

# LEHRPLAN FÜR DIE MICROCREDENTIALS

---

- AKKREDITIERUNG\*
- STATISTIK UND QM SYSTEME\*
- VALIDIERUNG ANALYTISCHER METHODEN\*
- MESSUNGSICHERHEIT UND METROLOGIE IN DER CHEMIE\*
- INSTRUMENTELLE ANALYTIK\*
- PROBENAHME UND PROBENVORBEREITUNG\*
- ISOTOPENMESSUNG IN THEORIE UND PRAXIS\*
- AUTOMATISIERUNG IM ANALYTISCHEN LABOR\*

\*Microcredentials gemäß der Module des ULG Qualitätssicherung im Chemischen Labor

Gültig ab 01.10.2025



Der Rektor der Montanuniversität Leoben hat im Einvernehmen mit dem Studiendekan der Montanuniversität Leoben am 9. Juli 2025 den Lehrplan für die Microcredentials „Qualitätssicherung im Chemischen Labor“ (Sammelbezeichnung) gemäß § 3 Abs. 1 des Satzungsteils „Einrichtung und Durchführung von Microcredentials in Form eines Universitätslehrganges“ idgF erlassen.

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>I. ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN</b>	<b>1</b>
§1 GELTUNGSBEREICH UND RECHTSGRUNDLAGEN	1
§2 ZULASSUNGSVORAUSSETZUNGEN	1
§3 GEGENSTAND DES MICROCREDENTIALS	1
§4 QUALIFIKATIONSPROFIL DER MICROCREDENTIALS	2
§5 BESCHRÄNKUNG DER TEILNEHMENDENANZAHL	3
§6 UNTERRICHTS- UND PRÜFUNGSSPRACHE	3
§7 LEHRGANGSBEITRAG	4
<b>II. INHALT UND AUFBAU DES MICROCREDENTIALS</b>	<b>4</b>
§8 DAUER UND UMFANG DER MICROCREDENTIALS	4
§9 GLIEDERUNG DER MICROCREDENTIALS	4
§10 KERNMODULE - KURZBESCHREIBUNG	6
§11 ABSCHLUSSARBEIT	8
<b>III. PRÜFUNGSORDNUNG</b>	<b>8</b>
§12 PRÜFUNGEN	8
§13 WIEDERHOLUNG VON PRÜFUNGEN	9
§14 STUDIENABSCHLUSS	9
§15 PRÜFUNGSVERFAHREN	9
§16 BEURTEILUNG DES STUDIENERFOLGES	10
<b>IV. ABSCHLUSSZERTIFIKAT</b>	<b>10</b>
§17 ABSCHLUSSZERTIFIKAT	10
<b>V. IN-KRAFT-TRETEN</b>	<b>10</b>
§18 IN-KRAFT-TRETEN	10
<b>ANHANG A: MODULBESCHREIBUNGEN</b>	<b>11</b>

# I. ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

## §1 GELTUNGSBEREICH UND RECHTSGRUNDLAGEN

Im Satzungsteil „Einrichtung und Durchführung von Microcredentials in Form eines Universitätslehrganges“, MBI. 20. Stück 2024/2025, Nr. 23, ist festgelegt, dass Microcredentials an der Montanuniversität Leoben in Form eines Universitätslehrganges eingerichtet werden. Das auf Grundlage des genannten Satzungsteils erlassene Curriculum für den Universitätslehrgang „Microcredentials“ wurde am 27. März 2025 im Mitteilungsblatt 123. Stück 2024/2025, kundgemacht und regelt die studienrechtlichen Rahmenbedingungen aller an der Montanuniversität Leoben angebotenen Microcredentials. Der gegenständliche Lehrplan enthält ergänzende Regelungen für die Microcredentials „Qualitätssicherung im Chemischen Labor“ (Sammelbezeichnung).

## §2 ZULASSUNGSVORAUSSETZUNGEN

(1) Voraussetzungen für die Zulassung zu den Microcredentials ist der erfolgreiche Abschluss eines ingenieurwissenschaftlichen oder naturwissenschaftlichen Bachelor-, Master- oder Diplomstudiums an einer anerkannten inländischen oder ausländischen Universität oder ein gleichwertiger Abschluss an einer anderen anerkannten inländischen oder ausländischen postsekundären Bildungseinrichtung oder eine gleichzuhaltende fachliche Qualifikation.

(2) Personen, deren Erstsprache nicht die Unterrichts- und Prüfungssprache (Deutsch oder Englisch) ist, haben die für den erfolgreichen Studienfortgang notwendigen Kenntnisse der Sprache nachzuweisen. Für einen erfolgreichen Studienfortgang werden Sprachkenntnisse auf Referenzniveau B2 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen vorausgesetzt. Als Nachweise gelten insbesondere die in der Verordnung des Rektorats der Montanuniversität Leoben über die für die Zulassung zu ordentlichen Studien erforderlichen Sprachkenntnisse und -nachweise, MBI. 53. Stück 2023/2024 Nr. 91 in der geltenden Fassung, genannten Zertifikate. Die Unterrichts- und Prüfungssprache wird bei der Ankündigung des Universitätslehrganges im jeweiligen Studienjahr angegeben.

## §3 GEGENSTAND DES MICROCREDENTIALS

Die Microcredentials (Akkreditierung | Statistik und QM Systeme | Validierung | Messunsicherheit und Metrologie | Instrumentelle Analytische Chemie | Probenahme und Probenvorbereitung | Isotopenmessung in Theorie und Praxis | Automatisierung im Analytischen Labor) zielen darauf ab, Fachkräfte für die Anforderungen moderner Qualitätssicherung in chemischen und analytischen Laboren umfassend zu qualifizieren. Die Microcredentials richten sich an Fachkräfte, die ihre Expertise in der Qualitätssicherung ausbauen möchten, und befähigt sie, in leitenden Funktionen die Qualität und Zuverlässigkeit der Laborarbeit sicherzustellen. Ziel ist es,

die Teilnehmenden zu kompetenten Ansprechpartnern in allen Fragen der Qualitätssicherung im chemischen Labor zu machen und sie auf aktuelle sowie zukünftige Herausforderungen in diesem Bereich vorzubereiten.

Die Teilnehmenden erwerben fundierte Kenntnisse und praxisorientierte Fähigkeiten, um Qualitätssysteme erfolgreich einzuführen, zu implementieren und kontinuierlich zu verbessern. Dabei liegt der Fokus auf der Vermittlung von sowohl theoretischem Wissen als auch anwendungsbezogenen Methoden, die den hohen Standards der nationalen und internationalen Normen gerecht werden.

## §4 QUALIFIKATIONSPROFIL DER MICROCREDENTIALS

Die Microcredentials (Akkreditierung | Statistik und QM Systeme | Validierung | Messunsicherheit und Metrologie | Instrumentelle Analytische Chemie | Probenahme und Probenvorbereitung | Isotopenmessung in Theorie und Praxis | Automatisierung im Analytischen Labor) zielen darauf ab, Fachkräfte für die modernen Anforderungen an Qualitätssicherung in chemischen und analytischen Laboren umfassend zu qualifizieren.

### Qualifikationsprofile – Microcredentials in der Analytischen Chemie

#### Akkreditierung im Chemischen Labor (5 ECTS)

Dieses Microcredential qualifiziert Fachkräfte für eine verantwortungsvolle Rolle im Bereich der Akkreditierung und Qualitätssicherung in chemischen Laboren. Absolvent:innen verfügen über fundiertes Wissen zu ISO/IEC 17025 und sind in der Lage, Qualitätsmanagementsysteme praktisch umzusetzen, Audits vorzubereiten und durchzuführen, Methoden zu validieren und Verbesserungsstrategien zu entwickeln.

#### Statistik und QM-Systeme (5 ECTS)

Dieses Microcredential vermittelt die Grundlagen von Qualitätsmanagementsystemen und statistischen Methoden in der chemischen Analytik. Die Teilnehmenden können Daten statistisch auswerten, Prozesse bewerten, normgerechte Dokumentationen erstellen und sind aktiv in Auditvorbereitungen und Qualitätsverbesserungen eingebunden.

#### Validierung von Messmethoden (5 ECTS)

Absolvent:innen dieses Microcredentials sind in der Lage, Validierungsstudien zu planen und durchzuführen, geeignete Referenzmaterialien auszuwählen und die Messunsicherheit zu dokumentieren. Sie bewerten analytische Methoden, optimieren diese und gewährleisten die Einhaltung regulatorischer Anforderungen.

#### Messunsicherheiten und Metrologie in der Chemie (5 ECTS)

Dieses Microcredential stärkt das Verständnis metrologischer Prinzipien, insbesondere im Umgang mit Messunsicherheiten, Rückverfolgbarkeit und Referenzmaterialien. Die Studierenden entwickeln Unsicherheitsbudgets, bewerten Messergebnisse und verbessern Messprozesse durch gezielte Analyse und Optimierung.



## §7 LEHRGANGSBEITRAG

Für den Besuch der Microcredentials ist ein Lehrgangsbeitrag zu entrichten. Dieser ist unter Berücksichtigung der tatsächlichen Kosten vom für Lehre zuständigen Rektorsmitglied festzusetzen.

## II. INHALT UND AUFBAU DES MICROCREDENTIALS

### §8 DAUER UND UMFANG DER MICROCREDENTIALS

(1) Die Microcredentials (Akkreditierung | Statistik und QM Systeme | Validierung | Messunsicherheit und Metrologie | Instrumentelle Analytische Chemie | Probenahme und Probenvorbereitung | Isotopenmessung in Theorie und Praxis | Automatisierung im Analytischen Labor) umfassen jeweils einen Arbeitsaufwand von 5 ECTS-Anrechnungspunkten.

(2) Die Microcredentials (Akkreditierung | Statistik und QM Systeme | Validierung | Messunsicherheit und Metrologie | Instrumentelle Analytische Chemie | Probenahme und Probenvorbereitung | Isotopenmessung in Theorie und Praxis | Automatisierung im Analytischen Labor) können auch während der lehrveranstaltungsfreien Zeit durchgeführt werden.

### §9 GLIEDERUNG DER MICROCREDENTIALS

(1) Die Microcredentials (Akkreditierung | Statistik und QM Systeme | Validierung | Messunsicherheit und Metrologie | Instrumentelle Analytische Chemie | Probenahme und Probenvorbereitung | Isotopenmessung in Theorie und Praxis | Automatisierung im Analytischen Labor) umfassen jeweils 1 Kernmodul.

Tabelle 1 Gliederung der Microcredentials (Akkreditierung | Statistik und QM Systeme | Validierung | Messunsicherheit und Metrologie | Instrumentelle Analytische Chemie | Probenahme und Probenvorbereitung | Isotopenmessung in Theorie und Praxis | Automatisierung im Analytischen Labor)

	ECTS
Kernmodul	5 ECTS

(2) Kernmodule sind Module, die für das Erreichen des Qualifikationsprofils verpflichtend zu absolvieren sind. Sie sind unter Angabe der Kontaktstunden (KSt) und der ECTS-Anrechnungspunkte (ECTS) in Tabelle 2 dargestellt.

Tabelle 2a Kernmodul des Microcredentials Akkreditierung

Kernmodul	KSt	ECTS
-----------	-----	------

Akkreditierung	3	5
<b>Summe</b>	<b>3</b>	<b>5</b>

Tabelle 2b Kernmodul des Microcredentials Statistik und QM Systeme

Kernmodul	KSt	ECTS
Statistik und QM Systeme	3	5
<b>Summe</b>	<b>3</b>	<b>5</b>

Tabelle 2c Kernmodul des Microcredentials Validierung

Kernmodul	KSt	ECTS
Validierung	3	5
<b>Summe</b>	<b>3</b>	<b>5</b>

Tabelle 2d Kernmodul des Microcredentials Messunsicherheit und Metrologie

Kernmodul	KSt	ECTS
Messunsicherheit und Metrologie	3	5
<b>Summe</b>	<b>3</b>	<b>5</b>

Tabelle 2e Kernmodul des Microcredentials Instrumentelle Analytische Chemie

Kernmodul	KSt	ECTS
Instrumentelle Analytische Chemie	3	5
<b>Summe</b>	<b>3</b>	<b>5</b>

Tabelle 2f Kernmodul des Microcredentials Probenahme und Probenvorbereitung

Kernmodul	KSt	ECTS
Probenahme und Probenvorbereitung	3	5
<b>Summe</b>	<b>3</b>	<b>5</b>

Tabelle 2g Kernmodul des Microcredentials Isotopenmessung in Theorie und Praxis

Kernmodul	KSt	ECTS
Isotopenmessung in Theorie und Praxis	3	5
<b>Summe</b>	<b>3</b>	<b>5</b>

Tabelle 2h Kernmodul des Microcredentials Automatisierung im Analytischen Labor

Kernmodul	KSt	ECTS
Automatisierung im analytischen Labor	3	5
<b>Summe</b>	<b>3</b>	<b>5</b>

## §10 KERNMODULE - KURZBESCHREIBUNG

Dieser Abschnitt charakterisiert die Kernmodule der Microcredentials (Akkreditierung | Statistik und QM Systeme | Validierung | Messunsicherheit und Metrologie | Instrumentelle Analytische Chemie | Probenahme und Probenvorbereitung | Isotopenmessung in Theorie und Praxis | Automatisierung im Analytischen Labor).

Eine ausführliche Beschreibung findet sich in Anhang A.

### **Modulbeschreibung: Akkreditierung im Chemischen Labor (5 ECTS)**

Dieses Microcredential vermittelt fundierte Kenntnisse über die Grundlagen, Prozesse und Anforderungen der **Akkreditierung gemäß ISO/IEC 17025** für chemische Labore. Die Teilnehmenden lernen, Qualitätsmanagementsysteme aufzubauen, Audits vorzubereiten und technische Anforderungen umzusetzen. Praxisnahe Fallstudien und Simulationen ergänzen das theoretische Wissen und stärken Problemlösungs- und Analysefähigkeiten. Zudem werden rechtliche und organisatorische Aspekte, wie Risikomanagement und der Umgang mit Nichtkonformitäten, behandelt. Dieses Modul befähigt, zentrale Aufgaben im Bereich Akkreditierung und Qualitätssicherung zu übernehmen.

### **Modulbeschreibung: Statistik und QM-Systeme (5 ECTS)**

Das Microcredential vermittelt die Grundlagen der **Qualitätsmanagementsysteme nach ISO/IEC 17025** und die Anwendung statistischer Methoden für die Qualitätssicherung in chemischen Laboren. Teilnehmenden erwerben Kompetenzen in der Entwicklung, Implementierung und Dokumentation von Qualitätsmanagementsystemen, darunter die Anforderungen an Dokumentation, Rückverfolgbarkeit und Validierung. Statistische Werkzeuge zur Datenanalyse und Prozessüberwachung sowie deren praktische Anwendung werden umfassend behandelt. Fallstudien und praxisnahe Beispiele fördern die Fähigkeit, Probleme im Laboralltag zu analysieren und normgerechte Lösungen zu entwickeln. Nach Abschluss können Absolvent:innen Qualitätsmanagementsysteme optimieren und Audit- sowie Akkreditierungsprozesse erfolgreich begleiten.

### **Modulbeschreibung: Validierung von Messmethoden (5 ECTS)**

Das Microcredential vermittelt fundierte Kenntnisse und praxisnahe Fertigkeiten zur **Validierung von Messmethoden** in der chemischen Analytik gemäß internationalen Normen wie ISO/IEC 17025. Die Teilnehmenden lernen, Validierungsparameter wie Präzision, Genauigkeit, Linearität und Robustheit zu bewerten, sowie Rückverfolgbarkeit und die Verwendung zertifizierter Referenzmaterialien sicherzustellen. Zudem werden Planung, Durchführung und Dokumentation von Validierungsstudien sowie die Analyse und Interpretation der Ergebnisse behandelt. Praktische Übungen und Fallstudien vertiefen die Anwendung im Laboralltag. Nach Abschluss können die Absolvent:innen analytische Methoden validieren und deren Verlässlichkeit gewährleisten.

### **Modulbeschreibung: Messunsicherheiten und Metrologie in der Chemie (5 ECTS)**

Dieses Microcredential vermittelt die grundlegenden Konzepte der **Metrologie** und die Bedeutung von **Messunsicherheiten** in der chemischen Analytik. Die Teilnehmenden lernen, Unsicherheitsquellen zu identifizieren, Messunsicherheiten zu berechnen und diese in Unsicherheitsbudgets zu dokumentieren. Praxisorientierte Inhalte wie der Einsatz von zertifizierten Referenzmaterialien (CRMs), die Rückverfolgbarkeit von Messergebnissen und die Anwendung statistischer Methoden stehen im Fokus als Weiterführung des Moduls Validierung von Messmethoden. Durch Fallstudien und Übungen werden theoretische Grundlagen in den Laboralltag übertragen. Nach Abschluss können die Absolvent:innen metrologische Prinzipien anwenden und die Qualität und Verlässlichkeit von Messergebnissen sicherstellen.

### **Modulbeschreibung: Instrumentelle Analytische Chemie (5 ECTS)**

Dieses Microcredential vermittelt die Grundlagen instrumenteller analytischer Methoden und deren Anwendung im gesamten analytischen Prozess – von der Probenahme über die Analyse bis zur Datenauswertung. Teilnehmende lernen spektroskopische, chromatografische und elektrochemische Verfahren und deren Einsatz in der chemischen Analytik kennen. Besonderer Fokus liegt darauf, dass Absolvent:innen imstande sind, entlang des analytischen Prozesses für entsprechende Fragestellungen die richtigen Probenvorbereitungs- und Analyseverfahren auszuwählen. Nach Abschluss sind Absolvent:innen in der Lage, analytische Prozesse effizient und normkonform umzusetzen.

### **Modulbeschreibung: Automatisierung im analytischen Labor (5 ECTS)**

Dieses Microcredential vermittelt die Grundlagen der **Automatisierung in chemischen Laboren**, mit Fokus auf Routinelabore, industrielle Prozesse und die Prinzipien der Analytischen Chemie 4.0. Teilnehmende lernen, wie robotergestützte Systeme, Sensorik und Datenmanagement die Effizienz, Qualität und Reproduzierbarkeit von Analysen verbessern. Schwerpunkte sind die Implementierung, Validierung und Optimierung automatisierter Methoden unter Berücksichtigung von Qualitätssicherung und Rückverfolgbarkeit. Fallstudien und praktische Übungen fördern den Transfer der Kenntnisse in den Laboralltag. Absolvent:innen sind in der Lage, Automatisierungslösungen für moderne analytische Anforderungen zu entwickeln und zu betreuen.

### **Modulbeschreibung: Probenahme und Probenvorbereitung in der Analytischen Chemie (5 ECTS)**

Dieses Microcredential behandelt die Grundlagen und praktischen Aspekte der **Probenahme und Probenvorbereitung** als entscheidende Schritte im analytischen Prozess. Teilnehmende lernen, repräsentative Probenahmestrategien zu entwickeln, Fehlerquellen zu minimieren und Proben gemäß regulatorischen Anforderungen aufzubereiten. Schwerpunkte liegen auf Techniken wie Filtration, Extraktion und Aufschlussverfahren sowie auf Qualitätssicherung und Dokumentation. Anwendungsbeispiele aus Umwelt- und Lebensmittelanalytik vertiefen das Verständnis. Nach Abschluss sind Absolvent:innen in der Lage, Probenahme- und Vorbereitungsprozesse effizient, normgerecht und fehlerfrei umzusetzen.

### **Modulbeschreibung: Isotopenverhältnismessungen – Analytische Methoden, Theorie und Praxis (5 ECTS)**

Dieses Microcredential vermittelt die Grundlagen und Anwendungen der **Isotopenverhältnismessungen** in der chemischen Analytik. Schwerpunkte liegen auf den theoretischen Prinzipien, analytischen Methoden wie IRMS und ICP-MS, sowie der

Probenvorbereitung und Rückverfolgbarkeit. Teilnehmende lernen, Unsicherheiten zu bewerten, zertifizierte Referenzmaterialien einzusetzen und Rückverfolgbarkeitsketten aufzubauen. Praxisorientierte Übungen und Fallstudien vertiefen das Wissen durch Laboranwendungen und Dateninterpretation. Nach Abschluss sind Absolvent:innen in der Lage, Isotopenverhältnismessungen präzise, rückverfolgbar und normgerecht durchzuführen.

## § 11 ABSCHLUSSARBEIT

Im Rahmen der Microcredentials (Akkreditierung | Statistik und QM Systeme | Validierung | Messunsicherheit und Metrologie | Instrumentelle Analytische Chemie | Probenahme und Probenvorbereitung | Isotopenmessung in Theorie und Praxis | Automatisierung im Analytischen Labor) ist jeweils eine Abschlussarbeit zu verfassen.

Die Abschlussarbeit umfasst eine Problemstellung, in der die Kompetenzen aus den Microcredentials umgesetzt werden müssen und soll den Nachweis erbringen, dass die Teilnehmenden über methodische Kenntnisse verfügen und in der Lage sind, die Lehrinhalte anzuwenden. Sie kann praxisbezogenen oder auch theoretischen Inhalt aufweisen.

Die Teilnehmenden sind berechtigt, ein Thema der Abschlussarbeit und die Betreuungsperson der Arbeit der Lehrgangsführung schriftlich vorzuschlagen, die über diesen Vorschlag zu entscheiden hat.

Die Beurteilung der Arbeit hat innerhalb von acht Wochen nach Abgabe durch die Betreuungsperson der Arbeit zu erfolgen.

# III. PRÜFUNGSORDNUNG

## § 12 PRÜFUNGEN

(1) Mündliche Prüfungen sind Prüfungen, bei denen die Prüfungsfragen mündlich zu beantworten sind.

(2) Schriftliche Prüfungen sind Prüfungen, bei denen die Prüfungsfragen schriftlich zu beantworten sind.

(3) Einzelprüfungen sind Prüfungen, die von einer einzelnen Prüferin oder einem einzelnen Prüfern durchgeführt werden.

(4) Kommissionelle Prüfungen sind Prüfungen, die von Prüfungssenaten durchgeführt werden.

(5) Modulprüfungen sind Prüfungen, die dem Nachweis der Lernergebnisse (Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen) eines Moduls dienen. Mit der positiven Beurteilung aller Teile einer Modulprüfung wird ein Modul abgeschlossen. Modulprüfungen sind von der Modulleitung abzuhalten und zu beurteilen. Bei Bedarf hat das Studienrechtliche Organ eine andere fachlich geeignete Prüferin oder einen anderen fachlich geeigneten Prüfer zu beauftragen.

(6) Bei Prüfungen ohne immanenten Prüfungscharakter findet die Prüfung in einem einzigen Prüfungsvorgang statt, der mündlich oder schriftlich bzw. mündlich und schriftlich stattfinden kann.

(7) Prüfungen mit immanentem Prüfungscharakter sind Prüfungen, bei denen die Beurteilung nicht nur auf Grund eines einzigen Prüfungsvorganges am Ende des Moduls oder der Lehrveranstaltung, sondern auch auf Grund von begleitenden Erfolgskontrollen der Teilnehmenden erfolgt.

(8) Der positive Erfolg von Prüfungen wird mit „sehr gut“ (1), „gut“ (2), „befriedigend“ (3) oder „genügend“ (4), der negative Erfolg mit „nicht genügend“ (5) beurteilt. Wenn diese Form der Beurteilung bei Prüfungen unmöglich oder unzweckmäßig ist, hat die positive Beurteilung „mit Erfolg teilgenommen“, die negative Beurteilung „ohne Erfolg teilgenommen“ zu lauten.

## §13 WIEDERHOLUNG VON PRÜFUNGEN

(1) Negativ beurteilte Prüfungen dürfen viermal wiederholt werden (5 Prüfungsantritte). Auf die Zahl der zulässigen Prüfungsantritte sind alle Antritte für dieselbe Prüfung an der Montanuniversität Leoben anzurechnen.

(2) Wurde eine Teilleistung einer Modulprüfung, deren Beurteilung zumindest 40% der Gesamtbeurteilung ausmacht, negativ beurteilt, hat die oder der Studierende das Recht, diese Teilleistung einmal zu wiederholen, wobei die Wiederholung nicht als weiterer Prüfungsantritt zählt. Es sind mindestens zwei Wiederholungstermine anzubieten. Die Wiederholung von Teilleistungen eines Moduls aus dem Wintersemester ist bis zum darauffolgenden 30. September, die Wiederholung von Teilleistungen eines Moduls aus dem Sommersemester ist bis zum darauffolgenden 28. oder 29. Februar möglich. Wird das Modul bis zum 31. Oktober oder 31. März positiv abgeschlossen, ist die Anmeldung zu einem aufbauenden Modul innerhalb dieses Zeitraums zu ermöglichen.

(3) Für Prüfungswiederholungen gilt weiters § 43 des Satzungsteils Studienrechtliche Bestimmungen.

## §14 STUDIENABSCHLUSS

(1) Mit der positiven Absolvierung aller im Lehrplan des Microcredentials vorgesehenen Leistungen wird das jeweilige Microcredential abgeschlossen.

## §15 PRÜFUNGSVERFAHREN

(1) Für das Prüfungsverfahren gilt Abschnitt IV. des Satzungsteils Studienrechtliche Bestimmungen der Montanuniversität Leoben in der jeweils geltenden Fassung.

(2) Die Modulleitung hat vor Beginn jedes Semesters die Studierenden über die Ziele, die Inhalte und die Methoden ihres Moduls sowie über die Inhalte, die Methoden, die Beurteilungskriterien und die Beurteilungsmaßstäbe der Modulprüfungen in geeigneter Weise zu informieren (§ 76 Abs. 2 UG).

(3) Das Ergebnis von mündlichen Prüfungen ist den Studierenden im unmittelbaren Anschluss an die Prüfung mündlich mitzuteilen.

(4) Das Ergebnis von schriftlichen Prüfungen ist den Studierenden längstens innerhalb von vier Wochen nach Erbringung der zu beurteilenden Leistung durch Bekanntgabe in MUonline mitzuteilen.

## §16 BEURTEILUNG DES STUDIENERFOLGES

Anlässlich des positiven Abschlusses des jeweiligen Microcredentials (Akkreditierung | Statistik und QM Systeme | Validierung | Messunsicherheit und Metrologie | Instrumentelle Analytische Chemie | Probenahme und Probenvorbereitung | Isotopenmessung in Theorie und Praxis | Automatisierung im Analytischen Labor) wird ein Abschlussprädikat vergeben. Das Abschlussprädikat hat „mit Auszeichnung bestanden“ oder „bestanden“ zu lauten. Es wird wie folgt ermittelt: die Gesamtleistung wird mit mindestens 1,5 beurteilt (arithmetisches Mittel der Einzelleistungen).

## IV. ABSCHLUSSZERTIFIKAT

### §17 ABSCHLUSSZERTIFIKAT

An Absolventinnen und Absolventen des jeweiligen Microcredentials (Akkreditierung | Statistik und QM Systeme | Validierung | Messunsicherheit und Metrologie | Instrumentelle Analytische Chemie | Probenahme und Probenvorbereitung | Isotopenmessung in Theorie und Praxis | Automatisierung im Analytischen Labor) wird ein Abschlusszertifikat verliehen.

## V. IN-KRAFT-TRETEN

### §18 IN-KRAFT-TRETEN

Der Lehrplan tritt am 1. Oktober 2025 in Kraft.

Anhang A: Modulbeschreibungen

Der Vizerektor für Lehre und Internationales:  
Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Thomas Prohaska

# ANHANG A: MODULBESCHREIBUNGEN

## **Modulbeschreibung: Akkreditierung im Chemischen Labor (5 ECTS)**

Dieses Modul bietet eine fundierte Mischung aus theoretischem Wissen und praxisnaher Anwendung, um die Studierenden auf die Anforderungen eines akkreditierten chemischen Labors vorzubereiten. Es richtet sich an Fachkräfte, die eine zentrale Rolle im Bereich der Qualitätssicherung und Akkreditierung übernehmen möchten.

### **Lernergebnisse:**

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, folgende Kompetenzen und Fähigkeiten nachzuweisen:

#### 1. Theoretisches Wissen und Verständnis:

- Verstehen der Bedeutung der Akkreditierung und der relevanten Normen für chemische Labore.
- Kenntnis der Anforderungen an Managementsysteme und technische Prozesse gemäß ISO/IEC 17025.

#### 2. Praktische Fähigkeiten:

- Planung und Umsetzung eines Qualitätsmanagementsystems im Labor.
- Durchführung von Methodvalidierungen und Bewertung der Messunsicherheit.
- Vorbereitung und erfolgreiche Durchführung von internen und externen Audits.

#### 3. Problemlösungs- und Analysefähigkeiten:

- Identifikation von Risiken und Schwachstellen im Akkreditierungsprozess.
- Entwicklung von Strategien zur Behebung von Nichtkonformitäten.
- Kritische Analyse von Auditberichten und Ableitung von Maßnahmen.

#### 4. Kommunikations- und Koordinationsfähigkeiten:

- Erstellung und Pflege der erforderlichen Dokumentationen für die Akkreditierung.
- Zusammenarbeit mit internen und externen Stakeholdern, einschließlich Akkreditierungsstellen.
- Präsentation von Ergebnissen und Argumentation in Audit-Situationen.

#### 5. Transferkompetenz:

- Anwendung der erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten auf den Betrieb und die Optimierung akkreditierter Labore.
- Erkennen von Verbesserungsmöglichkeiten und Implementierung neuer Ansätze im Qualitätsmanagement.

### **Erwartete Voraussetzungen:**

Dieses Modul richtet sich an Studierende oder Fachkräfte mit Grundkenntnissen in Qualitätsmanagement und chemischer Analytik sowie mit praktischer Laborerfahrung. Ein grundlegendes Verständnis der Anforderungen an Dokumentation, Rückverfolgbarkeit und

Qualitätssicherungssysteme ist erforderlich, um die Inhalte und praxisnahen Übungen effektiv umzusetzen. Vorkenntnisse zu ISO-Normen und Erfahrung im Umgang mit Laborprozessen sind von Vorteil, aber keine zwingende Voraussetzung.

## **Modulbeschreibung: Statistik und QM Systeme (5 ECTS)**

Das Modul vermittelt die Grundlagen der **Qualitätsmanagementsysteme nach ISO/IEC 17025** und die Anwendung statistischer Methoden für die Qualitätssicherung in chemischen Laboren.

### **Lernergebnisse:**

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, folgende Kompetenzen und Fähigkeiten nachzuweisen:

1. Qualitätsmanagement nach ISO/IEC 17025 zu verstehen und anzuwenden
  - Die Anforderungen der Norm zu interpretieren und auf chemische Laboratorien anzuwenden.
  - Qualitätsmanagementsysteme zu entwickeln, zu implementieren und zu optimieren.
2. Statistische Methoden in der Qualitätssicherung anzuwenden
  - Statistische Werkzeuge zur Analyse von Messdaten und zur Überwachung der Messunsicherheit einzusetzen.
  - Statistische Prozesskontrolle zur Bewertung der Laborprozesse durchzuführen.
3. Effektive Kommunikation und Dokumentation sicherzustellen
  - Arbeitsanweisungen, Berichte und Auditdokumentationen normkonform zu erstellen.
  - Ergebnisse und Abweichungen fachgerecht zu dokumentieren und Maßnahmen abzuleiten.
4. Praxisorientierte Lösungen zu entwickeln
  - Fallstudien kritisch zu analysieren und Lösungsvorschläge für konkrete Herausforderungen im Laborumfeld zu erarbeiten.
  - Werkzeuge und Technologien zur Verbesserung der Laborqualität effizient zu nutzen.
5. Audit- und Akkreditierungsprozesse zu begleiten
  - Interne und externe Audits vorzubereiten und durchzuführen.
  - Die Akkreditierungsanforderungen für Laboratorien zu erfüllen und entsprechende Nachweise bereitzustellen.

### **Erwartete Voraussetzungen:**

Das Modul richtet sich an Fachkräfte oder Studierende mit Grundkenntnissen im Qualitätsmanagement, Statistik und chemischen Laborprozessen. Erfahrungen in Dokumentation und Analyse von Messdaten sowie ein grundlegendes Verständnis der relevanten Normen sind hilfreich, aber keine zwingende Voraussetzung. Motivation und die Bereitschaft, sich in die Anforderungen moderner Qualitätssicherungssysteme einzuarbeiten, sind essenziell.

## **Modulbeschreibung: Validierung von Messmethoden (5 ECTS)**

Dieses Modul bietet eine umfassende theoretische und praktische Ausbildung in der Validierung von Messmethoden. Es vermittelt essentielle Kompetenzen, um die Qualität und Verlässlichkeit analytischer Ergebnisse sicherzustellen und den Anforderungen an moderne chemische Labore gerecht zu werden.

### **Lernergebnisse:**

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, folgende Kompetenzen und Fähigkeiten nachzuweisen:

#### 1. Theoretisches Wissen und Verständnis:

- Fundiertes Verständnis der Grundlagen, Anforderungen und Parameter der Validierung chemischer Messmethoden.
- Verstehen der Bedeutung von Rückverfolgbarkeit und zertifizierten Referenzmaterialien für die analytische Qualitätssicherung.

#### 2. Praktische Fähigkeiten:

- Planung und Durchführung von Validierungsstudien in Übereinstimmung mit internationalen Normen.
- Auswahl und sachgerechte Handhabung von zertifizierten Referenzmaterialien.
- Sicherstellung der Rückverfolgbarkeit von Messergebnissen.

#### 3. Analytische Kompetenzen:

- Kritische Bewertung von Messmethoden hinsichtlich ihrer Eignung für spezifische Aufgaben.
- Analyse und Interpretation von Validierungsdaten unter Anwendung statistischer Methoden.
- Quantifizierung und Dokumentation der Messunsicherheit.

#### 4. Problemlösungs- und Optimierungsfähigkeiten:

- Identifikation und Behebung von Schwachstellen in Messmethoden.
- Anpassung und Optimierung bestehender Methoden für spezifische Anwendungen.
- Entwicklung von Maßnahmen zur kontinuierlichen Verbesserung der Methodengültigkeit.

#### 5. Transferkompetenz:

- Anwendung der Validierungsprinzipien auf eine Vielzahl chemischer Analysemethoden.
- Integration der Rückverfolgbarkeit und Verwendung von CRMs in den Laboralltag.
- Sicherstellung der Einhaltung regulatorischer und normativer Anforderungen in der Praxis.

#### 6. Kommunikations- und Dokumentationsfähigkeiten:

- Erstellung von Validierungsberichten, die den Anforderungen interner und externer Prüfstellen genügen.

- Vermittlung der Validierungsergebnisse und ihrer Relevanz für die Laborpraxis.

**Erwartete Voraussetzungen:**

Das Modul richtet sich an Fachkräfte oder Studierende mit grundlegenden Kenntnissen in Chemie, analytischen Methoden, Qualitätsmanagement und Statistik. Erste praktische Erfahrung im Labor sowie eine Vertrautheit mit normativen Anforderungen wie ISO/IEC 17025 sind von Vorteil, aber keine zwingende Voraussetzung. Motivation und die Bereitschaft, sich vertieft mit der Validierung chemischer Methoden auseinanderzusetzen, werden erwartet.

## **Modulbeschreibung: Messunsicherheiten und Metrologie in der Chemie (5 ECTS)**

Dieses Modul vermittelt umfassende Kenntnisse und Fähigkeiten im Umgang mit Messunsicherheiten und metrologischen Anforderungen in der chemischen Analytik. Die Studierenden werden befähigt, präzise und rückverfolgbare Messergebnisse zu erzielen, die den Anforderungen moderner Qualitätssicherungssysteme entsprechen.

### **Lernergebnisse:**

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, folgende Kompetenzen und Fähigkeiten nachzuweisen:

#### **1. Theoretisches Wissen und Verständnis:**

- Verstehen der grundlegenden Konzepte der Metrologie und Messunsicherheiten in der chemischen Analytik.
- Kenntnis der Anforderungen an Rückverfolgbarkeit und den Einsatz zertifizierter Referenzmaterialien.
- Vertrautheit mit internationalen Richtlinien und Normen wie ISO/IEC 17025 und GUM.

#### **2. Praktische Fähigkeiten:**

- Identifikation und Quantifizierung von Unsicherheitsquellen in Messprozessen.
- Erstellung eines Unsicherheitsbudgets und Anwendung der GUM-Methode.
- Auswahl und sachgerechte Nutzung von CRMs und Kalibrierstandards.

#### **3. Analytische Kompetenzen:**

- Bewertung und Interpretation von Messergebnissen unter Berücksichtigung der Unsicherheiten.
- Anwendung statistischer Methoden zur Berechnung und Analyse von Unsicherheiten.
- Integration von Rückverfolgbarkeitsprinzipien in den Laborbetrieb.

#### **4. Problemlösungsfähigkeiten:**

- Entwicklung von Strategien zur Minimierung von Messunsicherheiten.
- Analyse und Optimierung von Messprozessen auf Basis metrologischer Prinzipien.
- Umgang mit komplexen Rückverfolgbarkeitsanforderungen und deren praktischer Umsetzung.

#### **5. Kommunikations- und Dokumentationsfähigkeiten:**

- Erstellung präziser Berichte und Unsicherheitsangaben gemäß internationalen Standards.
- Vermittlung der Bedeutung von Messunsicherheiten und Rückverfolgbarkeit gegenüber internen und externen Stakeholdern.

#### **6. Transferkompetenz:**

- Anwendung der erworbenen Kenntnisse auf unterschiedliche analytische Methoden und Laborsituationen.
- Sicherstellung der Einhaltung regulatorischer und normativer Anforderungen im Laboralltag.
- Förderung der Qualitätssicherung durch die Implementierung von metrologischen Prinzipien.

### **Erwartete Voraussetzungen:**

Das Modul richtet sich an Studierende oder Fachkräfte mit grundlegenden Kenntnissen in Chemie, analytischen Methoden, Qualitätsmanagement und Statistik. Erfahrungen im Laborbetrieb, insbesondere mit Kalibrierungen und Probenmanagement, sowie Vertrautheit mit normativen Anforderungen wie ISO/IEC 17025 und GUM sind von Vorteil. Motivation und die Bereitschaft, sich in metrologische Prinzipien und komplexe Unsicherheitsbewertungen einzuarbeiten, werden erwartet.

### **Modulbeschreibung: Instrumentelle Analytische Chemie (5 ECTS)**

Dieses Modul bietet eine umfassende Einführung in die instrumentelle Analytische Chemie und den analytischen Prozess. Es verbindet theoretische Grundlagen mit praktischer Anwendung und fördert Kompetenzen in der Qualitätssicherung, der Fehleranalyse und der Interpretation von Daten. Die Studierenden werden befähigt, moderne analytische Methoden gezielt und normkonform in chemischen Laboren einzusetzen.

### **Lernergebnisse:**

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:

#### **1. Theoretisches Wissen und Verständnis:**

- Die Grundlagen der instrumentellen Analytik und deren Bedeutung für den analytischen Prozess zu verstehen.
- Gängige analytische Methoden und deren Anwendungsbereiche zu kennen und zu bewerten.

#### **2. Praktische Fähigkeiten:**

- Analytische Methoden für die Untersuchung chemischer Proben auszuwählen und durchzuführen.
- Probenahme Strategien zu entwickeln und eine korrekte Probenvorbereitung sicherzustellen.

#### **3. Analytische Kompetenzen:**

- Ergebnisse von Analysen kritisch zu bewerten, Fehlerquellen zu identifizieren und deren Auswirkungen zu minimieren.
- Statistische Methoden zur Datenanalyse und Fehlerbewertung anzuwenden.

#### **4. Qualitätssicherungsfähigkeiten:**

- Kalibrierung und Validierung von Analysemethoden durchzuführen.
- Rückverfolgbarkeit und Verwendung von Referenzmaterialien sicherzustellen.

#### **5. Transfer- und Problemlösungskompetenzen:**

- Den gesamten analytischen Prozess auf spezifische Fragestellungen im chemischen Labor anzuwenden.
- Lösungen für Herausforderungen in der instrumentellen Analytik zu entwickeln und umzusetzen.

## 6. Kommunikations- und Dokumentationsfähigkeiten:

- Ergebnisse und deren Bedeutung normkonform zu dokumentieren und zu präsentieren.
- Die Bedeutung analytischer Ergebnisse für Qualitätssicherung und Entscheidungsfindung zu erläutern.

## Erwartete Vorkenntnisse:

Das Modul richtet sich an Studierende oder Fachkräfte mit Basiskenntnissen in Chemie, analytischen Methoden und Laborprozessen. Erste Erfahrungen mit instrumenteller Analytik und Qualitätsmanagement sowie grundlegende Statistikkenntnisse sind hilfreich, aber keine zwingende Voraussetzung. Die Teilnehmenden sollten motiviert sein, sich mit modernen Analysemethoden und deren Anwendung im chemischen Labor intensiv auseinanderzusetzen.

## Modulbeschreibung: Probenahme und Probenvorbereitung in der Analytischen Chemie (5 ECTS)

Dieses Modul vermittelt praxisrelevante Kenntnisse und Fertigkeiten zur Probenahme und Probenvorbereitung, die für die Qualität und Genauigkeit analytischer Ergebnisse entscheidend sind. Es bereitet die Studierenden darauf vor, sowohl in Labor- als auch in Feldbedingungen effizient und normgerecht zu arbeiten.

## Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, folgende Kompetenzen und Fähigkeiten nachzuweisen:

### 1. Theoretisches Wissen und Verständnis:

- Verstehen der grundlegenden Prinzipien und Herausforderungen bei Probenahme und Probenvorbereitung.
- Kenntnisse über Techniken für die effiziente und fehlerfreie Probenbehandlung.
- Verständnis der regulatorischen und normativen Anforderungen.

### 2. Praktische Fähigkeiten:

- Planung und Durchführung einer repräsentativen Probenahme unter Berücksichtigung der Probenmatrix.
- Anwendung verschiedener Probenvorbereitungstechniken.
- Sicherstellung der Probenintegrität und Minimierung von Fehlerquellen.

### 3. Analytische Kompetenzen:

- Bewertung der Qualität und Repräsentativität von Proben.
- Durchführung von Qualitätssicherungsmaßnahmen bei der Probenbehandlung.
- Analyse und Optimierung von Probenahme- und Vorbereitungsprozessen.

### 4. Problemlösungsfähigkeiten:

- Identifikation und Behebung von Kontaminationsquellen und Probenverlusten.
- Entwicklung von Strategien zur Optimierung von Probenahme und -vorbereitung.
- Anpassung der Probenaufbereitungstechniken an spezielle Anforderungen.

### 5. Kommunikations- und Dokumentationsfähigkeiten:

- Erstellung von Probenahmeplänen und Berichten gemäß normativen Vorgaben.
- Dokumentation aller Schritte zur Rückverfolgbarkeit der Proben und Ergebnisse.
- Vermittlung der Bedeutung von Qualitätssicherung in der Probenvorbereitung.

## 6. Transferkompetenz:

- Anwendung der erlernten Techniken und Prinzipien auf unterschiedliche analytische Fragestellungen.
- Integration der Probenahme und -vorbereitung in bestehende Qualitätsmanagementsysteme.
- Einhaltung regulatorischer Anforderungen in unterschiedlichen Anwendungsbereichen.

### **Erwartete Vorkenntnisse:**

Das Modul richtet sich an Studierende oder Fachkräfte mit Basiskenntnissen in Chemie, Analytik und Laborprozessen. Erste Erfahrungen mit Probenvorbereitung und Probenahme sowie ein grundlegendes Verständnis von Qualitätsmanagement und Statistik sind von Vorteil. Motivation und die Bereitschaft, sich in spezialisierte Themen wie Rückverfolgbarkeit und Fehleranalyse einzuarbeiten, werden erwartet.

### **Modulbeschreibung: Isotopenverhältnismessungen – Analytische Methoden, Theorie und Praxis (5 ECTS)**

Dieses Modul bietet eine umfassende Einführung in die Isotopenverhältnismessungen und deren Anwendung in der chemischen Analytik. Studierende erwerben fundierte theoretische Kenntnisse und praxisnahe Fähigkeiten, die sie auf die Herausforderungen der modernen Isotopenanalytik und deren Qualitätssicherung vorbereiten.

### **Lernergebnisse:**

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, folgende Kompetenzen und Fähigkeiten nachzuweisen:

#### 1. Theoretisches Wissen und Verständnis:

- Verstehen Grundlagen von Isotopenverhältnismessungen.
- Vertrautheit mit analytischen Methoden und deren Anwendung in der Isotopenanalytik.
- Kenntnis der relevanten Konzepte von Rückverfolgbarkeit.

#### 2. Praktische Fähigkeiten:

- Durchführung von Isotopenverhältnismessungen unter Berücksichtigung der Probenvorbereitung und instrumentellen Kalibrierung.
- Nutzung von CRMs zur Sicherstellung der Qualität und Rückverfolgbarkeit.
- Quantifizierung und Dokumentation von Messunsicherheiten.

#### 3. Analytische Kompetenzen:

- Bewertung der Präzision und Genauigkeit von Isotopenanalysen.
- Interpretation von Isotopendaten in unterschiedlichen Kontexten.
- Anwendung von statistischen Methoden zur Unsicherheitsbewertung.

#### 4. Problemlösungs- und Optimierungsfähigkeiten:

- Identifikation und Behebung von Fehlerquellen bei Isotopenmessungen.

- Optimierung analytischer Methoden im Hinblick auf Genauigkeit und Empfindlichkeit.
- Entwicklung von Strategien zur Verbesserung der Rückverfolgbarkeit.

#### 5. Kommunikations- und Dokumentationsfähigkeiten:

- Erstellung detaillierter Berichte zu Isotopenverhältnismessungen, inkl. Unsicherheitsbewertung.
- Präsentation der Ergebnisse und deren Relevanz für spezifische Anwendungen.
- Dokumentation der Rückverfolgbarkeitsketten und Qualitätssicherungsmaßnahmen.

#### 6. Transferkompetenz:

- Anwendung der erlernten Konzepte und Methoden auf neue Fragestellungen und Probenmaterialien.
- Sicherstellung der Einhaltung regulatorischer und normativer Anforderungen in der Isotopenanalytik.
- Integration von Isotopenverhältnismessungen in bestehende QM-Systeme.

#### **Erwartete Vorkenntnisse:**

Studierende sollten über **grundlegendes Wissen in Chemie, Analytik, Qualitätsmanagement und Statistik** verfügen, um die Inhalte des Moduls erfolgreich zu verstehen und praktisch anzuwenden. Praktische Erfahrung im Labor sowie Interesse an spezialisierten Analysemethoden und ihrer Qualitätssicherung sind von Vorteil.

#### **Modulbeschreibung: Automatisierung im analytischen Labor (5 ECTS)**

Dieses Modul bietet eine fundierte Einführung in die Automatisierung in der chemischen Analytik und fokussiert auf deren Anwendung in Routinelaboratorien, industriellen Prozessen und modernen Laborumgebungen. Die Studierenden werden befähigt, automatisierte Systeme effektiv zu planen, zu implementieren und zu validieren, um die Qualität, Effizienz und Reproduzierbarkeit von Laborprozessen zu optimieren. Praktische Übungen und Fallstudien runden die theoretischen Inhalte ab und bereiten die Teilnehmenden auf reale Herausforderungen im Laboralltag vor.

#### **Lernergebnisse:**

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:

##### **1. Theoretisches Wissen und Verständnis:**

- Die Grundlagen und Konzepte der Automatisierung in der chemischen Analytik.
- Die Prinzipien der Analytischen Chemie 4.0 auf den Laborbetrieb anzuwenden.
- Den Nutzen und die Herausforderungen der Automatisierung zu bewerten.

##### **2. Praktische Fähigkeiten:**

- Automatisierte Analysemethoden für industrielle Prozesse und Routinelabore zu planen und zu implementieren.
- Technologien wie Robotik, Sensorik und Datenmanagementsysteme zu integrieren.
- Die Effizienz und Qualität von Laborprozessen durch Automatisierung zu verbessern.

##### **3. Analytische Kompetenzen:**

- Automatisierte Systeme zu validieren und deren Rückverfolgbarkeit sicherzustellen.

- Fehlerquellen in automatisierten Prozessen zu identifizieren und zu minimieren.
- Statistische Methoden in automatisierten Prozessen anzuwenden.

#### **4. Problemlösungsfähigkeiten:**

- Automatisierte Lösungen für spezifische Herausforderungen im Laboralltag zu entwickeln.
- Automationssysteme an die Anforderungen unterschiedlicher Methoden anzupassen.
- Schwachstellen in bestehenden Automationsprozessen zu analysieren und Verbesserungen umzusetzen.

#### **5. Kommunikations- und Dokumentationsfähigkeiten:**

- Ergebnisse und Implementierungspläne automatisierter Systeme normgerecht zu dokumentieren.
- Die Bedeutung automatisierter Prozesse und ihrer Qualitätssicherung gegenüber internen und externen Stakeholdern zu vermitteln.

#### **6. Transferkompetenz:**

- Kenntnisse auf unterschiedliche Labor- und Industrieszenarien zu übertragen.
- Automatisierungskonzepte mit regulatorischen und normativen Anforderungen zu integrieren.

#### **Erwartete Vorkenntnisse:**

Das Modul richtet sich an Fachkräfte oder Studierende mit Basiskenntnissen in Chemie, analytischen Methoden, Laborprozessen und Qualitätsmanagement. Erste Erfahrungen mit automatisierten Systemen oder Laborsoftware sowie technologische Affinität sind vorteilhaft. Motivation und die Bereitschaft, sich mit den Prinzipien der Analytischen Chemie 4.0 und der Automatisierung analytischer Prozesse auseinanderzusetzen, werden erwartet.