

## **Anhang B: Nutzerordnungen der einzelnen Labore und Geräte**

### **Mikrowellenaufschluss**

#### **1. Ausstattung**

Mars Xpress-System (Fa. CEM) für den parallelen mikrowellenassistierten Druckaufschluss von bis zu 40 Proben. Es stehen Gefäße aus PFA in Größen von 10 ml, 55 ml und 100 ml zur Verfügung. Mit dem System kann der Aufschluss von biologischem Material (Pflanzen, Mikroben), sowie der Königswasseraufschluss von geowissenschaftlichen Materialien erfolgen.

#### **2. Kontakt:**

##### **Laborleitung**

Dr. Dirk Merten, [Dirk.Merten@uni-jena.de](mailto:Dirk.Merten@uni-jena.de), Tel. 03641 948616, Burgweg 11, 07749 Jena

##### **Ansprechpartner(in) für technische Fragen:**

Ulrike Buhler, [Ulrike.Buhler@uni-jena.de](mailto:Ulrike.Buhler@uni-jena.de), Tel. 03641 948641, Burgweg 11, 07749 Jena

##### **Sicherheitsbeauftragter**

Dr. Dirk Merten, [Dirk.Merten@uni-jena.de](mailto:Dirk.Merten@uni-jena.de), Tel. 03641 948616, Burgweg 11, 07749 Jena

#### **3. Probenpräparation**

Für den Mikrowellenaufschluss müssen die Proben getrocknet und aufgemahlen als Pulver übergeben werden (Mindestprobenmasse 500 mg; sind nur geringere Probenmassen verfügbar, so ist eine vorherige Absprache notwendig). Es wird empfohlen, größere Massen aufzumahlen um die Repräsentativität des Probenmaterials sicherzustellen.

#### **4. Sicherheit**

Voraussetzung für die aktive Nutzung des Mikrowellenaufschluss-Labors ist eine jährliche Sicherheitsbelehrung. Veränderungen an der Konfiguration oder ein Umbau des Geräts dürfen nur vom eingewiesenen technischen Personal und ausdrücklich Bevollmächtigten vorgenommen werden. Alle Auffälligkeiten im Messbetrieb müssen umgehend an die Laborleitung gemeldet werden.

#### **5. Messtermine**

Die Nutzungszeitvergabe erfolgt durch den Laborleiter nachdem die Proben vollständig vorbereitet übergeben wurden. Es wird ein Kalender mit Buchungsterminen geführt. Der Mikrowellenaufschluss erfolgt in der Regel ohne Anwesenheit des Nutzers durch das Laborpersonal.

#### **6. Kosten**

Die Laborkosten für das Mikrowellenaufschluss-Labor entstehen durch:

##### **6.1 Anschaffung und Betrieb**

- Anschaffung des Gerätes

- Strom
- Wartungskosten
- Personalkosten für den Betrieb des Aufschlussgerätes

## 6.2 Durchführung der Messungen und Qualitätssicherung

- Verbrauchsmaterialien (z.B. Aufschlussgefäße, hochreine Säuren, Reinstwasser, Wägeschälchen, Zentrifugenröhrchen, Probenflaschen)
- Material zur Probenpräparation (z.B. Pipetten, Gefäße)
- Zertifizierte Referenzmaterialien

Für die Berechnung der anteiligen Gebühren, die auf akademische Nutzer und Universitätsangehörige der Friedrich-Schiller-Universität Jena umgelegt werden können, wurden ausschließlich Kosten zur Durchführung (Punkt 6.2) der Messungen berücksichtigt (**Kategorie a, b und c**).

Für die Durchführung von Messungen als Auftragsarbeiten für externe, akademische, nicht kommerzielle Nutzung werden gesonderte Gebühren erhoben (**Kategorie d**). Die Kosten für Personal werden dabei nach tatsächlichem Bedarf berechnet.

Preise für die Messungen von Proben für externe, kommerzielle, nichtakademische Nutzung von Firmen werden auf Anfrage erstellt (**Kategorie e**).

Es ergeben sich folgende Nutzungsgebühren:

### **Kategorie a, b, c:**

Siehe jeweils aktuelle Kostenkalkulation im Internet.

### **Kategorie d:**

Kosten der Kategorie a), b), c) zzgl. Personalkosten nach tatsächlichem Aufwand

### **Kategorie e:**

Die Kosten werden auf der Grundlage der Kostenkalkulationsvorlagen für wirtschaftliche Tätigkeiten des Instituts für Geowissenschaften nach tatsächlichem Bedarf ermittelt.

## **Totalaufschluss**

### **1. Ausstattung**

Druckaufschlusssystem DAS (Fa. PicoTrace) für den parallelen Aufschluss von bis zu 32 Proben. Es stehen Gefäße aus PTFE-TFM für maximal 10 ml Säurezusatz zur Verfügung. Mit dem System kann der vollständige Aufschluss von geowissenschaftlichen Proben mittels HF/ HClO<sub>4</sub> /HNO<sub>3</sub> erreicht werden.

### **2. Kontakt:**

#### **Laborleitung**

Dr. Dirk Merten, [Dirk.Merten@uni-jena.de](mailto:Dirk.Merten@uni-jena.de), Tel. 03641 948616, Burgweg 11, 07749 Jena

#### **Ansprechpartner(in) für technische Fragen:**

Ines Kamp, [Ines.Kamp@uni-jena.de](mailto:Ines.Kamp@uni-jena.de), Tel. 03641 948649/-708, Burgweg 11, 07749 Jena

Gerit Weinzierl, [Gerit.Weinzierl@uni-jena.de](mailto:Gerit.Weinzierl@uni-jena.de), Tel. 03641 948649/-653, Burgweg 11, 07749 Jena

#### **Sicherheitsbeauftragter**

Dr. Dirk Merten, [Dirk.Merten@uni-jena.de](mailto:Dirk.Merten@uni-jena.de), Tel. 03641 948616, Burgweg 11, 07749 Jena

### **3. Probenpräparation**

Für den Totalaufschluss müssen die Proben getrocknet und aufgemahlen als Pulver übergeben werden (Mindestprobenmasse 500 mg; geringere Probenmassen können nur in Einzelfällen vorbehaltlich einer vorherigen Absprache akzeptiert werden). Es wird empfohlen, größere Massen aufzumahlen um die Repräsentativität des Probenmaterials sicherzustellen.

### **4. Sicherheit**

Voraussetzung für die aktive Nutzung des Totalaufschluss-Labors ist eine jährliche Sicherheitsbelehrung. Veränderungen an der Konfiguration oder ein Umbau des Geräts dürfen nur von ausdrücklich Bevollmächtigten vorgenommen werden. Alle Auffälligkeiten im Messbetrieb müssen umgehend an die Laborleitung gemeldet werden.

### **5. Messtermine**

Die Nutzungszeitvergabe erfolgt durch den Laborleiter nachdem die Proben vollständig vorbereitet übergeben wurden. Es wird ein Kalender mit Buchungsterminen geführt. Der Totalaufschluss erfolgt in der Regel ohne Anwesenheit des Nutzers durch das Laborpersonal.

### **6. Kosten**

Die Laborkosten für das Totalaufschluss-Labor entstehen durch:

#### **6.1 Anschaffung und Betrieb**

- Anschaffung des Gerätes und Umbau des Labors
- Strom, Wasser
- Wartungskosten
- Personalkosten für den Betrieb des Aufschlussgerätes

## 6.2 Durchführung der Messungen und Qualitätssicherung

- Verbrauchsmaterialien (z.B. Aufschlussgefäße, Aufschlussblöcke, hochreine Säuren)
- Material zur Probenpräparation (z.B. Pipetten, Gefäße)
- Zertifizierte Referenzmaterialien

Für die Berechnung der anteiligen Gebühren, die auf akademische Nutzer und Universitätsangehörige der Friedrich-Schiller-Universität Jena umgelegt werden können, wurden ausschließlich Kosten zur Durchführung (Punkt 6.2) der Messungen berücksichtigt (**Kategorie a, b und c**).

Für die Durchführung von Messungen als Auftragsarbeiten für externe, akademische, nicht kommerzielle Nutzung werden gesonderte Gebühren erhoben (**Kategorie d**). Die Kosten für Personal werden dabei nach tatsächlichem Bedarf berechnet.

Preise für die Messungen von Proben für externe, kommerzielle, nichtakademische Nutzung von Firmen werden auf Anfrage erstellt (**Kategorie e**).

Es ergeben sich folgende Nutzungsgebühren:

### **Kategorie a, b, c:**

Siehe jeweils aktuelle Kostenkalkulation im Internet.

### **Kategorie d:**

Kosten der Kategorie a), b), c) zzgl. Personalkosten nach tatsächlichem Aufwand

### **Kategorie e:**

Die Kosten werden auf der Grundlage der Kostenkalkulationsvorlagen für wirtschaftliche Tätigkeiten des Instituts für Geowissenschaften nach tatsächlichem Bedarf ermittelt.

## **Extraktion nach Zeien & Brümmer**

### **1. Ausstattung**

Mithilfe der Extraktion nach Zeien & Brümmer können Schwermetalle in Böden nach ihrer Mobilität, sowie nach ihrer Bindungsform differenziert werden. Für die Extraktion nach Zeien und Brümmer steht ein Überkopfschüttler der Marke Rotoshake RS12, (Fa. Gerhardt), eine Zentrifuge des Typs Multifuge 3L, (Fa. Heraeus) für Gefäße mit maximal 50 ml, sowie eine Vakuumfiltrationsapparatur (Eigenbau, Fa. Lippmann Labortechnik) zur Verfügung.

### **2. Kontakt:**

#### **Laborleitung**

Dr. Dirk Merten, [Dirk.Merten@uni-jena.de](mailto:Dirk.Merten@uni-jena.de), Tel. 03641 948616, Burgweg 11, 07749 Jena

#### **Ansprechpartner(in) für technische Fragen:**

Ulrike Buhler, [Ulrike.Buhler@uni-jena.de](mailto:Ulrike.Buhler@uni-jena.de), Tel. 03641 948641, Burgweg 11, 07749 Jena

#### **Sicherheitsbeauftragter**

Dr. Dirk Merten, [Dirk.Merten@uni-jena.de](mailto:Dirk.Merten@uni-jena.de), Tel. 03641 948616, Burgweg 11, 07749 Jena

### **3. Probenpräparation**

Für Extraktionen nach Zeien & Brümmer müssen die Proben luftgetrocknet und abgeseibt auf < 2 mm (Mindestprobenmasse 2,0 g, empfohlen werden 5,0 g) übergeben werden.

### **4. Sicherheit**

Voraussetzung für die aktive Nutzung des Extraktionlabors ist eine jährliche Sicherheitsbelehrung. Veränderungen an der Konfiguration oder ein Umbau des Geräts dürfen nur von ausdrücklich Bevollmächtigten vorgenommen werden. Alle Auffälligkeiten im Messbetrieb müssen umgehend an die Laborleitung gemeldet werden.

### **5. Messtermine**

Die Nutzungszeitvergabe erfolgt durch den Laborleiter nachdem die Proben vollständig vorbereitet übergeben wurden. Es wird ein Kalender mit Buchungsterminen geführt. Die Extraktion der Proben erfolgt bei Nutzern der Kategorie a) in der Regel durch den Nutzer, bei Kategorien b) bis e) in der Regel ohne Anwesenheit des Nutzers durch das Laborpersonal.

### **6. Kosten**

Die Laborkosten für das Extraktions-Labor entstehen durch:

#### **6.1 Anschaffung und Betrieb**

- Anschaffung des Gerätes und Umbau des Labors
- Strom, Wasser
- Wartungskosten
- Personalkosten für den Betrieb der Geräte

## 6.2 Durchführung der Messungen und Qualitätssicherung

- Verbrauchsmaterialien (z.B. Filter, Chemikalien)
- Material zur Probenpräparation (z.B. Pipetten, Gefäße)

Für die Berechnung der anteiligen Gebühren, die auf akademische Nutzer und Universitätsangehörige der Friedrich-Schiller-Universität Jena umgelegt werden können, wurden ausschließlich Kosten zur Durchführung (Punkt 6.2) der Messungen berücksichtigt (**Kategorie a, b und c**).

Für die Durchführung von Messungen als Auftragsarbeiten für externe, akademische, nicht kommerzielle Nutzung werden gesonderte Gebühren erhoben (**Kategorie d**). Die Kosten für Personal werden dabei nach tatsächlichem Bedarf berechnet.

Preise für die Messungen von Proben für externe, kommerzielle, nichtakademische Nutzung von Firmen werden auf Anfrage erstellt (**Kategorie e**).

Es ergeben sich folgende Nutzungsgebühren:

### **Kategorie a, b, c:**

Siehe jeweils aktuelle Kostenkalkulation im Internet.

### **Kategorie d:**

Kosten der Kategorie a), b), c) zzgl. Personalkosten nach tatsächlichem Aufwand

### **Kategorie e:**

Die Kosten werden auf der Grundlage der Kostenkalkulationsvorlagen für wirtschaftliche Tätigkeiten des Instituts für Geowissenschaften nach tatsächlichem Bedarf ermittelt.

## **(Laser Ablation) mit dem Induktiv gekoppelten Plasma mit Massenspektrometrie (LA)-ICP-MS**

### **1. Ausstattung**

Quadrupol-ICP-MS-Spektrometer XSeries II (Fa. Thermo Scientific) mit Kollisionszelle. Für die Zuführung flüssiger Proben steht ein Autosampler ASX 510 (Fa. CETAC) zur Verfügung. Für die direkte Analyse von Feststoffen kann ein 213 nm Nd:YAG Laserablationssystem LSX-213 G2+ (Fa. Teledyne CETAC) angekoppelt werden. Als Probenkammer steht für den Laser eine HelEx II Active 2-Volume Zelle zur Verfügung mit einer Abmessung von 9,4 x 9,0 x 1,5 cm (offene Geometrie) sowie Halterungen für Schliffe (max. 2,4 x 10,0 cm) und Bohrkerne (2,5 cm Durchmesser).

### **2. Kontakt:**

#### **Laborleitung**

Dr. Dirk Merten, [Dirk.Merten@uni-jena.de](mailto:Dirk.Merten@uni-jena.de), Tel. 03641 948616, Burgweg 11, 07749 Jena

#### **Ansprechpartner(in) für technische Fragen:**

Flüssige Proben: Dr. Dirk Merten, [Dirk.Merten@uni-jena.de](mailto:Dirk.Merten@uni-jena.de), Tel. 03641 948616, Burgweg 11, 07749 Jena

Feste Proben: Neele van Laaten, [Neele.van-Laaten@uni-jena.de](mailto:Neele.van-Laaten@uni-jena.de), Tel. 03641 948669, Burgweg 11, 07749 Jena

#### **Sicherheitsbeauftragter**

Dr. Dirk Merten, [Dirk.Merten@uni-jena.de](mailto:Dirk.Merten@uni-jena.de), Tel. 03641 948616, Burgweg 11, 07749 Jena

### **3. Probenpräparation**

Flüssige Proben (benötigtes Volumen mind. 5 mL; geringere Probenvolumina sind nur in Einzelfällen nach vorheriger Absprache möglich) müssen partikelfrei sein (Filtration < 0,45 µm oder geeignete Zentrifugation). Wasserproben müssen nach der Filtration angesäuert übergeben werden (in der Regel mit HNO<sub>3</sub> auf pH<2). Mit den Wasserproben ist die elektrische Leitfähigkeit der Proben vor dem Ansäuern zu übergeben. Stammen die flüssigen Proben aus Extraktionen oder dem Aufschluss von festen Proben, so sind Einwaagen der Feststoffe, sowie eingesetzte Arten, Konzentrationen und Volumina der verwendeten Extraktionslösungen anzugeben.

Die Probenpräparation fester Proben für die orts aufgelöste Analyse mittels LA-ICP-MS ist im Vorfeld mit der Ansprechpartnerin für technische Fragen abzusprechen.

In allen Fällen ist eine Aufstellung der zu analysierenden Elemente verpflichtend.

### **4. Sicherheit**

Voraussetzung für die Nutzung des (LA)-ICP-MS-Labors ist eine jährliche Sicherheitsbelehrung. Veränderungen an der Konfiguration oder ein Umbau des Geräts dürfen nur vom Laborleiter und ausdrücklich Bevollmächtigten vorgenommen werden. Alle Auffälligkeiten im Messbetrieb müssen umgehend an die Laborleitung gemeldet werden.

### **5. Messtermine**

Die Nutzungszeitvergabe ist durch Absprache mit dem Laborleiter möglich. Es wird ein Kalender mit Buchungsterminen geführt. Die Analyse flüssiger oder gelöster Proben erfolgt bei

Nutzern der Kategorien b) bis e) in der Regel ohne Anwesenheit des Nutzers durch das Laborpersonal. Bei der Analyse fester Proben ist die Anwesenheit des Nutzers bei den Messungen in der Regel zwingend erforderlich.

## 6. Kosten

Bei der Analyse von flüssigen Proben auf Parameter außerhalb des Standardanalyseumfangs müssen mindestens 50 Proben mit identischer analytischer Fragestellung zur Verfügung gestellt werden. Für die Messungen fester Proben mittels Laser Ablation-ICP-MS muss mindestens ein halber Messtag gebucht werden.

Die Laborkosten für das (LA)-ICP-MS-Labor entstehen durch:

### 6.1 Anschaffung und Betrieb

- Anschaffung des Gerätes und Umbau des Labors
- Strom, Wasserkühlung, Klimatisierung, Vakuumsystem
- Wartungskosten
- Personalkosten für den Betrieb des Messgerätes

### 6.2 Durchführung der Messungen und Qualitätssicherung

- Verbrauchsmaterialien (z.B. Torches, Cones, Detektoren, Gase, Chemikalien)
- Material zur Probenpräparation (z.B. Pipetten, Gefäße)
- Standardlösungen und zertifizierte Referenzmaterialien

Für die Berechnung der anteiligen Gebühren, die auf akademische Nutzer und Universitätsangehörige der Friedrich-Schiller-Universität Jena umgelegt werden können, wurden ausschließlich Kosten zur Durchführung (Punkt 6.2) der Messungen berücksichtigt (**Kategorie a, b und c**).

Für die Durchführung von Messungen als Auftragsarbeiten für externe, akademische, nicht kommerzielle Nutzung werden gesonderte Gebühren erhoben (**Kategorie d**). Die Kosten für Personal werden dabei nach tatsächlichem Bedarf berechnet.

Preise für die Messungen von Proben für externe, kommerzielle, nichtakademische Nutzung von Firmen werden auf Anfrage erstellt (**Kategorie e**).

Es ergeben sich folgende Nutzungsgebühren:

#### **Kategorie a, b, c:**

Siehe jeweils aktuelle Kostenkalkulation im Internet.

#### **Kategorie d:**

Kosten der Kategorie a), b), c) zzgl. Personalkosten nach tatsächlichem Aufwand

#### **Kategorie e:**

Die Kosten werden auf der Grundlage der Kostenkalkulationsvorlagen für wirtschaftliche Tätigkeiten des Instituts für Geowissenschaften nach tatsächlichem Bedarf ermittelt.

## **Optische Emissionsspektrometrie mit dem Induktiv gekoppelten Plasma (ICP-OES)**

### **1. Ausstattung**

Simultanes radiales ICP-OES Spektrometer 725ES (Fa. Agilent, Waldbronn) mit CCD-Flächendetektor. Für die Zuführung flüssiger Proben steht ein Autosampler ASX 520 (Firma CETAC) zur Verfügung.

### **2. Kontakt:**

#### **Laborleitung**

Dr. Dirk Merten, [Dirk.Merten@uni-jena.de](mailto:Dirk.Merten@uni-jena.de), Tel. 03641 948616, Burgweg 11, 07749 Jena

#### **Ansprechpartner(in) für technische Fragen:**

Ines Kamp, [Ines.Kamp@uni-jena.de](mailto:Ines.Kamp@uni-jena.de), Tel. 03641 948649/-708, Burgweg 11, 07749 Jena

#### **Sicherheitsbeauftragter**

Dr. Dirk Merten, [Dirk.Merten@uni-jena.de](mailto:Dirk.Merten@uni-jena.de), Tel. 03641 948616, Burgweg 11, 07749 Jena

### **3. Probenpräparation**

Flüssige Proben (benötigtes Volumen mind. 10 mL, geringere Probenvolumina sind nur in Einzelfällen nach vorheriger Absprache möglich) müssen partikelfrei sein (Filtration < 0,45 µm oder geeignete Zentrifugation). Wasserproben müssen nach der Filtration angesäuert übergeben werden (in der Regel mit HNO<sub>3</sub> auf pH<2). Mit den Wasserproben ist die elektrische Leitfähigkeit der Proben vor dem Ansäuern zu übergeben. Stammen die flüssigen Proben aus Extraktionen oder dem Aufschluss von festen Proben, so sind Einwaagen der Feststoffe, sowie Arten, Konzentrationen und Volumina der eingesetzten Extraktionslösungen anzugeben.

### **4. Sicherheit**

Voraussetzung für die Nutzung des ICP-OES-Labors ist eine jährliche Sicherheitsbelehrung. Veränderungen an der Konfiguration oder ein Umbau des Geräts dürfen nur vom Laborleiter und ausdrücklich Bevollmächtigten vorgenommen werden. Alle Auffälligkeiten im Messbetrieb müssen umgehend an die Laborleitung gemeldet werden.

### **5. Messtermine**

Die Nutzungszeitvergabe ist nach Übersendung der Probenliste mit den benötigten Angaben (s. Punkt 3), inklusive der zu analysierenden Elemente durch Absprache mit dem Laborleiter möglich. Es wird ein Kalender mit Buchungsterminen geführt. Die Analyse flüssiger oder gelöster Proben erfolgt bei Nutzern der Kategorien b) bis e) in der Regel ohne Anwesenheit des Nutzers durch das Laborpersonal.

### **6. Kosten**

Bei der Analyse von flüssigen Proben auf Parameter außerhalb des Standardanalyseumfangs müssen mindestens 50 Proben mit identischer analytischer Fragestellung zur Verfügung gestellt werden.

Die Laborkosten für das ICP-OES-Labor entstehen durch:

### 6.1 Anschaffung und Betrieb

- Anschaffung des Gerätes und Umbau des Labors
- Strom, Wasserkühlung, Klimatisierung
- Wartungskosten
- Personalkosten für den Betrieb des Messgerätes

### 6.2 Durchführung der Messungen und Qualitätssicherung

- Verbrauchsmaterialien (z.B. Torchtes, Zerstäuber, Gas, Chemikalien)
- Material zur Probenpräparation (z.B. Pipetten, Gefäße)
- Standardlösungen und zertifizierte Referenzmaterialien

Für die Berechnung der anteiligen Gebühren, die auf akademische Nutzer und Universitätsangehörige der Friedrich-Schiller-Universität Jena umgelegt werden können, wurden ausschließlich Kosten zur Durchführung (Punkt 6.2) der Messungen berücksichtigt (**Kategorie a, b und c**).

Für die Durchführung von Messungen als Auftragsarbeiten für externe, akademische, nicht kommerzielle Nutzung werden gesonderte Gebühren erhoben (**Kategorie d**). Die Kosten für Personal werden dabei nach tatsächlichem Bedarf berechnet.

Preise für die Messungen von Proben für externe, kommerzielle, nichtakademische Nutzung von Firmen werden auf Anfrage erstellt (**Kategorie e**).

Es ergeben sich folgende Nutzungsgebühren:

#### **Kategorie a, b, c:**

Siehe jeweils aktuelle Kostenkalkulation im Internet.

#### **Kategorie d:**

Kosten der Kategorie a), b), c) zzgl. Personalkosten nach tatsächlichem Aufwand

#### **Kategorie e:**

Die Kosten werden auf der Grundlage der Kostenkalkulationsvorlagen für wirtschaftliche Tätigkeiten des Instituts für Geowissenschaften nach tatsächlichem Bedarf ermittelt.

## **Ionenchromatographie**

### **1. Ausstattung**

Ionenchromatographiesystem Integrion-RFIC (Fa. ThermoFisher Scientific) mit Autosampler AS-AP, Eluentengenerator, Leitfähigkeitsdetektor Integrion CD mit Supressor ADRS 500 sowie UV/VIS Detektor VWD-IC

Es stehen die Anionentrennsäulen IonPac AS18-Fast-4µm mit Vorsäule bzw. IonPac AS11-HC 4µm mit Vorsäule zur Verfügung, als Eluent kommt KOH (Gradient) zum Einsatz.

Das System verfügt über eine automatisierte Probenvorbereitung zur Entfernung von Alkali-, Erdalkali- und Übergangsmetallen sowie organischen Verunreinigungen (InGuard Na/HRP und Konzentriersäule IonPac UTAC-LP2).

### **2. Kontakt:**

#### **Laborleitung**

Dr. Dirk Merten, [Dirk.Merten@uni-jena.de](mailto:Dirk.Merten@uni-jena.de), Tel. 03641 948616, Burgweg 11, 07749 Jena

#### **Ansprechpartner(in) für technische Fragen:**

Gerit Weinzierl, [Gerit.Weinzierl@uni-jena.de](mailto:Gerit.Weinzierl@uni-jena.de), Tel. 03641 948649/-653, Burgweg 11, 07749 Jena

#### **Sicherheitsbeauftragter**

Dr. Dirk Merten, [Dirk.Merten@uni-jena.de](mailto:Dirk.Merten@uni-jena.de), Tel. 03641 948616, Burgweg 11, 07749 Jena

### **3. Probenpräparation**

Flüssige Proben (benötigtes Volumen mind. 5 mL, geringere Probenvolumina sind nur in Einzelfällen nach vorheriger Absprache möglich) müssen partikelfrei sein (Filtration < 0,45 µm oder geeignete Zentrifugation). Mit den Wasserproben ist die elektrische Leitfähigkeit der Proben zu übergeben. Stammen die flüssigen Proben aus Extraktionen, so sind Einwaagen der Feststoffe, sowie eingesetzte Arten, Konzentrationen und Volumina der verwendeten Extraktionslösungen anzugeben.

### **4. Sicherheit**

Voraussetzung für die Nutzung des Ionenchromatographie-Labors ist eine jährliche Sicherheitsbelehrung. Veränderungen an der Konfiguration oder ein Umbau des Geräts dürfen nur von ausdrücklich Bevollmächtigten vorgenommen werden. Alle Auffälligkeiten im Messbetrieb müssen umgehend an die Laborleitung gemeldet werden.

### **5. Messtermine**

Die Nutzungszeitvergabe erfolgt durch den Laborleiter nachdem die Proben vollständig vorbereitet übergeben wurden. Es wird ein Kalender mit Buchungsterminen geführt. Die Bestimmung erfolgt in der Regel ohne Anwesenheit des Nutzers durch das Laborpersonal.

### **6. Kosten**

Die Laborkosten für das Ionenchromatographie-Labor entstehen durch:

### 6.1 Anschaffung und Betrieb

- Anschaffung des Gerätes und Umbau des Labors
- Strom, Wasser, Gas
- Wartungskosten
- Personalkosten für den Betrieb des Messgerätes

### 6.2 Durchführung der Messungen und Qualitätssicherung

- Verbrauchsmaterialien (z.B. Chemikalien, Säulen, Eluentenkartusche, UV-Detektor-Lampe, Autosamplerspritze, Ventile, Gas, Filter)
- Material zur Probenpräparation (z.B. Pipetten, Gefäße)
- Standardlösungen

Für die Berechnung der anteiligen Gebühren, die auf akademische Nutzer und Universitätsangehörige der Friedrich-Schiller-Universität Jena umgelegt werden können, wurden ausschließlich Kosten zur Durchführung (Punkt 6.2) der Messungen berücksichtigt (**Kategorie a, b und c**).

Für die Durchführung von Messungen als Auftragsarbeiten für externe, akademische, nicht kommerzielle Nutzung werden gesonderte Gebühren erhoben (**Kategorie d**). Die Kosten für Personal werden dabei nach tatsächlichem Bedarf berechnet.

Preise für die Messungen von Proben für externe, kommerzielle, nichtakademische Nutzung von Firmen werden auf Anfrage erstellt (**Kategorie e**).

Es ergeben sich folgende Nutzungsgebühren:

#### **Kategorie a, b, c:**

Siehe jeweils aktuelle Kostenkalkulation im Internet.

#### **Kategorie d:**

Kosten der Kategorie a), b), c) zzgl. Personalkosten nach tatsächlichem Aufwand

#### **Kategorie e:**

Die Kosten werden auf der Grundlage der Kostenkalkulationsvorlagen für wirtschaftliche Tätigkeiten des Instituts für Geowissenschaften nach tatsächlichem Bedarf ermittelt.

## **Flammen-Atomabsorptionsspektrometrie (F-AAS)**

### **1. Ausstattung**

Für die F-AAS-Bestimmung an flüssigen und gelösten Proben steht ein AAS5-Spektrometer (Fa. Zeiss) mit Deuterium-Untergrund-Korrektur zur Verfügung. Das Gerät ist mit einem Autosampler zur Probenzuführung ausgestattet. Für folgende Elemente stehen Hohlkathodenlampen oder Elektrodenlose Entladungslampen zur Verfügung: Ba, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, K, Li, Mg, Mn, Na, Ni, Pb, Sb, Si, Sr, Zn.

### **2. Kontakt:**

#### **Laborleitung**

Dr. Dirk Merten, [Dirk.Merten@uni-jena.de](mailto:Dirk.Merten@uni-jena.de), Tel. 03641 948616, Burgweg 11, 07749 Jena

#### **Ansprechpartner(in) für technische Fragen:**

Ines Kamp, [Ines.Kamp@uni-jena.de](mailto:Ines.Kamp@uni-jena.de), Tel. 03641 948649/-708, Burgweg 11, 07749 Jena

#### **Sicherheitsbeauftragter**

Dr. Dirk Merten, [Dirk.Merten@uni-jena.de](mailto:Dirk.Merten@uni-jena.de), Tel. 03641 948616, Burgweg 11, 07749 Jena

### **3. Probenpräparation**

Flüssige Proben (benötigtes Volumen mind. 10 mL, geringere Probenvolumina sind nur in Einzelfällen nach vorheriger Absprache möglich) müssen partikelfrei sein (Filtration < 0,45 µm oder geeignete Zentrifugation). Wasserproben müssen angesäuert übergeben werden (in der Regel mit HNO<sub>3</sub> auf pH<2). Mit den Wasserproben ist die elektrische Leitfähigkeit der Proben vor dem Ansäuern zu übergeben. Stammen die flüssigen Proben aus Extraktionen oder dem Aufschluss von festen Proben, so sind Einwaagen der Feststoffe, sowie eingesetzte Arten, Konzentrationen und Volumina der verwendeten Extraktionslösungen anzugeben.

### **4. Sicherheit**

Voraussetzung für die Nutzung des F-AAS-Labors ist eine jährliche Sicherheitsbelehrung. Veränderungen an der Konfiguration oder ein Umbau des Geräts dürfen nur vom technischen Personal und ausdrücklich Bevollmächtigten vorgenommen werden. Alle Auffälligkeiten im Messbetrieb müssen umgehend an die Laborleitung gemeldet werden.

### **5. Messtermine**

Die Nutzungszeitvergabe ist durch Absprache mit dem Laborleiter möglich. Es wird ein Kalender mit Buchungsterminen geführt. Die Analyse flüssiger oder gelöster Proben erfolgt bei Nutzern der Kategorien b) bis e) in der Regel ohne Anwesenheit des Nutzers durch das Laborpersonal.

### **6. Kosten**

Die Laborkosten für das F-AAS-Labor entstehen durch:

#### **6.1 Anschaffung und Betrieb**

- Anschaffung des Gerätes und Umbau des Labors
- Strom
- Wartungskosten

- Personalkosten für den Betrieb des Messgerätes

## 6.2 Durchführung der Messungen und Qualitätssicherung

- Verbrauchsmaterialien (z.B. Gas, Chemikalien, Lampen)
- Material zur Probenpräparation (z.B. Pipetten, Gefäße)
- Standardlösungen und zertifizierte Referenzmaterialien

Für die Berechnung der anteiligen Gebühren, die auf akademische Nutzer und Universitätsangehörige der Friedrich-Schiller-Universität Jena umgelegt werden können, wurden ausschließlich Kosten zur Durchführung (Punkt 6.2) der Messungen berücksichtigt (**Kategorie a, b und c**).

Für die Durchführung von Messungen als Auftragsarbeiten für externe, akademische, nicht kommerzielle Nutzung werden gesonderte Gebühren erhoben (**Kategorie d**). Die Kosten für Personal werden dabei nach tatsächlichem Bedarf berechnet.

Preise für die Messungen von Proben für externe, kommerzielle, nichtakademische Nutzung von Firmen werden auf Anfrage erstellt (**Kategorie e**).

Es ergeben sich folgende Nutzungsgebühren:

### **Kategorie a, b, c:**

Siehe jeweils aktuelle Kostenkalkulation im Internet.

### **Kategorie d:**

Kosten der Kategorie a), b), c) zzgl. Personalkosten nach tatsächlichem Aufwand

### **Kategorie e:**

Die Kosten werden auf der Grundlage der Kostenkalkulationsvorlagen für wirtschaftliche Tätigkeiten des Instituts für Geowissenschaften nach tatsächlichem Bedarf ermittelt.

## **Photometrie**

### **1. Ausstattung**

Für die photometrische Bestimmung der Analyten  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ , Fe GESAMT, Fe  $^{2+}$  in Wasserproben stehen die UV-VIS Spektralphotometer DR 4000U und DR 6000 (Fa. Hach) zur Verfügung.

### **2. Kontakt:**

#### **Laborleitung**

Dr. Dirk Merten, [Dirk.Merten@uni-jena.de](mailto:Dirk.Merten@uni-jena.de), Tel. 03641 948616, Burgweg 11, 07749 Jena

#### **Ansprechpartner(in) für technische Fragen:**

Gerit Weinzierl, [Gerit.Weinzierl@uni-jena.de](mailto:Gerit.Weinzierl@uni-jena.de), Tel. 03641 948649/-653, Burgweg 11, 07749 Jena

Ines Kamp, [Ines.Kamp@uni-jena.de](mailto:Ines.Kamp@uni-jena.de), Tel. 03641 948649, Burgweg 11, 07749 Jena

#### **Sicherheitsbeauftragter**

Dr. Dirk Merten, [Dirk.Merten@uni-jena.de](mailto:Dirk.Merten@uni-jena.de), Tel. 03641 948616, Burgweg 11, 07749 Jena

### **3. Probenpräparation**

Flüssige Proben (benötigtes Volumen mind. 50 mL; geringere Probenvolumina sind nur in Einzelfällen nach vorheriger Absprache möglich) müssen partikelfrei sein (Filtration < 0,45 µm oder geeignete Zentrifugation). Mit den Wasserproben ist die elektrische Leitfähigkeit der Proben zu übergeben.

### **4. Sicherheit**

Voraussetzung für die Nutzung des Photometrie-Labors ist eine jährliche Sicherheitsbelehrung. Veränderungen an der Konfiguration oder ein Umbau des Geräts dürfen nur von ausdrücklich Bevollmächtigten vorgenommen werden. Alle Auffälligkeiten im Messbetrieb müssen umgehend an die Laborleitung gemeldet werden.

### **5. Messtermine**

Die Nutzungszeitvergabe erfolgt durch den Laborleiter nachdem die Proben vollständig vorbereitet übergeben wurden. Es wird ein Kalender mit Buchungsterminen geführt.

### **6. Kosten**

Die Laborkosten für das Photometrie-Labor entstehen durch:

#### **6.1 Anschaffung und Betrieb**

- Anschaffung der Geräte und Umbau des Labors
- Strom
- Wartungskosten
- Personalkosten für den Betrieb der Photometer

#### **6.2 Durchführung der Messungen und Qualitätssicherung**

- Verbrauchsmaterialien (z.B. Chemikalien, Küvetten, Lampen)
- Material zur Probenpräparation (z.B. Pipetten, Gefäße)
- Standardlösungen

Für die Berechnung der anteiligen Gebühren, die auf akademische Nutzer und Universitätsangehörige der Friedrich-Schiller-Universität Jena umgelegt werden können, wurden ausschließlich Kosten zur Durchführung (Punkt 6.2) der Messungen berücksichtigt (**Kategorie a, b und c**).

Für die Durchführung von Messungen als Auftragsarbeiten für externe, akademische, nicht kommerzielle Nutzung werden gesonderte Gebühren erhoben (**Kategorie d**). Die Kosten für Personal werden dabei nach tatsächlichem Bedarf berechnet.

Preise für die Messungen von Proben für externe, kommerzielle, nichtakademische Nutzung von Firmen werden auf Anfrage erstellt (**Kategorie e**).

Es ergeben sich folgende Nutzungsgebühren:

**Kategorie a, b, c:**

Siehe jeweils aktuelle Kostenkalkulation im Internet.

**Kategorie d:**

Kosten der Kategorie a), b), c) zzgl. Personalkosten nach tatsächlichem Aufwand

**Kategorie e:**

Die Kosten werden auf der Grundlage der Kostenkalkulationsvorlagen für wirtschaftliche Tätigkeiten des Instituts für Geowissenschaften nach tatsächlichem Bedarf ermittelt.

## Titration

### 1. Ausstattung

Die Bestimmung von Hydrogenkarbonat und Karbonat erfolgt mit dem Titrimo 716 der Fa. Metrohm, durch eine pH-Wert abhängige Titration mit 0.1 N HCl. Es wird zunächst bis zum pH-Wert 8.2 für die Bestimmung des Karbonates und dann weiter bis pH 4.3 titriert, für das Hydrogenkarbonat.

### 2. Kontakt:

#### Laborleitung

Dr. Dirk Merten, [Dirk.Merten@uni-jena.de](mailto:Dirk.Merten@uni-jena.de), Tel. 03641 948616, Burgweg 11, 07749 Jena

#### Ansprechpartner(in) für technische Fragen:

Gerit Weinzierl, [Gerit.Weinzierl@uni-jena.de](mailto:Gerit.Weinzierl@uni-jena.de), Tel. 03641 948649/-653, Burgweg 11, 07749 Jena

Ines Kamp, [Ines.Kamp@uni-jena.de](mailto:Ines.Kamp@uni-jena.de), Tel. 03641 948649/-708, Burgweg 11, 07749 Jena

#### Sicherheitsbeauftragter

Dr. Dirk Merten, [Dirk.Merten@uni-jena.de](mailto:Dirk.Merten@uni-jena.de), Tel. 03641 948616, Burgweg 11, 07749 Jena

### 3. Probenpräparation

Es wird ein Probenvolumen von 150 ml Wasser für die Bestimmung von  $\text{HCO}_3^-$  und  $\text{CO}_3^{2-}$  benötigt (geringere Probenvolumina sind nur in Einzelfällen nach vorheriger Absprache möglich). Die Proben müssen nicht filtriert sein und es darf keine Ansäuerung der Proben erfolgen.

### 4. Sicherheit

Voraussetzung für die Nutzung der Titrations-Labors ist eine jährliche Sicherheitsbelehrung. Veränderungen an der Konfiguration oder ein Umbau des Geräts dürfen nur von ausdrücklich Bevollmächtigten vorgenommen werden. Alle Auffälligkeiten im Messbetrieb müssen umgehend an die Laborleitung gemeldet werden.

### 5. Messtermine

Die Nutzungszeitvergabe erfolgt durch den Laborleiter nachdem die Proben vollständig vorbereitet übergeben wurden. Es wird ein Kalender mit Buchungsterminen geführt.

### 6. Kosten

Die Laborkosten für das Titrations-Labor entstehen durch:

#### 6.1 Anschaffung und Betrieb

- Anschaffung des Gerätes und Umbau des Labors
- Strom
- Wartungskosten
- Personalkosten für den Betrieb des Aufschlussgerätes

## 6.2 Durchführung der Messungen und Qualitätssicherung

- Verbrauchsmaterialien (z.B. Chemikalien, Wechseleinheit, pH-Elektrode)
- Material zur Probenpräparation (z.B. Pipetten, Gefäße)

Für die Berechnung der anteiligen Gebühren, die auf akademische Nutzer und Universitätsangehörige der Friedrich-Schiller-Universität Jena umgelegt werden können, wurden ausschließlich Kosten zur Durchführung (Punkt 6.2) der Messungen berücksichtigt (**Kategorie a, b und c**).

Für die Durchführung von Messungen als Auftragsarbeiten für externe, akademische, nicht kommerzielle Nutzung werden gesonderte Gebühren erhoben (**Kategorie d**). Die Kosten für Personal werden dabei nach tatsächlichem Bedarf berechnet.

Preise für die Messungen von Proben für externe, kommerzielle, nichtakademische Nutzung von Firmen werden auf Anfrage erstellt (**Kategorie e**).

Es ergeben sich folgende Nutzungsgebühren:

### **Kategorie a, b, c:**

Siehe jeweils aktuelle Kostenkalkulation im Internet.

### **Kategorie d:**

Kosten der Kategorie a), b), c) zzgl. Personalkosten nach tatsächlichem Aufwand

### **Kategorie e:**

Die Kosten werden auf der Grundlage der Kostenkalkulationsvorlagen für wirtschaftliche Tätigkeiten des Instituts für Geowissenschaften nach tatsächlichem Bedarf ermittelt.

## **(Fluoreszenz-) Nanopartikel Tracking Analyse (fluo-) NTA**

### **1. Ausstattung**

Zur Messung von Einzelpartikelgrößenverteilungen und Konzentrationen in einem breiten Spektrum von flüssigen Probenmatrizes steht ein Malvern Nanosight NS300 Nanopartikel Tracking Analysesystem (NTA) mit 405 nm Laser und Spritzenpumpe zur Verfügung.

Es können zudem mittels geeigneter Fluoreszenzfarbstoffe und eines Bandpass (490–550 nm) oder Longpass (> 715 nm) Fluoreszenzfilters selektiv markierte Partikel gemessen werden.

### **2. Kontakt:**

#### **Laborleitung**

Dr. Dirk Merten, [Dirk.Merten@uni-jena.de](mailto:Dirk.Merten@uni-jena.de), Tel. 03641 948616, Burgweg 11, 07749 Jena

#### **Ansprechpartner(in) für technische Fragen:**

Marcus Böhm, [Marcus.Boehm@uni-jena.de](mailto:Marcus.Boehm@uni-jena.de), Tel. 03641 948669, Burgweg 11, 07749 Jena

#### **Sicherheitsbeauftragter**

Dr. Dirk Merten, [Dirk.Merten@uni-jena.de](mailto:Dirk.Merten@uni-jena.de), Tel. 03641 948616, Burgweg 11, 07749 Jena

### **3. Probenpräparation**

Zur genauen Bestimmung der Messbedingungen ist generell eine Absprache notwendig. Es werden flüssige Proben gemessen (benötigtes Volumen mind. 1-2 mL, geringere Probenvolumina sind nach vorheriger Absprache möglich, da unterschiedliche Flusszellen zur Messung zur Verfügung stehen). Die jeweilige Probenpräparation hängt von Probenursprung und Probenmatrix ab, da individuell z.B. filtriert oder/und verdünnt werden muss. Eine Einschränkung stellen motile Mikroorganismen dar, welche durch geeignete Methoden abgetötet werden müssen. Für die Messung im Fluoreszenzmodus müssen geeignete Farbstoffe gewählt werden (s. auch Punkt 4 Sicherheit).

### **4. Sicherheit**

Voraussetzung für die Nutzung des NTA-Messplatzes ist eine jährliche Sicherheitsbelehrung. Veränderungen an der Konfiguration oder ein Umbau des Geräts dürfen nur von ausdrücklich Bevollmächtigten vorgenommen werden. Alle Auffälligkeiten im Messbetrieb müssen umgehend an die Laborleitung gemeldet werden. Für eine Markierung von Partikeln mittels Fluoreszenzfarbstoffen müssen unter Beachtung der im jeweiligen Sicherheitsdatenblatt aufgeführten Gefährdungen die Anwendungs- und Entsorgungsmöglichkeiten überprüft werden.

### **5. Messtermine**

Die Nutzungszeitvergabe erfolgt durch den Laborleiter nachdem die Proben nach Absprache der individuellen Vorbereitung übergeben wurden. Es wird ein Kalender mit Buchungsterminen geführt. Die Bestimmung erfolgt in der Regel ohne Anwesenheit des Nutzers durch das Laborpersonal.

## 6. Kosten

Die Laborkosten für den NTA-Arbeitsplatz entstehen durch:

### 6.1 Anschaffung und Betrieb

- Anschaffung des Gerätes und Umbau des Labors
- Strom
- Wartungskosten
- Personalkosten für den Betrieb der NTA

### 6.2 Durchführung der Messungen und Qualitätssicherung

- Verbrauchsmaterialien (z.B. Entstaubungsspray, Labortücher, Schlauchmaterial)
- Material und Chemikalien zur Probenpräparation (z.B. Pipetten, Gefäße, Spritzen, Fluoreszenzfarbstoffe)

Für die Berechnung der anteiligen Gebühren, die auf akademische Nutzer und Universitätsangehörige der Friedrich-Schiller-Universität Jena umgelegt werden können, wurden ausschließlich Kosten zur Durchführung (Punkt 6.2) der Messungen berücksichtigt (**Kategorie a, b und c**).

Für die Durchführung von Messungen als Auftragsarbeiten für externe, akademische, nicht kommerzielle Nutzung werden gesonderte Gebühren erhoben (**Kategorie d**). Die Kosten für Personal werden dabei nach tatsächlichem Bedarf berechnet.

Preise für die Messungen von Proben für externe, kommerzielle, nichtakademische Nutzung von Firmen werden auf Anfrage erstellt (**Kategorie e**).

Es ergeben sich folgende Nutzungsgebühren:

#### **Kategorie a, b, c:**

Siehe jeweils aktuelle Kostenkalkulation im Internet.

#### **Kategorie d:**

Kosten der Kategorie a), b), c) zzgl. Personalkosten nach tatsächlichem Aufwand

#### **Kategorie e:**

Die Kosten werden auf der Grundlage der Kostenkalkulationsvorlagen für wirtschaftliche Tätigkeiten des Instituts für Geowissenschaften nach tatsächlichem Bedarf ermittelt.

## **Flüssigchromatographie mit Detektion von organischem Kohlenstoff und organischem Stickstoff (LC-OCD-OND)**

### **1. Ausstattung**

Flüssigchromatographie-System mit organischem Kohlenstoff-, organischem Stickstoff- und UV-Detektor (Model 9; DOC-Labor Dr. Huber). Die chromatographische Säule (Toyopearl TSK HW50S) ist gefüllt mit einem Polymer auf Polyacrylat-Basis. Für die Zuführung flüssiger Proben steht ein Autosampler (Fa. MLE Dresden) zur Verfügung. In das System sind ein nichtdispersiver Infrarot-Detektor (Fa. ABB), ein UV-Detektor (Fa. Knauer; Wellenlänge 254 nm) sowie ein organischer Stickstoff-Detektor (Fa. Knauer; Wellenlänge 220 nm) integriert.

### **2. Kontakt:**

#### **Laborleitung**

Dr. Dirk Merten, [Dirk.Merten@uni-jena.de](mailto:Dirk.Merten@uni-jena.de), Tel. 03641 948616, Burgweg 11, 07749 Jena

#### **Ansprechpartner(in) für technische Fragen:**

Sarah Nettemann, [Sarah.Nettemann@uni-jena.de](mailto:Sarah.Nettemann@uni-jena.de), Tel. 03641 948667, Burgweg 11, 07749 Jena

#### **Sicherheitsbeauftragter**

Dr. Dirk Merten, [Dirk.Merten@uni-jena.de](mailto:Dirk.Merten@uni-jena.de), Tel. 03641 948616, Burgweg 11, 07749 Jena

### **3. Probenpräparation**

Für jede Messung muss ein Probenvolumen von mind. 5 ml vorliegen (nach vorheriger Absprache sind je nach DOC-Gehalt geringere Probenvolumina möglich). Proben können in Glas- oder PP-Flaschen/-Röhrchen übergeben werden. Bei der Probenahme bzw. -vorbereitung sollte darauf geachtet werden, die Proben von Parfüm, organischen Lösungsmitteln, Filzstiften o.ä. fernzuhalten. Proben sollten nicht angesäuert werden und der pH-Wert der Proben muss übermittelt werden (der pH-Wert sollte für die Messung zwischen 3 und 9 liegen). Sollte der TOC/DOC-Gehalt der Proben vorliegen, bitte diese Werte mit den Proben zusammen übergeben. Die Proben können unfiltriert übergeben werden, werden jedoch regulär durch einen in das System integrierten Filter gefiltert (Porengröße 0,45 µm, PES-Membran). Die Filtration mit anderen Porengrößen bzw. die Messung unfiltrierter Proben sind nach vorheriger Absprache prinzipiell möglich.

### **4. Sicherheit**

Voraussetzung für die Nutzung des LC-OCD-OND-Systems ist eine jährliche Sicherheitsbelehrung. Veränderungen an der Konfiguration oder ein Umbau des Geräts dürfen nur vom Laborleiter und ausdrücklich Bevollmächtigten vorgenommen werden. Alle Auffälligkeiten im Messbetrieb müssen umgehend an die Laborleitung gemeldet werden.

### **5. Messtermine**

Die Nutzungszeitvergabe ist durch Absprache mit dem Laborleiter möglich. Es wird ein Kalender mit Buchungsterminen geführt. Die Analyse erfolgt in der Regel ohne Anwesenheit des Nutzers durch das Laborpersonal.

## 6. Kosten

Die Laborkosten für das LC-OCD-OND-Systems entstehen durch:

### 6.1 Anschaffung und Betrieb

- Anschaffung des Gerätes und Umbau des Labors
- Strom, Klimatisierung
- Wartungskosten
- Personalkosten für den Betrieb des Messgerätes

### 6.3 Durchführung der Messungen und Qualitätssicherung

- Verbrauchsmaterialien (z.B. Deuterium-Lampen, UV-Lampen, Filter, Gas, Chemikalien, Reinstwasser)
- Material zur Probenpräparation (z.B. Pipetten, Gefäße)
- Standard-/Referenzmaterialien

Für die Berechnung der anteiligen Gebühren, die auf akademische Nutzer und Universitätsangehörige der Friedrich-Schiller-Universität Jena umgelegt werden können, wurden ausschließlich Kosten zur Durchführung (Punkt 6.2) der Messungen berücksichtigt (**Kategorie a, b und c**).

Für die Durchführung von Messungen als Auftragsarbeiten für externe, akademische, nicht kommerzielle Nutzung werden gesonderte Gebühren erhoben (**Kategorie d**). Die Kosten für Personal werden dabei nach tatsächlichem Bedarf berechnet.

Preise für die Messungen von Proben für externe, kommerzielle, nichtakademische Nutzung von Firmen werden auf Anfrage erstellt (**Kategorie e**).

Es ergeben sich folgende Nutzungsgebühren:

#### **Kategorie a, b, c:**

Siehe jeweils aktuelle Kostenkalkulation im Internet.

#### **Kategorie d:**

Kosten der Kategorie a), b), c) zzgl. Personalkosten nach tatsächlichem Aufwand

#### **Kategorie e:**

Die Kosten werden auf der Grundlage der Kostenkalkulationsvorlagen für wirtschaftliche Tätigkeiten des Instituts für Geowissenschaften nach tatsächlichem Bedarf ermittelt.

## **3D Röntgenmikroskop (XRM)**

### **Hochauflösendes 3D-Röntgenstrahl-Abbildungssystem Xradia Versa 620**

#### **1. Ausstattung**

Hochauflösendes 3D-Röntgenstrahl-Abbildungssystem Xradia Versa 620 mit Debenzelle

- Objektive 0,4X, 4X, 20X, 40X und einen Flachbilddetektor für große Probenvolumina
- 12 Standardfilter
- Deben CT5000-TEC, In situ Heiz-/Kühl-/Zug-/Druckmodul, maximale Belastung 5 kN
- Analyse Workstation mit DragonflyPro

#### **2. Kontakt:**

##### **Geräteverantwortliche**

Dr. Sarah Hupfer, [Sarah.Hupfer@uni-jena.de](mailto:Sarah.Hupfer@uni-jena.de), Tel. 03641 948644, Burgweg 11, 07749 Jena

##### **Ansprechpartner für technische Fragen:**

Michael Ude, [Michael.Ude@uni-jena.de](mailto:Michael.Ude@uni-jena.de), Tel. 03641 948721, Burgweg 11, 07749 Jena

##### **Strahlenschutzbeauftragter**

Michael Ude, [Michael.Ude@uni-jena.de](mailto:Michael.Ude@uni-jena.de), Tel. 03641 948721, Burgweg 11, 07749 Jena

#### **3. Probenbefestigung auf Halter**

Befestigung der Probe erfolgt in einer Schraubklemme, einer Federklemmer, einem Stiftschraubstock oder auf einer Probenunterlage. Im Allgemeinen sollten die Proben so montiert werden, dass der Fokus der Datenerfassung sich oberhalb der oberen Fläche des Halters befindet und so positioniert sein, dass die Röntgenstrahlen so wenig wie möglich Material durchdringen. Vorausgesetzt werden eine sichere und stabile Befestigung am Probenhalter. Die Möglichkeit des Einbaus großer Probenvolumina (Bohrkerne bis zu 30 cm) besteht.

#### **4. Sicherheit**

Voraussetzung für die Nutzung des Röntgenmikroskopes ist eine Einweisung oder Schulung am Gerät. Veränderungen an der Konfiguration oder ein Umbau des Geräts dürfen nur vom Geräteverantwortlichen und ausdrücklich Bevollmächtigten vorgenommen werden. Alle Auffälligkeiten im Messbetrieb müssen umgehend an den Geräteverantwortlichen gemeldet werden.

#### **5. Messtermine**

Die Nutzungszeitvergabe erfolgt durch den Geräteverantwortlichen. Es wird ein Kalender mit Buchungsterminen geführt.

#### **6. Kosten**

Für die Nutzung des beantragten Gerätes wird für regelmäßige Nutzer ein Pauschalbetrag von 3.500 € pro Jahr bei 10%iger Nutzung, 7.000 € pro Jahr bei 20% Nutzung veranschlagt (für die AG Schäfer 17.500 € pro Jahr, abzüglich der Messungen weiterer IGW-OSIM-Mitglieder) – weitere Service-Messungen werden separat berechnet. Für die weitere Nutzung des Gerätes werden Nutzungskosten gemäß den Empfehlungen der DFG für ein Elektronenmikroskop der Geräteklasse III erhoben. Diese betragen maximal 120 € pro Stunde für den

Anwendungsbetrieb und max. 200 € pro Stunde für den Servicebetrieb und richten sich dabei nach der verwendeten Methode, den Bedarf an Zusatzmodulen wie z. B. der Deben-Zelle und der zu verwendenden Beschleunigungsspannung der Röhre, aber auch nach dem dafür benötigten Etablierungs- oder Einarbeitungsaufwand. Diese Kosten sollen aus den Mitteln der nutzenden Institute und Arbeitsgruppen bzw. deren Drittmitteln gezahlt werden. Sie dienen der Deckung der laufenden Kosten und der Betriebskosten und stellen einen laufenden Betrieb sicher.

Die Laborkosten für das XRM-Labor entstehen durch:

6.1 Anschaffung und Betrieb

- Anschaffung des Gerätes und Umbau des Labors
- Strom, Klimatisierung,
- Wartungs- und Reparaturkosten
- Personalkosten für den Betrieb des Messgerätes
- Prüfgebühren
- Lizenzgebühren Post-Processing Software

6.2 Durchführung der Messungen und Qualitätssicherung

- Verbrauchsmaterialien (z.B. Harze zur Fixierung der Proben)
- Material zur Probenpräparation

## **Magnetische Suszeptibilität**

### **1. Ausstattung**

Bartington MS 2 Susceptibility Meter mit Sensoren B (Pulver in 12,5 ml Nunc Dosen oder Festgesteinssplitter), C (Kern in Kunststoffliner), D (Geländeoberfläche), E (Kernoberfläche, glatte Gesteinsoberfläche), F (dito, größere Eindringtiefe, geringere Auflösung).

### **2. Kontakt:**

#### **Geräteverwaltung:**

PD Dr. Michael Pirrung, [michael.pirrung@uni-jena.de](mailto:michael.pirrung@uni-jena.de), Tel. 03641 948644, Burgweg 11, 07749 Jena

#### **Ansprechpartner(in) für technische Fragen:**

Michael Ude, [michael.ude@uni-jena.de](mailto:michael.ude@uni-jena.de), Tel. 03641 948721, Burgweg 11, 07749 Jena

#### **Sicherheitsbeauftragter**

Dr. Dirk Merten, [Dirk.Merten@uni-jena.de](mailto:Dirk.Merten@uni-jena.de), Tel. 03641 948616, Burgweg 11, 07749 Jena

### **3. Probenpräparation**

Die Proben können bergfeucht oder bei 40 °C getrocknet (Umluft) sein. Es können sowohl Gesteinssplitter als auch Pulver gemessen werden. Die maximalen Probendimensionen sind für Festgestein etwa 2,5 x 2,5 x 2,5 cm. Lockermaterialien müssen in 12,5 ml NUNC Dosen eingefüllt werden.

### **4. Sicherheit**

Eine technische Einweisung ist erforderlich. Gefahren durch den Messbetrieb bestehen grundsätzlich nicht.

### **5. Messtermine**

Bei Interesse bitte bei M. Pirrung melden. Für Abschlussarbeiten können Geräte auch für maximal einige Tage entliehen werden.

### **6. Kosten**

Es entstehen ggfs. Verbrauchskosten für 12,5 ml Nunc Dosen. Da diese nur in Packungsgrößen von 1000 bestellt werden können, werden wir im Normalfall keine Kosten in Rechnung stellen.

### **7. Durchführung der Messungen und Qualitätssicherung**

- Bedienungsanleitung (englisch) unter [https://www.bartington.com/wp-content/uploads/pdfs/operation\\_manuals/MS2\\_OM0408.pdf](https://www.bartington.com/wp-content/uploads/pdfs/operation_manuals/MS2_OM0408.pdf) oder auch [https://www.bartington.com/wp-content/uploads/pdfs/operation\\_manuals/MS2\\_Handbook\\_OM0409.pdf](https://www.bartington.com/wp-content/uploads/pdfs/operation_manuals/MS2_Handbook_OM0409.pdf), zur Frequenzabhängigkeit der magnetischen Suszeptibilität gibt es ein Standardwerk unter

[https://www.researchgate.net/publication/229877835\\_Frequency-dependent\\_Susceptibility\\_Measurements\\_of\\_Environmental\\_Materials](https://www.researchgate.net/publication/229877835_Frequency-dependent_Susceptibility_Measurements_of_Environmental_Materials).

- MS2 mit Sensor D, E, F kann im Gelände eingesetzt werden, es steht eine Tragetasche für das MS2 zur Verfügung. Sensor B kann nur im Labor eingesetzt werden, dabei ist auf eine magnetisch ruhige Umgebung zu achten (besonders auf Stahlarmierung in Tischen oder Backsteine achten).
- Doppelmessungen werden empfohlen (Luft-Probe-Luft je 2x) bei niedriger Frequenz (460 Hz), Hochfrequenzmessungen (4600 Hz) lohnen nur bei Rohwerten der MS von  $>20 \cdot 10^{-6}$  cgs.
- Mindestens täglich vor und nach der Messphase sollte eine Kalibrierprobe für Sensor B, C bzw. E gemessen werden, vom Hersteller Bartington stehen für Sensor B zur Verfügung 57 und  $250 \cdot 10^{-6}$  cgs.
- Probendosen für den B-Sensor möglichst mit Bleistift und Klebestreifen kennzeichnen, Edding rot und schwarz können Fe-Späne enthalten.
- Ein excel spreadsheet zur Auswertung für B-Sensor Messungen kann bei M. Pirrung bezogen werden.

## Temperature-Susceptibility-System

### 1. Ausstattung

Bartington MS 2 Susceptibility Meter, Sensor MS2W (wassergekühlter Sensor), MS2WF (wassergekühlter Ofen, Platindraht um Glaskolben gewickelt), MS2WFP (Trafo und Bedienstation), Standort im Abzug bzw. MS daneben auf dem Ofen für RFA Schmelztablettenherstellung.

### 2. Kontakt:

#### Laborleitung

Verantwortlich für das Labor: Prof. Dr. Falko Langenhorst, [falko.langenhorst@uni-jena.de](mailto:falko.langenhorst@uni-jena.de).  
Verantwortlich für den Betrieb Temp-Sus-System: PD Dr. Michael Pirrung, [michael.pirrung@uni-jena.de](mailto:michael.pirrung@uni-jena.de), Tel. 03641 948644, Burgweg 11, 07749 Jena

#### Ansprechpartner(in) für technische Fragen:

Michael Ude, [michael.ude@uni-jena.de](mailto:michael.ude@uni-jena.de), Tel. 03641 948721, Burgweg 11, 07749 Jena

#### Sicherheitsbeauftragter

Dr. Dirk Merten, [Dirk.Merten@uni-jena.de](mailto:Dirk.Merten@uni-jena.de), Tel. 03641 948616, Burgweg 11, 07749 Jena

### 3. Probenpräparation

Proben müssen getrocknet sein. Es können im Tiegel sowohl Pulver als auch Gesteinssplitter gemessen werden, bei letzteren muss ein Spielraum von etwa 1 mm in der Vertikalen für die thermische Ausdehnung im Tiegel gegeben sein.

### 4. Sicherheit

Betrieb darf nur durch M. Pirrung oder M. Ude erfolgen, da die Gerätebauteile im Sensorinneren sehr empfindlich auf Erschütterungen reagieren. Messungen dürfen nur bei eingeschaltetem Abzug erfolgen, damit eventuelle Rauchgase (beim Verwenden neuer Isoliermaterialien aus Fiberglas am Ofenbauteil) abgesaugt werden. Sofern mit Ar-Spülung (zur Vermeidung der Proben-Oxidation) gearbeitet wird, ist unbedingt mit einem Blatt die Saugwirkung des Abzugs zu kontrollieren. Die Durchflußrate der Ar-Leitung sollte gegenüber der Beschriftung am Auslaßhahn nicht verändert werden.

Der Ofen schaltet sich bei Erreichen der voreingestellten maximalen Aufheiztemperatur nicht von selbst ab (obwohl die Einstellung des Messprogramms per software GeoLabSoft am Laptop erfolgt), daher muß unbedingt die Messperson zum Zeitpunkt der Erreichung von 800 °C im Labor zugegen sein, sonst besteht die Gefahr, dass der Ofen schmilzt, was größere Kosten und Brandgefahr verursachen würde. Der Fluß des Kühlwassers ist notwendig, bei Ausfall der Pumpe ertönt ein Signalton und das Netzteil schaltet sich (in der Regel) ab. Notfalls kann der Sensor an seiner Halterung nach oben bewegt und zur Seite gedreht werden, um ihn aus dem Temperaturbereich des Ofens zu entfernen. Unmittelbar über dem Gehäuse des Ofens liegt die Temperatur nicht wesentlich über 40 °C bei 800 °C Messtemperatur.

## 5. Messtermine

Bei Interesse bitte bei M. Pirrung melden. Das Gerät darf nur von M. Pirrung und M. Ude betrieben werden.

## 6. Kosten

Es entstehen ggfs. Verbrauchskosten für Keramik-Messtiegel, wenn Proben mit z.B. Sulfiden gemessen werden, wonach sich die Tiegel nur schwer oder garnicht reinigen lassen. Preis pro Tiegel ca. 60 EUR.

## 7. Durchführung der Messungen und Qualitätssicherung

- Bedienungsanleitung (englisch) unter <http://www.bartington.com/Literaturepdf/Operation%20Manuals/MS2%20OM0408.pdf>, für die software GeoLabSoft unter [https://www.bartington.com/wp-content/uploads/pdfs/operation\\_manuals/Geolabsoft\\_OM0004.pdf](https://www.bartington.com/wp-content/uploads/pdfs/operation_manuals/Geolabsoft_OM0004.pdf)
- Eine Kurzfassung der Bedienungsanleitung der Messapparatur auf Deutsch ist bei M. Pirrung (elektronisch) erhältlich.
- Proben sollten im Ofen bei 40 Grad getrocknet sein bis kurz vor Beginn der Messung, ebenso die Keramik-Messtiegel (da sie hygroskopisch sind).
- Ein Standard des Geräteherstellers steht zur Verfügung, dies sollte aber nicht täglich überprüft werden, da hierfür der Ofen aus dem Sensorbereich entfernt werden müßte.
- Vor Betrieb des Ofens zur Herstellung von RFA Schmelztabletten in Labor H013 ist das MS2 susceptibility meter aus dem Raum zu entfernen, da starke Magnetfelder es zerstören könnten.
- Der Inhalt des Kühlwasserkanisters ist vor Messbeginn auf den Füllstand zu kontrollieren und sollte halbjährlich komplett ausgetauscht werden gegen deionisiertes Wasser.

## **Sondier- und Ziehgerät**

### **1. Ausstattung**

Atlas Copco 248 Benzinhammer mit entweder hydraulischem 10 t HYD Ziehgerät oder 5 bzw. 10 t Ein- / Zweistangenziehgerät RÖHRENWERK KUPFERDREH, dazu 32 mm ø Gestänge (ca. 10 m), 36 (2x) und 50 mm (1x) Rammkernsonden und Kugelkopfklemmen von 32, 36 und 50 mm ø, Gewindenippel M22.

### **2. Kontakt:**

#### **Ausleihe und Schulung:**

PD Dr. Michael Pirrung, [michael.pirrung@uni-jena.de](mailto:michael.pirrung@uni-jena.de), Tel. 03641 948644, Burgweg 11, 07749 Jena

#### **Ansprechpartner(in) für technische Fragen:**

Michael Ude, [michael.ude@uni-jena.de](mailto:michael.ude@uni-jena.de), Tel. 03641 948721, Burgweg 11, 07749 Jena

#### **Sicherheitsbeauftragter**

Dr. Dirk Merten, [Dirk.Merten@uni-jena.de](mailto:Dirk.Merten@uni-jena.de), Tel. 03641 948616, Burgweg 11, 07749 Jena

### **3. Sicherheit**

Eine technische Einweisung ist im Rahmen des Blockkurses Lockergesteine oder Vorkenntnisse aus beruflicher Tätigkeit sind für Ausleihe und Betrieb erforderlich. Als Arbeitsschutzausrüstung sind Gehörschutz und Stahlkappen-Sicherheitsschuhe sowie gute Arbeitshandschuhe aus Leder bzw. Kunstleder, möglichst gefüttert, zu tragen, Material hierfür ist entleihbar. Personen, die schwanger sind oder Rückenprobleme haben, dürfen die Bohrausrüstung nicht einsetzen. Beim Ziehen ist auf die Gefahr des Einklemmens zu achten, sowohl von Händen als auch Füßen (insbesondere beim Stangenziehgerät). Ein Erste Hilfe Kasten ist unbedingt in der Nähe der Bohrstelle vorzuhalten.

### **4. Geländetermine**

Bei Interesse bitte bei M. Pirrung melden. Für Abschlußarbeiten können Geräte auch für maximal einige Tage entliehen werden. Geräteausleihe muß in den Kalender im Geräteraum eingetragen werden.

### **5. Kosten**

Bei übermäßiger Abnutzung oder Verlust von Sondierausrüstung ist Ersatz durch die Nutzenden zu beschaffen. Der Spritvorrat (5 l Kanister) als Gemisch von 1 Teil Zweitakt-Öl auf 20 Teile Benzin für die Cobra und Normalbenzin (5 l Kanister) für das Ziehgerät ist von Nutzenden nach der Ausleihe wieder aufzufüllen.

### **6. Zubehörliste**

- Im Hydrogeochemischen Labor, L002 Mitarbeiter\*innen Raum, ist eine Ersatz-Teileliste zur Cobra 148, siehe auch unter <https://www.manualslib.de/manual/399353/Atlas-Copco-Cobra-148.html>, und ein Handbuch für das hydraulische Ziehgerät einsehbar.

- Ersatz für Gewindenippel, Sondierstangen und weitere Sondiertechnik bietet z.B. [http://roehren-hamm.de/fileadmin/GEO\\_Katalog/sondiertechnikHTML/HTML/index.html](http://roehren-hamm.de/fileadmin/GEO_Katalog/sondiertechnikHTML/HTML/index.html).