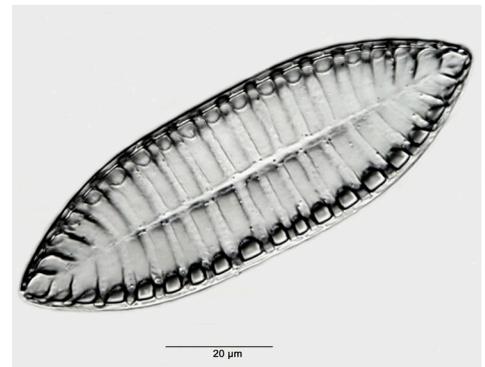
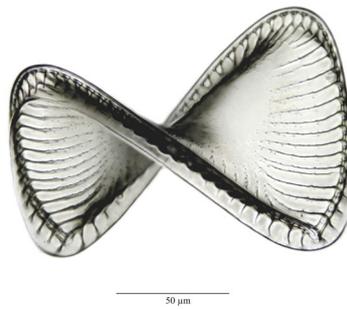
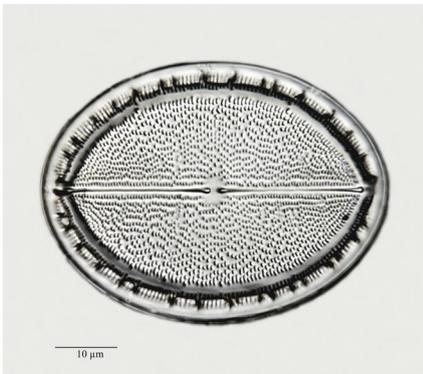


KURSGUIDE

Certificate of Advanced Studies

Phytobenthos – Wasserpflanzen & Algen



Letzte Aktualisierung

06. Jan. 2023

ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften

IUNR Institut für Umwelt und Natürliche Ressourcen

Grüntal, Postfach

CH-8820 Wädenswil

Telefon +41 58 934 59 59

www.lsfm.zhaw.ch

www.zhaw.ch/iunr

Impressum

Autoren:

Gufler Christa, Bsc. ZFH

ZHAW, Departement N, Grüental, Postfach, 8820 Wädenswil

Hürlimann Joachim, Dr. phil II

AquaPlus AG, Gotthardstrasse 30, CH-6300 Zug

Zitiervorschlag:

Gufler C., Hürlimann J. (2023). Kursguide «Certificate of Advanced Studies Phytobenthos – Wasserpflanzen & Algen». Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW, Wädenswil. 17 S.

Titelbilder:

Cocconeis placentula, *Surirella spiralis*, *Surirella helvetica* @Päule Heck

Mit Unterstützung des Bundesamts für Umwelt BAFU.

Inhaltsverzeichnis

1.	Überblick über den Lehrgang.....	4
2.	Ziele, Kompetenzen und Learning Outcomes.....	7
3.	Inhalte des Lehrgangs.....	10
4.	Lernen im Lehrgang	12
5.	Verantwortlichkeiten und Dozierende.....	14
6.	Empfohlene Literatur	15

1. Überblick über den Lehrgang

Kürzel	CAS PWA
ECTS-Credits	15

1.1 Formale Beschreibung

Der Zertifikatslehrgang Certificate of Advanced Studies (CAS) ist ein eigenständiger Abschluss mit 10 bis 15 ECTS, der auch Teil eines MAS oder DAS sein kann (modulares System). Ein CAS-Lehrgang bietet berufsbegleitend spezifisches Wissen zu einem bestimmten Thema. Dadurch erwerben die Teilnehmenden eine Zusatzqualifikation.

1.2 Abstract

Im Zertifikatslehrgang «Phytobenthos – Wasserpflanzen & Algen» wird der pflanzliche Bewuchs von Gewässern behandelt, welcher Algen inklusive Kieselalgen sowie die Wassermoose, Wasserflechten und höhere Wasserpflanzen (Makrophyten) beinhaltet. In diesem Kurs werden in erster Linie die watbaren Lebensräume (Fließgewässer, stehende Kleingewässer) thematisiert. Im Fokus stehen allgemeine gewässerökologische Themen, im Speziellen die biologische Gewässerbeurteilung sowie die Systematik der Organismengruppen. Als zentraler Bestandteil der Weiterbildung werden im Feld und im Labor Artenkenntnisse vermittelt. Des Weiteren lernen die Teilnehmenden die Modul-Stufen-Konzepte des Bundesamtes für Umwelt (BAFU) Äusserer Aspekt, Ökomorphologie, Chemie, Hydrologie, Kieselalgen und Makrophyten sowie die IBEM Methode zur Beurteilung von stehenden Kleingewässern kennen. Im Rahmen einer Abschlussarbeit, welche durch eine erfahrene Fachperson begleitet wird, werden die im Lehrgang erworbenen Kenntnisse vertieft.

1.3 Generelle Ziele

Nach Abschluss des Zertifikatslehrgangs «Phytobenthos – Wasserpflanzen & Algen» sind Sie in der Lage:

- die Methoden der biologischen Gewässerbewertung gemäss Schweizer Richtlinien anzuwenden.
- Artbestimmungen für gewässerbezogene Projekte durchzuführen sowie die Grenzen der Bestimmbarkeit zu kennen.
- fundierte Bewertungen des biologischen Zustands von Fliess- und Stillgewässern durchzuführen.

1.4 Aufbau des Lehrgangs

Der CAS «Phytobenthos – Wasserpflanzen & Algen» beinhaltet drei Module (Tab. 1). Für den abgeschlossenen Lehrgang werden 15 ECTS-Punkte (entspricht 375 Stunden Aufwand) vergeben. Die vorgesehene Dauer des Lehrgangs beträgt 18 Monate und beinhaltet 21 Präsenztage. Zusätzlich zu den Präsenztagen vertiefen die Teilnehmenden die Lerninhalte im Selbststudium. Die Kurstage finden in der Regel am Freitag und am Samstag statt. Aufgrund organisatorischer Rahmenbedingungen sind Abweichungen im Lehrgang respektive Studienplan möglich. Der Zertifikatslehrgang wird neben der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW), am Institut für Umwelt und Natürliche Ressourcen (IUNR) in Wädenswil auch durch unseren Kooperationspartner Haute école du paysage d'ingénierie et d'architecture de Genève (*hepia*) in französischer Sprache in Genf angeboten.

Tab. 1: Aufbau des Lehrgangs inklusive Anzahl ECTS und Anzahl Präsenztage.

	Modul I: Bioindikation	Modul II: Artenkenntnisse	Modul III: CAS-Abschlussarbeit
Anzahl ETCS	4	5	6
Anzahl Präsenztage	7	14	0

1.5 Leistungsnachweis

Das Ziel der Leistungsnachweise ist, dass die Teilnehmenden ihre erlernten Kenntnisse und Kompetenzen innerhalb des Lehrganges überprüfen und vertiefen können. **Modul I** schliesst mit einer schriftlichen Prüfung ab. Im **Modul II** wird für ausgewählte Organismengruppe Kurztests absolviert. Diese ermöglichen es den Teilnehmenden ihre erworbenen Bestimmungskompetenzen der im Kurs

vorgestellten Arten zu überprüfen. Der Leistungsnachweis im **Modul III** umfasst eine betreute Abschlussarbeit zu einer aktuellen Fragestellung, welche die Artenkenntnisse einer oder mehrerer Organismengruppen vertieft. Diese Abschlussarbeit wird in Form eines Berichtes im wissenschaftlichen Format abgegeben und in einem Referat (10 Minuten respektive 15 Minuten bei Kollektivarbeiten mit anschliessender Diskussion) präsentiert.

Die einzelnen Leistungsnachweise respektive die Module des Lehrganges werden mit bestanden/nicht bestanden abgeschlossen. Nach erfolgreichem Abschluss des Lehrganges erhalten die Absolventen das «Certificate of Advanced Studies Phytobenthos – Wasserpflanzen & Algen».

Für die Kontaktlecturen gilt eine Präsenzpflcht von 80 %. Die geltenden Rechtsnormen sind in der Rahmenstudienordnung für Diplom- und Zertifikatslehrgänge an der ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften definiert.

1.6 Zugangsvoraussetzungen

Das Angebot richtet sich an Personen mit einem Hochschulabschluss (ETH, Universität, Fachhochschule). Bei entsprechender Erfahrung und Kompetenz steht die Weiterbildung Fachkräften mit naturwissenschaftlicher Ausrichtung aus Privatbüros, öffentlichen Verwaltungen, NGOs sowie auch im Bildungswesen tätigen Personen offen. Die Studienleitung prüft eine mögliche Aufnahme.

1.7 Kosten

Im Kursgeld inbegriffen sind Unterlagen, Unterrichts- und Prüfungskosten sowie das Zertifikat. Individuelle Verpflegung, Reisekosten, Unterkunft, Literatur und Auslagen für die Abschlussarbeit gehen zu Lasten der Teilnehmenden.

Im Modul 2 (Artenkenntnisse) gibt es für jede Organismengruppe bezüglich Bestimmungsliteratur eine Kaufempfehlung von Seitens der Referierenden. Die Kosten für die Bestimmungsliteratur belaufen sich – sofern die empfohlene Bestimmungsliteratur aller Organismengruppen bezogen wird – auf circa 445 CHF. Änderungen zu den Kostenangaben sind vorbehalten. Die Angaben enthalten keine Portokosten.

Wenn man nach dem Lehrgang professionell auf dem Gebiet der Artenkenntnis weiterarbeitet, benötigt man den Zugang zu einer geeigneten Stereolupe resp. einem Mikroskop sowie diversem Feldmaterial.

2. Ziele, Kompetenzen und Learning Outcomes

2.1 Modul I: Bioindikation

Fachkompetenzen	<p>Die Teilnehmenden sind in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none">• die wichtigsten Organismengruppen (Makrophyten, Kieselalgen, Algen) taxonomisch einzuordnen und deren Bedeutung als Bioindikatoren zu kennen.• die Inhalte der BAFU Modul-Stufen-Konzepte Äusserer Aspekt, Ökomorphologie, Chemie, Hydrologie, Makrophyten und Kieselalgen zu erläutern.• die geltenden Gesetzgebungen zum Schutz von Arten und Lebensräumen zu konsultieren und bei Bedarf die Roten Listen des Bundesamtes für Umwelt beizuziehen.• die Grundzüge verschiedener Gewässerbewertungssysteme zu definieren.• Datengrundlagen, welche für die Beurteilung der Qualität von Fliess- und Stillgewässern (Seeufer, Weiher) notwendig sind zu erklären.• physikalische, chemische und biologische Parameter natürlicher Gewässer zu analysieren und zu interpretieren.• umweltbezogene Fragen in gewässerökologischen Bereichen zu formulieren.• sich ein Verständnis für gewässerökologische Fachbegriffe zu erarbeiten.
Methodenkompetenzen	<p>Die Teilnehmenden sind in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none">• die Inhalte der Modul-Stufen-Konzepte Äusserer Aspekt und Ökomorphologie anzuwenden.• die vorgestellten Indices (DI-CH, IBEM) selbstständig zu berechnen.• die Resultate der vorgestellten Modulstufenkonzepte zu interpretieren.

- Sozial- und Selbstkompetenzen
- Die Teilnehmenden sind in der Lage:
- relevanten Informationen aus einem grossen Angebot herauszufiltern und diese je nach Bedürfnis autodidaktisch zu vertiefen.
 - ihre persönlichen Grenzen zu kennen und bei Bedarf Spezialisten beizuziehen.
 - die eigenen Wissenslücken bezüglich des behandelten Stoffes zu erkennen.
 - aufbauende Lösungen zur Schliessung von Wissenslücken zu artikulieren.
 - ihre Lernstrategien anzupassen.

2.2 Modul II: Artenkenntnisse

- Fachkompetenzen
- Die Teilnehmenden sind in der Lage:
- die wichtigsten Organismengruppen (Moose, Flechten) taxonomisch einzuordnen und deren Bedeutung als Bioindikatoren zu kennen.
 - die im Kurs vorgestellten Algen, Kieselalgen, Flechten und Moose sowie Makrophyten der Fliessgewässer und der Flachwasserzone zu bestimmen.
 - ausgewählte Zeigerarten der vorgestellten Organismengruppen zu benennen
 - die Grenzen der Bestimmbarkeit der Organismen aufzuzeigen.

- Methodenkompetenzen
- Die Teilnehmenden sind in der Lage:
- die Inhalte der Modulstufenkonzepte Makrophyten und Kieselalgen anzuwenden.
 - für sie unbekannte Taxa mit Hilfe eines Bestimmungsschlüssels selbstständig zu bestimmen.

- Sozial- und Selbstkompetenzen
- Die Teilnehmenden sind in der Lage:
- relevanten Informationen aus einem grossen Angebot herauszufiltern und diese je nach Bedürfnis autodidaktisch zu vertiefen.
 - ihre persönlichen Grenzen zu kennen und bei Bedarf Spezialisten beizuziehen.

- die eigenen Wissenslücken bezüglich des behandelten Stoffes zu erkennen.
- aufbauende Lösungen zur Schliessung von Wissenslücken zu artikulieren.
- ihre Lernstrategien anzupassen.

2.3 Modul III: CAS-Abschlussarbeit

Fachkompetenzen	Die Teilnehmenden sind in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> • die in den vorangegangenen Modulen erarbeiteten Kompetenzen und Fertigkeiten anhand einer praxisnahen Fragestellung selbständig anzuwenden und zielführend umzusetzen.
Methodenkompetenzen	Die Teilnehmenden sind in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> • die Taxa (i.d.R. Stufe Art) der gewählten Organismengruppe/n korrekt zu bestimmen. • ein Feldprojekt samt der damit verbundenen Laborarbeit selbständig zu konzipieren und umzusetzen. • die Datenerhebungen auszuwerten und zu diskutieren. • Das Projekt wissenschaftlich zu dokumentieren und vor Fachpublikum zu präsentieren.
Sozial- und Selbstkompetenzen	Die Teilnehmenden sind in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> • relevanten Informationen aus einem grossen Angebot herauszufiltern und diese je nach Bedürfnis autodidaktisch zu vertiefen. • ihre persönlichen Grenzen zu kennen und bei Bedarf Spezialisten beizuziehen. • die eigenen Wissenslücken bezüglich des behandelten Stoffes zu erkennen. • aufbauende Lösungen zur Schliessung von Wissenslücken zu artikulieren. • ihre Lernstrategien anzupassen.

2.4 Nach dem Lehrgang

Der Erwerb von vertieften Artenkenntnissen bedarf grossem Engagement. Um die erworbenen Bestimmungskennnisse nach dem Lehrgang weiter auszubauen und die Qualitätssicherung der Daten zu gewährleisten ist es wichtig bei Bedarf Spezialisten beizuziehen.

3. Inhalte des Lehrgangs

3.1 Thematische Einführung

Kenntnisse von Arten und deren Lebensräumen ist eine Grundvoraussetzung für die verschiedenen Überwachungsprogramme des Bundes und der Kantone (Erstellung von Roten Listen, Erhebungen der Biodiversität). Diese Fähigkeiten sind ebenso für die Mitwirkung an gewässerbezogenen Umweltverträglichkeitsprüfungen, bei Projektplanungen und Erfolgskontrollen erforderlich.

Die Schweizerische Akademie der Naturwissenschaften SCNAT (2006) fordert die schweizerische Bildungspolitik auf Aus- und Weiterbildungsmöglichkeiten zur Stärkung der Artenkenntnisse zu fördern. Im Frühjahr 2012 hat der Bundesrat die Strategie Biodiversität Schweiz (SBS) verabschiedet. Der «CAS Phytobenthos – Wasserpflanzen & Algen» unterstützt die diesbezüglich formulierten Anstrengungen.

Modul I: Bioindikation

Das Modul I zeigt die methodischen Aspekte im Bereich der biologischen Gewässerbeurteilung auf. Es behandelt die Modul-Stufen-Konzepte Äusserer Aspekt, Ökomorphologie, Chemie, Hydrologie, Makrophyten und Kieselalgen zur Beurteilung von Fliessgewässern sowie der IBEM-Methode zur Beurteilung von stehenden Kleingewässern. In diesem Modul werden den Teilnehmenden gewässerökologische Grundkenntnisse vermittelt. Des Weiteren wird der Nutzen, das Einsatzgebiet sowie der Bezugsort der Roten Listen thematisiert. Es werden die relevanten Gesetzgebungen behandelt (v.a. Gewässerschutzverordnung Anhang 1 und 2 und NHG Art. 18 und 21 in Zusammenhang mit Ufervegetation). Zusätzlich werden wichtige Wirkungsfaktoren für den pflanzlichen Bewuchs in den Bereichen Hydrologie, Chemie, Physik, Ökomorphologie und Ökotoxikologie diskutiert.

Modul II: Artenkenntnisse

Im Modul II werden zu jeder Organismengruppe Bestimmungsübungen (teilweise auch Exkursionen) durchgeführt. Ziel ist es, die häufig vorkommenden Arten der Schweiz kennen zu lernen. Bei den Algen liegt das Schwergewicht auf den makroskopisch erkennbaren Formen, welche im Labor mikroskopisch verifiziert werden können. Bei den Kieselalgen werden die wichtigsten Arten von unterschiedlich belasteten Gewässern mikroskopisch bestimmt und für die Berechnung des DI-CH-Wertes nach Modul-

Stufen-Konzept Kieselalgen verwendet. Bei den Flechten, Moosen und Wasserpflanzen werden die häufigen Arten und/oder Zeigerarten der Lebensräume Fließgewässer und Flachwasserzone eines Sees thematisiert.

Modul III: CAS-Abschlussarbeit

Im Modul III wird eine betreute Abschlussarbeit durchgeführt. Die Arbeit thematisiert eine aktuelle, gewässerökologische Fragestellung und vertieft die Methoden- und Artenkenntnisse der ersten beiden Module. Die Abschlussarbeit wird von einer Fachperson begleitet und unterstützt.

3.2 Inhaltliche Schwerpunkte

Tab. 2: Inhaltliche Schwerpunkte des CAS «Phytobenthos – Wasserpflanzen & Algen» aufgeteilt nach Modul.

<p>Modul I: Bioindikation</p>	<p>Leitfragen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Welche Modul-Stufen-Konzepte zur Beurteilung von Fließgewässern gibt es in der Schweiz? • Was beinhalten die verschiedenen Modul-Stufen-Konzepte zur Beurteilung von Fließgewässern? • Wie werden die Modul-Stufen-Konzepte zur Beurteilung von Fließgewässern angewandt? • Wie können stehende Kleingewässer bewertet werden? <p>Schwerpunkte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fließgewässer • Modul-Stufen-Konzept Hydrologie (Pfaundler et al., 2011) • Modul-Stufen-Konzept Chemie (Liechti, 2010) • Modul-Stufen-Konzept Äusserer Aspekt (Binderheim & Göggel, 2007) • Modul-Stufen-Konzept Ökomorphologie (Hütte & Niederhauser, 1998) • Modul-Stufen-Konzept Makrophyten (Känel et al., 2009) • Modul-Stufen-Konzept Kieselalgen (Hürlimann & Niederhauser, 2007) • IBEM-Methode zur Bewertung stehender Kleingewässer (Indermühle et al., 2008) • Systematik und Ökologie von Algen, Kieselalgen und Makrophyten
<p>Modul II: Artenkenntnisse</p>	<p>Leitfragen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Welche Arten der Organismengruppen Algen, Kieselalgen, Makrophyten, Moose und Flechten kommen in der Schweiz vor?

	<p>Schwerpunkte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vertiefung Algen, Makroalgen: Bestimmung von Faden-, Krusten- und Armelechteralgen • Vertiefung Kieselalgen: Bestimmung von Arten mit Präferenzen zu unterschiedlicher Wasserqualität • Vertiefung Makrophyten: Bestimmung von Arten der Fließgewässer und der Flachwasserzone in Seen. • Vertiefung Flechten und Moose: Bestimmung, Systematik und Ökologie
<p>Modul III: CAS- Abschlussarbeit</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Betreute Abschlussarbeit, welche die Themen und Methoden der ersten beiden Module aufnimmt und die Artenkenntnisse einer oder mehrerer Organismengruppen vertieft

4. Lernen im Lehrgang

4.1 Lernarrangements

Bei den Präsenztagen spielen neben den Lektionen im Plenum vertiefende Übungen, Exkursionen, Bestimmungs- und Laborarbeiten eine wichtige Rolle (Abb. 1). Verschiedene Fachexperten bringen unterschiedliche Sichtweisen und praxisbezogene Informationen in den Lehrgang ein.

- **Vorlesungen:** Theoretische Inputs werden mittels Vorlesungen vermittelt.
- **Betreute Übungen:** Die vermittelte Theorie wird durch Anwendungsbeispiele konkretisiert und reflektiert.
- **Betreute Laborarbeit:** Bestimmungsübungen sowie Laborarbeiten werden unter fachkundiger Anleitung begleitet und durchgeführt.
- **Exkursionen:** Besichtigungen vor Ort helfen die in der Vorlesung erworbenen Fachkenntnisse besser zu verstehen und stellen einen starken Bezug zur Praxis her.

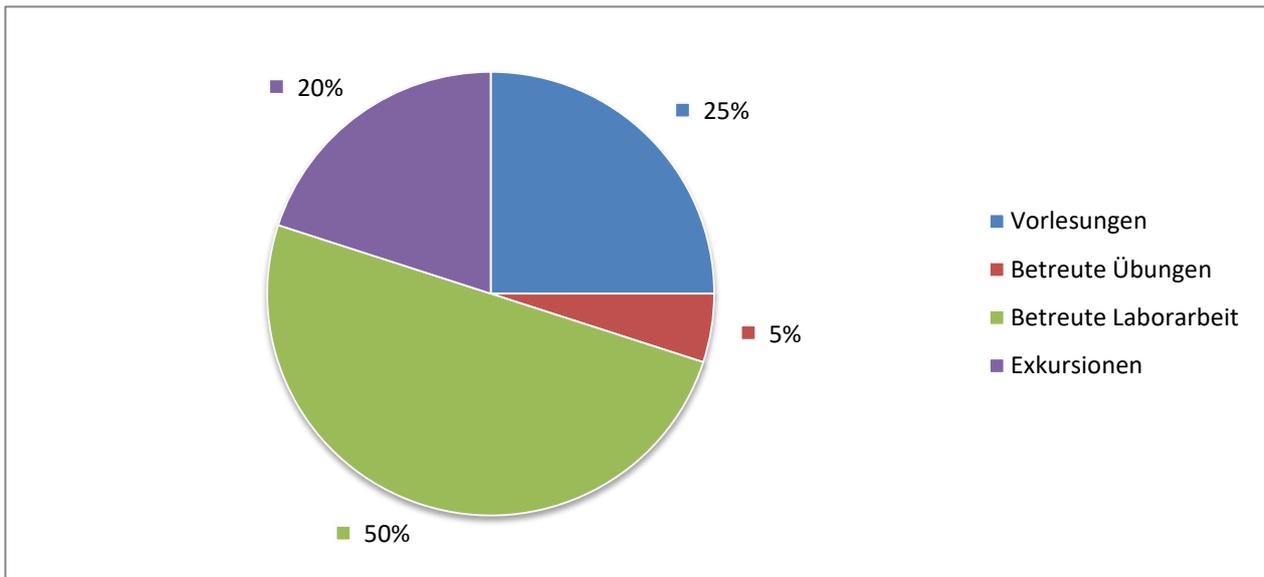


Abb. 1: Verteilung der Lernarrangements des CAS «Phytobenthos – Wasserpflanzen & Algen». Die Prozentzahlen beziehen sich auf die Präsenztage (ohne Selbststudium).

4.2 Art der Kommunikation

Der Lehrgang wird durch die E-Learning-Plattform Moodle unterstützt, welche als Kommunikationsmittel im Lehrgang genutzt wird. Die Sprache im Unterricht und in den Unterlagen ist Deutsch.

4.3 Art der Dokumentation

Sämtliche Unterlagen werden auf der E-Learning-Plattform Moodle zum Download bereitgestellt.

5. Verantwortlichkeiten und Dozierende

5.1 Modulleitung und Organisation

Christa Gufler, BSc. ZFH, ZHAW

5.2 Modul I: Dozierende

Lukas Taxböck, Dipl. bot. Uni ZH

Patrick Steinmann, Dr., AWEL, Zürich

Barbara Känel, Dr., AWEL, Zürich

Arno Schwarzer, Dipl. Geograf

Christa Gufler, BSc. ZFH, ZHAW

Barbara Imhof, Dipl. Umwelt-Natw. ETH

5.3 Modul II: Dozierende

Lukas Taxböck, Dipl. bot., Uni ZH

Kieselalgen und Algen

Barbara Känel, Dr., AWEL, Zürich

Wasserpflanzen

Adrian Möhl, Liz. phil. nat.

Wasserpflanzen

Niklaus Müller, Dipl. Botaniker

Wasserpflanzen

Arno Schwarzer, Dipl. Geograf

Wasserpflanzen

Norbert Schnyder, Dr. phil II, Biologe, Jona

Moose

Christoph Scheidegger, Dr., WSL, Birmensdorf

Flechten

5.4 Modul III: Dozierende

Die Referierenden der Module I und II können im Modul III für die Betreuung der Abschlussarbeiten angefragt werden.

6. Empfohlene Literatur

- BAFU Bundesamt für Umwelt. (2013). [Aktionsplan Strategie Biodiversität Schweiz – Projektinformation](#). Abgerufen am 16.06.2016.
- Binderheim E., Göggel W. (2007). Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fließgewässer. Äusserer Aspekt. Umwelt-Vollzug Nr. 0701. Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern. 43 S.
- Engelhardt, W., Jürging, P., Pfadenhauer, J. (2008). Was lebt in Tümpel, Bach und Weiher? Franckh Kosmos Verlag, Stuttgart.
- Hofmann G., Werum M., Lange-Bertalot H. (2011) Diatomeen im Süsswasser-Benthos von Mitteleuropa. A.R.G. Gantner Verlag. S.908.
- Hütte M., Niederhauser P. (1998). Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fließgewässer. Ökomorphologie Stufe F (flächendeckend). Mitteilungen zum Gewässerschutz Nr. 27. Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern. 49 S.
- Hürlimann J., Niederhauser P. (2007). Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fließgewässer. Kieselalgen Stufe F (flächendeckend). Umwelt-Vollzug Nr. 0740. Bundesamt für Umwelt, Bern. 130 S.
- Indermühle N., Angèlibert S., Oertli B. (2008). IBEM, Biodiversitätsindex für stehende Kleingewässer. Handbuch. Fachhochschule Ecole d'ingènieurs de Lullier, Genf. 33 S.
- Känel B., Göggel W., Weber C. (2009). Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fließgewässer. Makrophyten – Anleitung zur Probenahme. Bundesamt für Umwelt, Bern. 60 S.
- Lampert, W., Sommer, U. (1999). Limnoökologie. 2. Aufl., Georg Thieme Verlag, Stuttgart.
- Liechti P. (2010). Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fließgewässer. Chemisch-physikalische Erhebungen, Nährstoffe. Umwelt-Vollzug Nr. 1005. Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern. 44 S.
- Linne von Berg, K.-H., Hoef-Emden, K., Melkonian, M. (2012). Der Kosmos-Algenführer – die wichtigsten Süsswasseralgen im Mikroskop. 2. Aufl., Franckh Kosmos Verlag, Stuttgart.
- Pfaundler M., Dübendorfer., Zysset A. (2011). Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fließgewässer. Hydrologie – Abflussregime Stufe F (flächendeckend). Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Vollzug Nr. 1107: 113 S.
- Schweizerische Akademie der Naturwissenschaften SCNAT (2006). Die Zukunft der Systematik in der Schweiz. Systematik als biologische Schlüsseldisziplin. Ein Positionspapier der Akademie der Naturwissenschaften. Bern.
- Schwoerbel, J., Brendelberger H. (2005). Einführung in die Limnologie. 1. Aufl., Elsevier GmbH, Spektrum Akademischer Verlag, München.