microwave digestion systems is prohibited without safety instructions and instructions!**
- Diamond samples with new coatings or defects must be checked by the hazardous materials officer for possible dangerous reactions before cleaning.
- The cleaning programs developed and tested with the device manufacturer may only be changed after consultation with the hazardous substances officer.  
**Otherwise there is an acute risk of explosion!**
- Since the vessel walls absorb small amounts of nitrous gases and slowly release them again even after cleaning, sample containers, lids and support jackets must always be stored in the fume hood.

Creation date: January 29, 2024 – Creator: Michael Ferner

## PROTECTIVE MEASURES AND RULES OF CONDUCT



- The reaction containers must be checked for damage (scratches, cracks) before each cleaning process and, if necessary, removed from circulation.
- Before the cleaning process is started, the exhaust hose must be placed in the digestorium extractor and the proper function of the digestorium must be checked.
- After the cleaning process, the reaction containers must be at room temperature before they can be carefully opened in the fume hood. Corrosive vapors and small amounts of toxic, nitrous gases can escape.
- The chemical residues must be diluted at least five times before they are transferred to the waste canister for acids.

### Personal protective measures

- Eye protection: Frame glasses with side shields and face shield.
- Hand protection: Butyl rubber gloves, thickness 0.7 mm
- Clothing: Closed clothing, closed shoes and a lab coat must be worn.

## BEHAVIOR IN CASE OF DANGER AND IN CASE OF MALFUNCTIONS



- Clear and cordon off the danger area, inform supervisors and safety officers. The contact options for the above-mentioned people can be found in the alarm plan.
- If a strong leak of gases and acid vapors is detected, the laboratory must be left immediately and the responsible safety officer must be contacted. The laboratory may only be entered again once a safe condition has been determined and the laboratory has been cleared by the responsible safety officer.
- Accident telephone: 22222

## BEHAVIOR IN CASE OF ACCIDENTS - FIRST AID - EMERGENCY CALL 112



- For every first aid measure: pay attention to self-protection, inform your superiors and safety officers, and usually consult a doctor immediately.
- If any of the acids come into contact with eyes or skin, immediately flood the affected area with large amounts of cold or lukewarm water. Medical advice should be sought immediately.
- If symptoms of suffocation occur, give artificial respiration immediately.
- First aiders: see alarm plan

Creation date: January 29, 2024 – Creator: Michael Ferner

31/01/24 