

# Drei-Tages-Exkursion ins Landschaftslabor Koppl

---



## Exkursionsleiter



Assoz Prof Dr Hermann Klug

Paris-Lodron University Salzburg

Fachbereich Geoinformatik (Z\_GIS)

Schillerstr. 30, Gebäude 13, 3. Stock, Raum 311,  
Österreich

☎ +43 662 8044 7561- | 📞 +43 680 3041951

✉ [hermann.klug@plus.ac.at](mailto:hermann.klug@plus.ac.at)

🌐 <https://www.plus.ac.at/zgis/klug>

**Datum: Mo.-Mi. 07.-09.07.2025 & Mi.-Fr. 09.-11.07.2025**

**Uhrzeit: 09:00 (erster Tag) bzw. 8.00 (Folgetag) – 20:00**

**Ort: Gasthaus am Riedl**

» As a young man, my fondest dream was to become a Geographer.  
However, while working in the Patent Office, I thought deeply about  
the matter and concluded that it was far too difficult a subject.  
With some reluctance, I then returned to Physics as a substitute. «

Albert Einstein (1879 - 1955)

Das Mondsee Wassereinzugsgebiet mit seinen 248 km<sup>2</sup> – und gleichzeitig LTER-AT<sup>1</sup> Gebiet (MIRTL et al. 2015) – befindet sich an der Grenze der Nordalpen zum Alpenvorland. Es liegt östlich der Stadt Salzburg, eingebettet in eine hügelige Landschaft, umgeben von landwirtschaftlich geprägten Wald- und Grünlandflächen sowie drei größeren Seen. Der gute ökologische Zustand des oligotrophen Mondsees konnte in den letzten Jahren vor 2011 durch Nährstoffüberschüsse und andere Parameter wie Biovolumina und Brettum-Index wiederholt nicht erreicht werden (MILDNER et al. 2011), dennoch verbesserte sich der Zustand bis zum Jahr 2014 (SCHAFERER & PFISTER 2015). Erste Analyseergebnisse von Modellierungen und Probenahmen zeigen, dass etwa 80 % der jährlichen Phosphoremissionen durch Schneeschmelz- bzw. durch Starkregenereignisse erklärt werden können (STRAUSS & STAUDINGER 2007). Eine komplexe Modellierung räumlich verteilter Phosphoremissionen (KLUG & ZEIL 2008) gibt jedoch keinen eindeutigen Hinweis zu den ereignisgesteuerten Beeinträchtigungen (KERSCHBAUMER 2014; KLUG & HUBER 2015; SAMHABER 2016). Um die Austragsprozesse raum-zeitlich detaillierter analysieren und quantifizieren zu können, wurde ein kabelloses Sensornetzwerk mit diversen Umweltsensoren (u.a. Regen, Bodenfeuchte, Grundwasserstand, Abfluss, Schneewasseräquivalente) entwickelt (KLUG et al. 2015). Im 6 km<sup>2</sup> großen Teileinzugsgebiet in Koppl werden die Messwerte in 10-Minuten Intervallen in nahezu Echtzeit ins Internet übermittelt. Die Datensätze sind standardisiert und öffentlich verfügbar (KLUG & KMOCH 2014). Sie ermöglichen damit multifunktionale Anwendungen, bei denen Mensch und Maschine mit den Sensoren interagieren können. Schneeschmelze und Starkregen können damit zu Beginn der Ereignisse erkannt werden. Eine Messung der Phosphorbelastung im Gewässer zu diesen Ereignissen wird automatisiert veranlasst. Durch den energieautarken Aufbau und die Verfügbarkeit der Messdaten über standardisierte Internetschnittstellen können umgehend weitere Datenverschneidungen über Webdienste veranlasst werden. Ein eigens entwickeltes kleinräumiges Wettervorhersagesystem wird als Frühwarnsystem für extreme Wetterbedingungen herangezogen (KLUG & OANA 2015). Die Messdaten werden zur Validierung und Optimierung der Wettervorhersage verwendet. In Verbindung mit diesem Frühwarnsystem können Landwirte vor Starkregenereignissen über ungünstige Ausbringungszeiten flüssiger Wirtschaftsdünger informiert werden. Zeitgleich werden präventiv lokale Blaulichtorganisationen über mögliche Überschwemmungen unterrichtet. Der Aufbau ermöglicht erstmals die Erfassung von Phosphorfrachten während der zuvor indizierten Schneeschmelz- und Starkregenereignisse. In Zusammenhang mit raum-zeitlich hochaufgelösten Modellierungen von Wasser- und Nährstoffflüssen werden damit zukünftig Phosphorfrachten experimentell quantifiziert und nicht nur aus Abflussdaten interpoliert.

<sup>1</sup> [https://data.lter-europe.net/deims/site/LTER\\_EU\\_AT\\_039-0](https://data.lter-europe.net/deims/site/LTER_EU_AT_039-0),  
<https://data.lter-europe.net/deims/site/89cf2c05-a05b-4033-b7ac-1b24190dd88c>

<b>VORWORT</b> .....	<b>3</b>
<b>INHALTSVERZEICHNIS</b> .....	<b>4</b>
<b>1 ORGANISATORISCHES</b> .....	<b>6</b>
1.1 PLUSONLINE INFORMATION .....	6
1.2 ECTS .....	7
1.3 INFORMATIONEN ZUR LERNPLATTFORM.....	7
1.4 ANWESENHEIT .....	7
<b>2 INHALT</b> .....	<b>8</b>
2.1 RAHMENBEDINGUNGEN.....	8
2.2 KURZBESCHREIBUNG .....	8
2.3 VORAUSSETZUNGEN.....	8
2.4 INHALTE, LERNZIELE UND KOMPETENZEN .....	9
2.4.1 <i>Inhalte</i> .....	9
2.4.2 <i>Lernziele</i> .....	9
2.4.3 <i>Kompetenzen</i> .....	10
2.5 TERMINE .....	11
<b>3 VORBEREITUNGEN</b> .....	<b>12</b>
3.1 EQUIPMENT.....	12
3.2 ANREISE.....	13
3.3 VORZUBEREITENDE INHALTE DER STUDIERENDEN.....	13
3.3.1 <i>Thema 1: 3D Objekterfassung</i> .....	16
3.3.2 <i>Thema 2: Boden</i> .....	16
3.3.3 <i>Thema 3: Fauna (Tiere)</i> .....	17
3.3.4 <i>Thema 4: Flora (Pflanzen)</i> .....	17
3.3.5 <i>Thema 5: Katastergrenzen</i> .....	18
3.3.6 <i>Thema 6: MTB (Wege-)Infrastruktur</i> .....	18
3.4 WEBGIS PLATTFORM .....	18
3.5 HAUSARBEIT .....	19
<b>4 BEURTEILUNG</b> .....	<b>20</b>
<b>5 ANREISE ZUR EXKURSION</b> .....	<b>21</b>
5.1 ANREISE MIT DEM FAHRRAD AUS SALZBURG.....	21
5.2 ANREISE INNERHALB DES LOKALEN ÖPNV .....	22
5.2.1 <i>Vom Salzburger Flughafen zum Hauptbahnhof</i> .....	22
5.2.2 <i>Vom Hauptbahnhof nach Koppl</i> .....	22
5.3 MIT DER BAHN .....	23
5.4 ANREISE MIT DEM AUTO.....	23
5.4.1 <i>Von Wien/Linz über die Autobahn nach Koppl</i> .....	23
5.4.2 <i>Von München oder Innsbruck über die Autobahn nach Koppl</i> .....	24
5.4.3 <i>Von Klagenfurt über die Autobahn nach Koppl</i> .....	24
5.5 SHUTTLE SERVICE.....	25
5.5.1 <i>Taxi vom Flughafen Salzburg</i> .....	25
5.5.2 <i>SMS</i> .....	26

5.6	MIT DEM FLUGZEUG.....	26
5.6.1	Vom Flughafen Salzburg.....	26
5.6.2	Vom Flughafen München.....	26
<b>6</b>	<b>EXKURSIONSSTANDORTE.....</b>	<b>27</b>
6.1	DIE STANDORTBASIS.....	27
6.2	STANDORTE ENTLANG VON FLÜSSEN ZUM MONDSEE (9:00 – 9:30).....	28
6.2.1	Die Verbauungen am Plainfelderbach (9:30 – 10:00).....	29
6.2.2	Zum Enzerberger Kieswerk (10:00 – 11:00).....	29
6.2.3	Das Thalgauer Industriegebiet (11:00 – 11:30).....	30
6.2.4	Die Gemeinde Thalgau (11:30 – 12:15).....	30
6.2.5	Die Kläranlage des Reinhaltverbandes Fuschlsee-Thalgau.....	31
6.2.6	Die Kläranlage des Reinhaltverbandes Mondsee-Irrsee (12:30 – 13:30).....	33
6.2.7	Die limnologische Station (14:00 – 15:30).....	35
6.2.8	Mondseeberg (15:30 – 16:00).....	36
6.3	DIE GAISBERGRUNDE AM ZWEITEN TAG.....	37
6.3.1	Zur Kiesgrube (8:30 – 09:45).....	38
6.3.2	Aufstieg zum Nockstein mit Waldbodenanalyse (9:45 – 11:15).....	38
6.3.3	Am Nockstein (11:15 – 11:45).....	38
6.3.4	Vom Nockstein zum Gaisberg (11:45 – 13:15).....	40
6.3.5	Am Gaisberg (13:15 – 14:15).....	40
6.3.6	Zum Koppler Moor (14:15 – 16:45).....	41
6.3.7	Zum Camp24 (16:45 – 18:00).....	42
6.4	FELDTAG AM RIEDL.....	45
6.4.1	Am Gasthaus am Riedl (09:00 – 09:30).....	45
6.4.2	Standortbasis bei den zwei blauen Containern (09:30 – 10:00).....	45
6.4.3	Umsetzung der Feldversuche (10:00 – 13:00).....	45
6.4.4	Mittagspause (13:00 – 14:00).....	46
6.4.5	Vorträge zu den Feldversuchen (14:00 – 17:00).....	46
6.4.6	Abendveranstaltung (ab 17:00 Uhr).....	46
<b>7</b>	<b>ANREISE UND UNTERKÜNFTE.....</b>	<b>47</b>
<b>8</b>	<b>EINKAUFEN IN KOPPL.....</b>	<b>49</b>
<b>9</b>	<b>TEILNEHMER/INNEN.....</b>	<b>50</b>
9.1	GRUPPE 1.....	51
9.2	GRUPPE 2.....	52
	<b>REFERENZEN.....</b>	<b>53</b>

# 1 ORGANISATORISCHES

## 1.1 PLUSONLINE INFORMATION

Die Studierenden melden sich verbindlich über PLUSonline<sup>2</sup> auf einer Warteliste an und sorgen sich auf Basis bereitgestellter Informationen selbstständig um Schlafgelegenheiten vor Ort. Nach Freischaltung der Kurse wird den Studierenden vom Lehrveranstaltungsleiter ein Fixplatz zugewiesen. **WICHTIG:** Für die Anmeldung ist von den Studierenden der ÖH-Beitrag einzuzahlen und damit einhergehend die Rückmeldung zu Studium für das entsprechende Semester zu vollziehen.

Die Zugehörigkeit der Exkursion ist in Abbildung 1 und Tabelle 1 ersichtlich. Die Zuordnung der Lehrveranstaltung bezieht sich auf den "Cluster Mitte Bac [Geographie und Wirtschaft]".

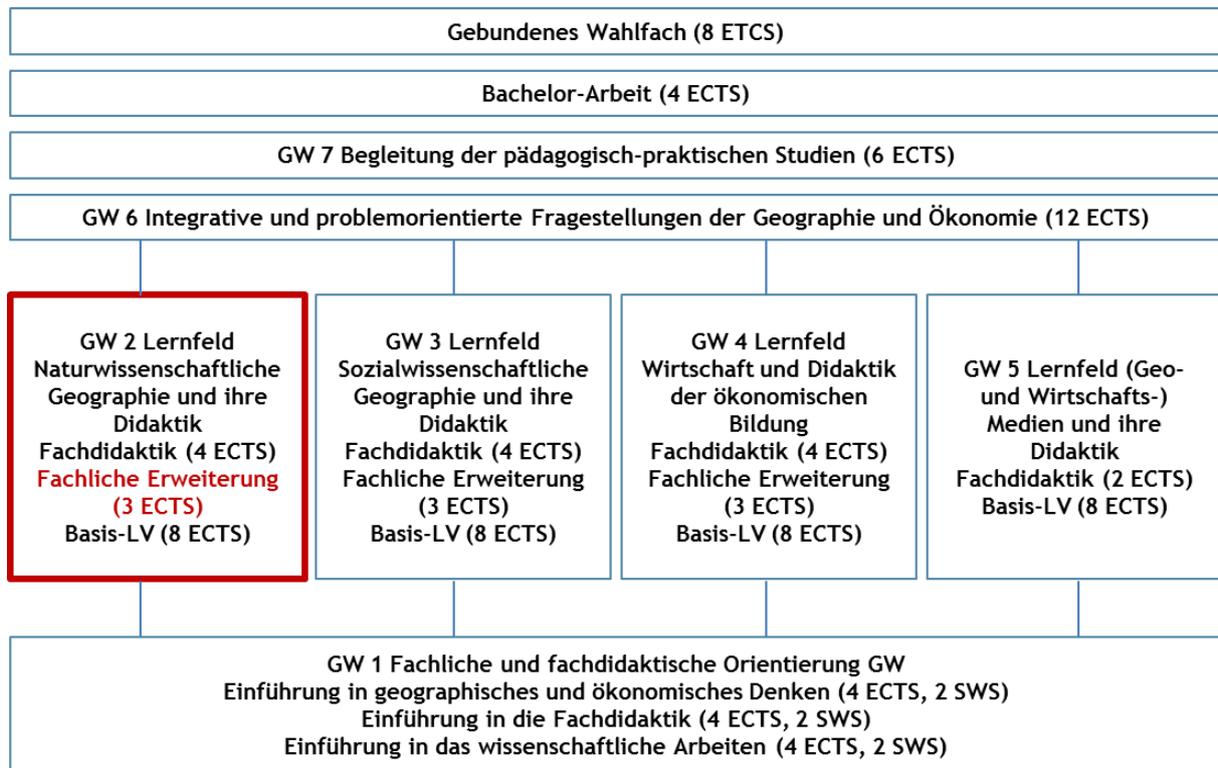


Abbildung 1: Die Fachliche Erweiterung im Bachelorstudium Geografie und Wirtschaft

Tabelle 1: Stellung der Lehrveranstaltung im Studienplan

LV Titel	Modul-Nr.	LV-Kurzzeichen	SWS	LV-Typ	EC	Sem	Anmeldung	Wochentag	Uhrzeit	Abhaltungsort	LV-Leitung
Fachliche Erweiterung Naturwissenschaftliche Geographie für das Studienfach GW	GW B.2.1	GWB.022	2	UE	3	3	PLUS	Mo-Mi	09:00- 20:00*	Koppl	Klug

LV: Lehrveranstaltung | GW: Geographie und Wirtschaft | UE: Übung | SWS: Semesterwochenstunden | Sem: Semester im Studium | EC: European Credit Transfer and Accumulation System | PLUS: Paris-Lodron Universität Salzburg | Nr: Nummer | \*Gemeinsame Exkursion ins Mondsee Einzugsgebiet von Mo. 20. bis Mi 22.09.2021 und Mo 27. bis Mi. 29.09.2021

<sup>2</sup> [https://online.uni-salzburg.at/plus\\_online/pl/ui/\\$ctx/wbLv.wbShowLVDetail?pStpSpNr=646149](https://online.uni-salzburg.at/plus_online/pl/ui/$ctx/wbLv.wbShowLVDetail?pStpSpNr=646149)

## 1.2 ECTS

Die Vergütung der Lehrveranstaltung beträgt 3 ECTS (European Credit Transfer System). Die Exkursion entspricht damit einem geplanten Arbeitsaufwand von 75 Stunden. Davon werden anteilig bei den drei Terminen zu jeweils 8 Stunden 24 Stunden konsumiert. Die verbleibenden 51 Stunden dienen dem Studium der Inhalte der Exkursion sowie der Vorbereitung eines Vortrags im Gelände. Dazu werden Literaturverweise und Arbeitsanweisung als Unterstützung angeboten. Unter Verwendung weiterführender Informationen im Gelände wird am Ende der Veranstaltung eine Ausarbeitung von **15 bis 20 Seiten** auf der Lernplattform bei der jeweiligen Gruppe im jeweiligen Thema abgegeben. Diese Hausarbeit erfolgt auf Basis eines bereitgestellten **Templates** und integriert Literatur über das Literaturverwaltungsprogramm **Endnote**.

## 1.3 INFORMATIONEN ZUR LERNPLATTFORM

Sämtliche Materialien und Informationen zur Lehrveranstaltung befinden sich auf der Moodle Lernplattform GW im Cluster Österreich-Mitte<sup>3</sup> (Abbildung 2). Die Materialien sind über den am Anfang des Studiums beantragten Moodle Zugang frei verfügbar.

Fachliche Erweiterung naturw. Geographie: Geländepraktikum im Landschaftslabor Koppl - Klug - SS 2025

Dashboard / Meine Kurse / Lehramtsausbildung GW im Clust... / GW\_NawiGeo\_GelaendepraktikumKo...

Administration

- ▼ Kurs-Administration
  - ⚙ Einstellungen
  - > Nutzer/innen
  - ▼ Filter
  - > Berichte
  - ⚙ Setup für Bewertungen
  - 📋 Lernziele
  - > Badges
  - ↑ Import
  - 🔒 Sicherung
  - ↑ Wiederherstellen
  - 🔄 Kurs duplizieren
  - ⬅ Zurücksetzen
  - > Fragensammlung
  - 📅 Dateiverwaltung
  - > Zertifikate
  - > KI-Fragen

Navigation

▼ Überblick über das Exkursionsgebiet vom Nockstein aus gesehen

Geländepraktikum im Landschaftslabor Koppl  
Fachliche Erweiterung zur naturwissenschaftliche Geographie  
Hermann Klug

Abbildung 2: Die Moodle Lernplattform mit den Lehrveranstaltungsmaterialien

## 1.4 ANWESENHEIT

Der Studienplan sieht bei diesem Lehrveranstaltungstyp eine Anwesenheitspflicht vor. Für eine erfolgreiche Absolvierung der mündlichen Leistungsbeurteilung (Vortrag im Gelände) und der schriftlichen Leistungsbeurteilung (themenkomplexbasierte Hausarbeit) ist eine permanente Teilnahme Voraussetzung.

<sup>3</sup> <https://gwb.schule.at/course/view.php?id=1678>

### 2.1 RAHMENBEDINGUNGEN

Die Lehrveranstaltung orientiert sich inhaltlich an der "219. Verordnung der Bundesministerin für Bildung". Diese spezifiziert die Lehrpläne der allgemein bildenden höheren Schulen im "Bundesgesetzblatt für die Republik Österreich (Jahrgang 2016 Ausgegeben am 9. August 2016 Teil II)"<sup>4</sup> (BUNDESGESETZBLATT FÜR DIE REPUBLIK ÖSTERREICH 2016). Ferner folgt die inhaltliche Ausrichtung dieser Lehrveranstaltung den Richtlernzielen der österreichischen Lehrpläne an allgemeinbildenden höheren Schulen (AHS), Hauptschulen (HS) und Neue Mittelschulen (NMS) im Lehrfach Geographie und Wirtschaftskunde.

### 2.2 KURZBESCHREIBUNG

Als Basis der Naturwissenschaft führt diese Lehrveranstaltung in die empirische Erfassung, Beschreibung und Erklärung der Strukturen, Prozesse und Wechselwirkungen der Geosphäre ein. In diesem Zusammenhang werden die einzelnen Teilsysteme in die Kompartimente Meteorologie und Klimatologie, Biosphäre, Relief, Pedologie, Hydrologie und Lithologie untergliedert. Zugehörige Mess-, Regel-, Analyse- und Kreislaufprinzipien werden im Gelände erfahren und praxisnah angesprochen. Die in der Basisvorlesung des zweiten Semesters vermittelten wissenschaftlichen Theorien, Ansätze, Methoden und Techniken werden im Gelände erfahren, reproduzierbar erfasst, analysiert, interpretiert und gesellschaftsrelevante Handlungsoptionen daraus abgeleitet. Eine Synthese der Zusammenhänge der Teilsysteme rundet das Verständnis der komplexen Realität im Wirkungsgefüge zwischen belebten Faktoren des Biosystems und unbelebten Faktoren des Geosystems ab in einer Landschaft ab.

### 2.3 VORAUSSETZUNGEN

Für den Besuch dieser Lehrveranstaltung sind die Kenntnisse aus der Vorlesung "Naturwissenschaftlichen Geographie" aus dem zweiten Semester notwendig. Dies inkludiert die darin enthaltenen thematisch relevanten schulischen Grundkenntnisse aus den Fächern Physik, Chemie, Biologie und Umweltkunde sowie Geografie und Wirtschaftskunde auf Maturaniveau.

Diese Lehrveranstaltung bietet die Rahmenbedingungen zum Einstieg in das Thema der praxisnahen naturwissenschaftlichen Geographie. Die Inhalte können und werden nicht in vollständiger Komplexität der Vorlesung vermittelt. Vielmehr werden landschaftsrelevante Aspekte des Exkursionsgebietes herausgestellt und bearbeitet. Es wird von den Studierenden erwartet, dass die während der Veranstaltung angesprochenen Themenbereiche durch eigenständige Organisation und Steuerung im Rahmen des selbständigen Lernens weiterführend in einer Hausarbeit erarbeitet werden. Die dafür eingeplante Vorbereitungszeit ist Kapitel 1.2 zu entnehmen.

Die Sprache innerhalb der Lehrveranstaltung ist Deutsch. Dennoch werden einige zusätzliche Arbeitsmaterialien in englischer Sprache – der Wissenschaftssprache – ausgegeben. Ein ausreichendes Leseverständnis in englischer Sprache wird vorausgesetzt.

<sup>4</sup> [https://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/BgblAuth/BGBLA\\_2016\\_II\\_219/BGBLA\\_2016\\_II\\_219.pdf](https://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/BgblAuth/BGBLA_2016_II_219/BGBLA_2016_II_219.pdf)

## 2.4 INHALTE, LERNZIELE UND KOMPETENZEN

### 2.4.1 INHALTE

Die Gliederung der Übung erfolgt auf Basis von drei verschiedenen Touren (siehe Kapitel 6). Dabei werden zunächst atmosphärische, bodenkundliche und hydrologische Aspekte im Landschaftslabor der Universität Salzburg vertieft und damit praxisrelevante Messmethoden zur Ermittlung der Landschaftszustände erlernt.

An einem Tag wird die Gemeinde Koppl mit einer längeren Wanderung von 15 Km Länge und etwa 700 Höhenmetern erkundet und die Genese des Gebietes besprochen. Die Genese bezieht sich auf die Entstehungsgeschichte aus der (vor-)letzten Eiszeit mit ihren geomorphogenetischen Eigenschaften inklusive der Entwicklung der Moore und Böden (unter Wald und Grünland). Flora und Fauna werden an entsprechenden Stationen thematisiert und von den als Experten im jeweiligen Fach vorbereiteten Studierenden eigenständig vorgestellt.

An einem weiteren Tag erfolgt eine räumlich ausgedehnte Exkursion entlang des Plainfelder Baches, welche über die Fuschlerache in den Mondsee mündet. Behandelt werden Überflutungen, Nährstoffausträge als auch ökologische Konsequenzen im See.

Übergeordnet ergeben sich daraus folgende inhaltliche Schwerpunkte:

- Beschreibung der Struktur- und Funktionsmerkmale von Landschaften und Ökosystemen (Boden, Vegetation, Tierwelt, Klima), einschließlich der Kulturlandschaften.
- Vermittlung der Beziehungen von Prozessen, Funktionen und Strukturen in Ökosystemen und deren landschaftsökologische Zusammenhänge.
- Auseinandersetzung mit endogenen und exogenen Prozessen der Reliefentwicklung.
- Vertiefung der Dimensionsbereiche des Klimas (Mikro-, Meso-, Makroebene), Klima des Alpen-/Voralpenraumes und deren Witterungserscheinungen.
- Darstellung fundamentaler physisch-geographischer Aufnahme- und Messverfahren.
- Abriss zu bestehenden Forschungsansätzen und deren Anwendung auf Problemfelder (zum Beispiel Klimawandel, Urbanisierung, Naturgefahren und -risiken), die die geographischen Dimensionen widerspiegeln (regional, lokal).

### 2.4.2 LERNZIELE

Lernziele spezifizieren die **beabsichtigten Ergebnisse der Exkursion**. Sie beschreiben bzw. definieren das von den Studierenden erwartete Endverhalten. Die Inhalte sind Basis für die Lernzielkontrolle (mündliche und schriftliche Prüfung) und sind daher in Bezug zu einem beobachtbaren (messbaren) Verhalten formuliert. Damit dienen die Lernziele zur konkreten Antizipation der Ergebnislage am Ende dieser Lehrveranstaltung und fokussieren Inhalte und Fertigkeiten in Bezug zur Zielerreichung. Die Studierenden ...

- verfügen über ein breites Basiswissen zu den Prozessen der Litho-, Pedo-, Bio- und Atmosphäre von lokaler bis regionaler Ebene und können diese zu aktuellen gesellschaftlichen Diskursen, zum individuellen Handeln und den geltenden Lehrplänen in Beziehung setzen.
- sind fähig, chemische, biologische und physikalische Prozesse und ihre Interaktion auf verschiedenen Skalenebenen im Gelände beschreiben, erläutern und veranschaulichen.
- verstehen die physischen Aspekte der Mensch-Umweltbeziehungen und können diese im Gelände herausarbeiten und erklären.

- kennen wesentliche wissenschaftliche Methoden der naturwissenschaftlichen Geografie (z. B. Catena, Bodenaufnahme, Reliefentwicklung), können diese auf ausgewählte Fragestellungen anwenden und die Ergebnisse kritisch analysieren.
- Ordnen physiogeographische Sachverhalte richtig ein, können diese mit wissenschaftlichen Quellen kritisch hinterfragen, auswerten, bewerten und in einen gesellschaftlich relevanten Gesamtkontext bringen.
- können querschnittsbezogene Unterschiede zu bzw. Zusammenhänge zwischen den geographischen Nachbardisziplinen, wie Meteorologie, Klimatologie, Bodenkunde, Geologie, (Landschafts-)Ökologie etc. erkennen und diese Unterschiede und Zusammenhänge in einem raum-zeitlichen Kontext explizit darstellen.
- beherrschen die zentralen Konzepte, Theorien und Anwendungsperspektiven in der naturwissenschaftlichen Geografie und können die thematisch vielfältigen Inhalte methodisch sachrichtig bearbeiten.
- können Frage- und Problemstellungen aus dem Gebiet der naturwissenschaftlichen Geografie auf vorwissenschaftlichem Niveau eigenständig erkennen, bearbeiten, reflektieren (argumentieren und begründen) und aus der Synthese maßgeschneiderte Entscheidungen treffen.
- sind imstande, fachliche Methoden und Konzepte problemorientiert auf gesellschaftliche Herausforderungen in Bezug zur physischen Umwelt anzuwenden und multiperspektivisch zu betrachten.

### 2.4.3 KOMPETENZEN

Kompetenzen beschreiben **erwartete Leistungen und besondere Fähigkeiten** zur Bewältigung bestimmter Anforderungssituationen auf Basis der Lernziele. Solche Kompetenzen sind fach- bzw. lernbereichsspezifisch ausformuliert und werden an bestimmten Inhalten im Gelände erworben. Von den Studierenden wird nach Abschluss dieser Lehrveranstaltung erwartet, dass sie ...

- verschiedene Lehrpläne der allgemeinbildenden höheren Schulen (AHS), Hauptschulen (HS) und Neue Mittelschulen (NMS) in der Sekundarstufe auf Basis der Naturwissenschaftlichen Geografie in einer Geländebegehung gestalten können.
- wesentliche fachliche Konzepte und Paradigmen naturwissenschaftlicher Disziplinen im Gelände anwenden und diese gemäß einer aktuellen Interpretation des Unterrichtsfaches miteinander verbinden können.
- den kompetenten Umgang der GW-Unterricht mit wesentlichen und komplexen Fachinhalten und Fachmethoden der Geografie in der Landschaft vermitteln können.
- von der lokalen bis zur globalen Ebene Wirklichkeiten innerhalb eines multiperspektivischen Zugangs aufzeigen, vergleichen, bewerten und kritisch hinterfragen können.
- Prozesse und Phänomene interdisziplinär, integrativ und in ihrer Dynamik und Wechselwirkung im Sinne einer Synthesekompetenz im Gelände erfassen können.
- Das erworbene fundierte Verständnis räumlicher und zeitlicher Prozesse zu kompetenter Kommunikation sowie zu konstruktivem Handeln (Kommunikations- und Handlungskompetenz) verwenden können.
- gesellschaftlicher Partizipation im Sinne einer Bildung für nachhaltige Entwicklung anstoßen können.
- Reflexionskompetenz über theoretische Erkenntnisse in praxisnahen Beispielen besitzen.

- sich über die vorgestellten Theorien, Konzepte, Methoden, Ansätze und Paradigmen, neues Wissen, weitere Erfahrungen, zusätzliche Qualifikationen und Schlussfolgerungen aneignen können.
- Die gelernten Inhalte in den Anforderungsbereich "Reproduktion und Reorganisation" (1) hinaus über die Fähigkeiten von "Anwendung und Transfer" (2) sowie "Reflexion und Problemlösung" (3) transferieren können.
- Schülerinnen und Schülern multiparadigmatische und multiperspektivische Betrachtungsweisen im Gelände vermitteln können.

## 2.5 TERMINE

Folgende wichtige Termine sollten Sie sich merken.

- ❖ Vorbereitung für die Exkursion bis 07.07.2025.
- ❖ Durchführung der Exkursion:  
Gruppe 1: Mo.-Mi. 07.-09.07.2025 und Gruppe 2: Mi.-Fr. 09.-11.07.2025
- ❖ **Abgabe der Hausarbeit der Exkursion: 20.07.2025**

## 3 VORBEREITUNGEN

Die Studierenden finden in Moodle Unterlagen zur Vorbereitung der Exkursion. Die Exkursion wird in zwei Gruppen bis maximal 25 Studierenden je Gruppe an drei Tagen durchgeführt. Seit 2023 gibt es eine Zusammenkunft und gemeinsame Arbeit beider Gruppen in Koppl!

### 3.1 EQUIPMENT

Die Studierenden stellen sicher, dass sie geeignetes Equipment für eine Ganztageswanderung in schwierigem Gelände besitzen. Dazu gehören festes Schuhwerk (Wanderschuhe), welche unbeschwerten Bewegungen in steileren Hängen, im Wald aber auch ggf. matschigen und rutschigen Feldern ermöglichen. Das Wetter kann sehr sonnig, warm, aber auch sehr bewölkt, kalt und nass sein. Entsprechende Bekleidung sind für die Wanderungen und zum Wechseln (von T-Shirts insbesondere am zweiten Tag) vorzusehen (Abbildung 3). Wir halten uns zwischen 700 m und 1300 m über dem Meer auf. Am Gipfel von Nockstein (1042 m) und Gaisberg (1288 m) kann es nass, kalt und windig sein. Daher bitte Regensachen, Handschuhe und Mütze aber auch Sonnenbrille nicht vergessen. Sonnencreme, Anti-Mücken/Bremsen/Zecken Creme, Sonnenhut bzw. Regenklamotten sind auch nicht verkehrt. Wanderstöcker erleichtern den Auf- und Abstieg. Ferner ist für die Tages-Verpflegung (Essen und Trinken) zu sorgen, da es unterwegs (fast) keine Möglichkeiten der Beschaffung gibt. Eine Reservierung bei Kohlmayr's Gaisbergspitz<sup>5</sup> oder der Goasn Alm<sup>6</sup> erfolgt. Hier können in den Links angegebenen Speisen auf eigene Kosten bestellt werden.



Abbildung 3: Basisequipment für die Wanderung

Um unterwegs die Wege bzw. einzelnen Stationen der Exkursion für den Endbericht zu dokumentieren, ist ein aufgeladenes Mobiltelefon mit GPS-Tracker (oder ein externes Positionierungsgerät) bzw. ein Fotoapparat notwendig. Fotos mit entsprechender räumlicher und zeitlicher Verortung sind insbesondere für die Aufnahme der Tiere, Pflanzen und anderen Webpunkten (Points of Interests, POIs) zur Gestaltung des Endberichtes notwendig. Nachdem die Tiere teilweise nur von weiter Ferne beobachtet werden können, empfiehlt sich ggf. auch ein Fernglas mitzunehmen. Um Details vor Ort zu dokumentieren empfehlen sich ein Zollstock oder Maßband zur Einordnung und Dokumentation von Maßskalen. Da wir auch auf und im

<sup>5</sup> <https://goasn-wirtshaus.at/speisekarte/>

<sup>6</sup> <https://goasn-alm.at/speisekarte/>

Boden graben, sind ggf. Handschuhe von Vorteil. Neben dem Schutz vor Schmutz, Kälte, Wärme und Sonne sind auch Vorkehrungen gegen Zecken, Mücken und Bremsen vorteilhaft.

## 3.2 ANREISE

Die Studierenden reisen eigenständig an. Sie sollten aus Umwelt- und Kostengründen Fahrgemeinschaften bilden und sich im Vorhinein über die Anreisemöglichkeiten informieren (Kapitel 5). Der Riedlwirt besitzt eine Elektrotankstelle. Eine Anreise mit Elektroauto ist daher möglich.

## 3.3 VORZUBEREITENDE INHALTE DER STUDIERENDEN

Beide Exkursionsgruppen werden einen gemeinsamen Feldtag um den Riedlwirt herum verbringen. Sie werden sich dabei **EIGENSTÄNDIG** praktische Erfahrungen in definierten Themenbereichen aneignen (Tabelle 2). Daher ist es zwingend notwendig, dass sich **ALLE Studierenden** in einzelnen Gruppen entsprechend ihres auf der Lernplattform Moodle gewählten Themas vorbereiten. Ohne ausreichende Vorbereitung kann die eigenständige Arbeit im Gelände nicht aufgenommen werden und folglich ohne Resultate kein Endbericht erstellt werden. Letzterer ist für die positive Absolvierung der Exkursion notwendig (siehe auch Kapitel 3.4)! Einzelne Materialien zur Vorbereitung werden auf der Lernplattform Moodle bereitgestellt und müssen **von den Studierenden studiert werden!** Weiterführende Materialien müssen sich die Studierenden eigenständig aus der (englischsprachigen) wissenschaftlichen Literatur besorgen. Dazu bietet sich die Plattform "Science Direct"<sup>7</sup> an.

Die Zuweisung von Studierenden zu den jeweiligen Gruppen erfolgt vor der Exkursion (**21.03.2024**) über die Moodle Lernplattform. Hinweise zu den jeweiligen Inhalten der Vorträge werden in Moodle bzw. untenstehend bereitgestellt. Die Studierenden stellen mit ihrer Vorbereitung sicher, dass sie zu jeder Zeit an jedem Ort mit gegebener Wetterlage (Regen!) ihr Thema in Teilaspekten erarbeiten, umsetzen und den anderen Studierenden darlegen können.

Zur Umsetzung der themenspezifischen Aufgaben versorgen sich die Studierenden mit verschiedenen **GeoApps** auf ihrem Mobiltelefon. Dazu zählen unter anderem **GPS-Tracker** (GPS Essentials<sup>8</sup>, Geo Tracker<sup>9</sup>), **Kartenmaterial** (ApeMap<sup>10</sup>, Bergfex<sup>11</sup>), **Kompass** (GPS Essentials) und **Pflanzenbestimmungshelfer** (Alpenblumen<sup>12,13</sup>). Für die GIS bezogenen Anwendungen werden **FieldMaps**<sup>14</sup> und **Survey123**<sup>15</sup> benötigt. Für die Benutzung des hochgenauen GNSS (Global Navigation Satellite System) mit dem RTK (Real Time Kinematic) Korrekturen werden die Apps von **Emlid Flow**<sup>16</sup> und **Lefebure NTRIP Client**<sup>17</sup> benötigt. Letztere Apps sind für das Thema 5 unabdingbar.

Die meisten Anwendungen gibt es sowohl für Android als auch iPhone Betriebssysteme. Ziel für die Exkursion ist es über den gemeinsamen Feldtag hinaus, dass **alle Studierende** den

---

<sup>7</sup> <https://www.sciencedirect.com/>

<sup>8</sup> <http://www.gpsessentials.com/>

<sup>9</sup> <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ilyabogdanovich.geotracker&hl=en>

<sup>10</sup> <http://www.apemap.com/>

<sup>11</sup> <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.bergfex.tour&hl=en>

<sup>12</sup> <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.aionav.apps.alpenblumen&hl=en>

<sup>13</sup> <https://www.schule.at/startseite/detail/flora-incognita-pflanzenbestimmung-mit-dem-smartphone.html>

<sup>14</sup> <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.esri.fieldmaps&hl=en>

<sup>15</sup> <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.esri.survey123&hl=en>

<sup>16</sup> <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.emlid.reachview3&hl=en>

<sup>17</sup> <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.lefebure.ntripclient&hl=en>

gegangenen Weg mit einer App aufnehmen und als KML zur Verfügung stellen und anschließend miteinander vergleichen können. Ferner sollen die Studierenden mit Hilfe der Mobiltelefonanwendungen die umgebenden Berge und (Vorland-)Seen mit Namen benennen können. Am wichtigsten ist allerdings der gemeinsame Feldtag um den Riedlwirt herum (Abbildung 4), der entsprechend zum Endbericht führt.



Abbildung 4: Ausschnitt des Untersuchungsgebietes mit dem Riedlwirt unten rechts im Bild

Die Studierenden tragen ihre aus der Literatur und im Feld gewonnenen Erkenntnisse an den jeweiligen Exkursionsstation(en) in 10 bis 15 Minuten vor. Dabei kann es vorkommen, dass einzelne Gruppen situationsgebunden an mehreren Standorten vortragen werden. Die Stationen und damit der etwaige Zeitpunkt des Vortrags werden kurzfristig bekannt gegeben bzw. **von den Studierenden eigenständig gewählt**. Sie übertragen vor Ort die aus der Vorlesung und aus ihren Ausarbeitungen hervorgehenden Informationen auf die im Gelände erkenntlichen Gegebenheiten. Die Studierenden stellen sicher, dass geeignete Präsentationsmedien (z. B. laminierte A4/A3-Karten) im Gelände genutzt werden.

Die referierenden Studenten sind die Fachleute für das jeweilige Thema. Sie sollten daher so gut eingearbeitet und vorbereitet sein, dass sie nach Abschluss der Präsentation möglichst keine Antwort aus dem Publikum (den Kommiliton/innen) schuldig bleiben. Je nach Fragestellung werden die Äußerungen kürzer oder länger ausfallen; sie sollten aber immer im Rahmen des Frageumfanges bleiben. Die Referentinnen und Referenten sollten eine ausreichende Anzahl von (großformatigen) Abbildungen oder Tabellen bereithalten und diese bei entsprechender Gelegenheit zeigen und erläutern. Sie müssen ihre Unterlagen daher so geordnet haben, dass ein nahezu verzögerungsfreier Zugriff auf alle Inhalte im Gelände möglich ist.

Das Besondere an diesem Vortrag ist die explizite Herausstellung, wie das eigene Thema in Bezug zu den Themenbereichen der Kommiliton/innen steht. Dies kann ggf. kontrovers zu Inhalten anderer Gruppen stehen, was die Diskussion nach dem Vortrag entsprechend lebhaft gestalten sollte.

Vorträge werden im Laufe des Studiums häufig geübt, das möglichst freie Antworten auf nicht abgesprochene Fragen aber nur selten. Dabei ist letzteres meist viel häufiger gefordert, etwa in Prüfungen, im Lehrberuf oder in der Rolle als Fachkraft für bestimmte Gebiete oder Aufgaben. Eine überzeugende Leistung als Expertin oder Experte für ein bestimmtes Thema können nur diejenigen erbringen, die fachlich kompetent und stets konzentriert sind, alle Fragen ernst nehmen, verständlich argumentieren und sich dabei präzise ausdrücken – auch in einem unüblichen Umfeld wie mitten in der Landschaft und ggf. widrigen Wetterbedingungen (Regen, Nebel, Wind). Daher bitte in der Vortragsvorbereitung die Option "Schlechtwetter" mit einbeziehen!

Tabelle 2: Von den Studierenden vorzubereitende Exkursionsthemen

ID	Thema
1	<b>Thema 1: 3D Objekterfassung</b>
2	<b>Thema 2: Boden</b>
3	<b>Thema 3: Fauna (Tiere)</b>
4	<b>Thema 4: Flora (Pflanzen)</b>
5	<b>Thema 5: Katastergrenzen</b>
6	<b>Thema 6: MTB (Wege-)Infrastruktur</b>

### 3.3.1 THEMA 1: 3D OBJEKTERFASSUNG

**Vorarbeiten:** Die Studierenden werden auf der MTB-Rennstrecke der Nockstein Trophy (<https://www.nocksteintrophy.at>) einzelne für Athleten und Zuschauer attraktive Objekte vorfinden. Um potenziellen Zuschauern und Athleten eine dreidimensionale virtuelle Darstellung anzubieten, sollten ausgewählte Objekte mit dem Mobiltelefon in einem 3D-Scan von Landschaftsobjekten erfasst werden. Die Studierenden informieren sich über die Möglichkeit der dreidimensionalen Erfassung von Objekten<sup>18</sup> und probieren eine solche Erfassung mit entsprechenden Möglichkeiten vor der Exkursion aus (AUSPROBIEREN IST WICHTIG!!!).

**Umsetzung:** Den Studierenden suchen sich einzuscannenden Landschaftsobjekten aus und erstellen einen entsprechenden 3D -Scan. Die Standorte der zu erstellenden 3D Objekte werden mit dem Mobiltelefon von ALLEN in der Gruppe aktiven Studierenden mit dem Mobiltelefon als Point of Interest (POI) eingemessen.

**Zielsetzung:** Die eingemessenen Standorte werden als Point of Interest (POI) in einem WebGIS räumlich verortet und Möglichkeiten geschaffen, sich die 3D Objekte im Internet anzusehen.

### 3.3.2 THEMA 2: BODEN

**Vorarbeiten:** Der Boden spielt eine besondere Rolle in Bezug auf Wasserrückhaltevermögen, Oberflächenabfluss, Wärmespeicherung und -transport. Der digitale Zugang zu Bodeninformationen ist in den Arbeitsmaterialien enthalten. Die Erläuterungen der Bodenkarten im Mondsee Einzugsgebiet sind ebenfalls vorhanden (BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT 1978a; BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT 1978b; BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT 1981a; BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT 1981b; BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT 1983; BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT 1985). Stellen Sie aus den Materialien charakteristische Bodentypen für das Einzugsgebiet Koppl heraus und stellen Sie die Eigenschaften in Ihrem Bericht dar (SAGIS Mobile<sup>19</sup>, SAGIS Online<sup>20</sup>, Bodenkarte<sup>21</sup>). Die Studierenden dieser Gruppe informieren sich demnach vor der Exkursion über die Böden auf dem Areal der MTB-Rennstrecke zur Nockstein Trophy (<https://www.nocksteintrophy.at>).

**Umsetzung:** Auf der Exkursion graben die Studierenden ein etwa 1,5 Meter tiefes Bodenprofil. Sie nehmen im Gelände die Eigenschaften des Bodens mit bereitgestellten Kartieranleitungen auf bzw. leihen Sie sich ggf. Literatur zum Thema aus (BUNDESANSTALT FÜR BODENKARTIERUNG UND BODENWIRTSCHAFT 1967; AD-HOC-AG-BODEN 2005). Zu den Eigenschaften zählen die Bestimmung der Horizonte sowie der daraus abgeleiteten Bezeichnung des Bodens. Es werden bodenkundliche Parameter wie der pH-Wert (Messstreifen vorhanden) oder das Vorhandensein von Kalk (Salzsäure vorhanden) erfasst. Die Bodenart wird gemäß der Fingerprobe bestimmt. Ferner geben die Eigenschaften des Bodens Aufschluss über diverse Potenziale. Darunter sind zum Beispiel die Versickerungseigenschaften von Wasser, aber auch das oberflächennahe Geothermiepotenzial zum Heizen und Kühlen von Gebäuden (BERTERMANN et al. 2014; BERTERMANN et al. 2015).

---

<sup>18</sup> <https://www.sculpteo.com/de/3d-lernzentrum/das-beste-von-unserem-blog/so-scannen-sie-mit-einem-handy-3d-objekte/>

<sup>19</sup> <https://www.salzburg.gv.at/themen/salzburg/geodaten/sagismobile-themeneinstiege>

<sup>20</sup> <https://www.salzburg.gv.at/sagismobile/sagisonline>

<sup>21</sup> <https://bodenkarte.at/>

**Zielsetzung:** Die Ergebnisse werden standortmäßig und fotografisch erfasst und mit einem Begleittext in einem WebGIS versehen.

### 3.3.3 THEMA 3: FAUNA (TIERE)

**Vorarbeiten:** In Koppl sind viele wildlebende Tiere zu beobachten. Die Studierenden machen sich im Vorfeld der Exkursion mit den in Koppl potenziell vorkommenden Tierarten (inklusive lateinischen, deutschen und englischen Namen) vertraut. Stellen Sie diese Vielfalt an Lebewesen (Schmetterlinge, Vögel, Säugetiere, Insekten) für den Lebensraum Koppl heraus.

**Umsetzung:** Vor Ort erfolgt eine Erfassung der Schmetterlinge, Vögel, Säugetiere, Insekten und Bodentiere. Die Studierenden nehmen diese Tiere (soweit möglich) mit dem Handy und entsprechender Koordinatenreferenz auf. Dabei notieren sie Datum und Uhrzeit. Vorkommende Tierarten können auch in Form von Nestern, Kotrückständen, Fell-/Fußspuren etc. in Form von Indikatoren ermittelt werden. Unter der Borke umgestürzter Bäume sowie unter Laub-, Stein- und Holzhaufen verbergen sich oft vielzählige Käfer, Echsen, etc. Die Studierenden nehmen im Gelände sämtliche vorhandene Laub-, Stein- und Holzhaufen auf und dokumentieren diese mittels Kamera und Position.

**Zielsetzung:** Im Exkursionsbericht werden diese Standorte in einem WebGIS mit einem entsprechenden Begleittext dargestellt.

### 3.3.4 THEMA 4: FLORA (PFLANZEN)

**Vorarbeiten:** Suchen Sie sich aus der Literatur für den Landschaftsraum um Koppl bei Salzburg typische bzw. charakterisierende Pflanzenarten in Wiesen, Wäldern, Mooren und Felsformationen heraus. Stellen Sie diese mit lateinischen, deutschen und englischen Namen dar (GEMEINDE KOPPL 2000). Gehen Sie auch darauf ein, wie Pflanzen bestimmt und kategorisiert werden (Gattung, Art, ...)(MÜLLER et al. 2016; FITSCHEN 2017). Stellen Sie für jede Pflanze ihre Eigenschaften, Charakteristika und optimalen Wuchsbedingungen (Wasser, Licht, Nährstoffe, Nutzungsdruck) heraus. Gehen Sie dabei sowohl auf Bäume aber auch Sträucher, Stauden, Gräser und Blumen ein. Arbeiten Sie sich für die Erfassung von Baumarten, Sträuchern, Gräsern und Blumen im Gelände in entsprechende Möglichkeiten der Bestimmung über Bestimmungsbücher oder Handy Apps ein. Über ein kostenfrei verfügbares Airborne Laser Scanner (ALS) Digitales Geländemodell (DGM) und Digitales Oberflächenmodell (DOM) in einer Auflösung von 1 m wird eine Höhenabschätzung der Waldbäume aus den Daten ermittelt.

**Umsetzung:** Ermitteln sie am Feldtag vor Ort sämtliche vorkommenden Pflanzen. Erfassen Sie den Fundort der Pflanzen fotografisch und mit einem über das Mobiltelefon aufgenommenen Wegpunkt (POI) inklusive der Himmelsrichtung der Fotografie. Die jeweilige Erfassung der Koordinaten und Fotos erfolgt von ALLEN Studierenden der Gruppe! Schauen Sie auch die in Moodle zur Verfügung gestellten Aufnahmen an.

**Zielsetzung:** Am Ende des Feldtages befindet sich in ihrer Seminararbeit ein mit Bildern untermauerter Überblick über die gesamthafte Pflanzenausstattung und relative Dominanz der jeweiligen Pflanzenarten. Die Studierenden haben sämtliche im definierten Gebiet vorkommende Pflanzenarten in Bildern und Standort eines Pflanzen-Exemplars aufgenommen. Diese Informationen münden mit der jeweiligen Beschreibung der Art und Gattung inklusive der Wuchscharakteristika in einer kartographischen Darstellung im Internet (WebGIS).

### 3.3.5 THEMA 5: KATASTERGRENZEN

**Vorarbeiten:** Die im Rahmen der Exkursion behandelte MTB-Rennstrecke zur Nockstein Trophy (<https://www.nocksteintrophy.at>) verläuft über diverse Grundstücke mit insgesamt drei Grundbesitzern. Für etwaige Planungen von Konstruktionen im Gelände sind daher die Grenzverläufe wichtig. Diese sind im Kataster erfasst. Die Studierenden organisieren sich bspw. über SAGIS Mobile<sup>22</sup> oder SAGIS Online<sup>23</sup> entsprechende Kartengrundlagen mit den Katastergrenzen und einem Orthofoto vom Gebiet. Ferner lesen Sie sich in diese Kartendarstellungen ein und nehmen einen (wetterfesten) Ausdruck mit ins Gelände.

**Umsetzung:** Die Studierenden dieser Gruppe suchen die Grenzmarkierungen (teilweise schon orange angesprüht und auffindbar) auf Basis der Katastermappe und Orthofotos im Gelände. Alle Studierende setzen an den jeweiligen Grenzpunkten mit ihrem Mobiltelefon physische und virtuelle (Koordinaten-App) Wegmarken, fotografieren die markierte Stelle und bezeichnen diese. Ferner wird die Gruppe mit vorhandenen Absperrbändern einzelne Grenzpunkte mit einem Band im Gelände verbinden und diese Arbeit fotografisch festhalten.

**Zielsetzung:** Die Studierenden laden ihre erfassten Wegpunkte in einem WebGIS hoch und vergleichen diese mit dem amtlichen Kataster. Ferner vergleichen die Studierenden ihre an einem Punkt aufgenommenen Wegpunkte untereinander und diskutieren die Genauigkeit der Markierung. Die fotografisch festgehaltenen Markierungen an den Kreuzungspunkten werden in einem WebGIS mit einem Begleittext dargestellt.

### 3.3.6 THEMA 6: MTB (WEGE-)INFRASTRUKTUR

**Vorarbeiten:** Die Studierenden informieren sich über die aktuellen Rennstrecken auf der im September stattfindenden Nockstein Trophy (<https://www.nocksteintrophy.at>). Sie setzen sich mit der ÖK50 und den Höhenschichtlinien auseinander. Über ein kostenfrei verfügbares digitales LiDAR Geländemodell<sup>24</sup> in einer Auflösung von 1 m wird ein Höhenprofil von der Rennstrecke erstellt und wesentliche Kennzahlen wie min/max Höhe, Steigung/Gefälle, absolute Höhe in min/max etc. aus den Daten ermittelt.

**Umsetzung:** Alle Studierende dieser Gruppe erfassen mit dem eigenen Mobiltelefon die MTB-Rennstrecke der Nockstein Trophy. Parallel dazu wird die Strecke mit einem (analogen) Messrad abgegangen. Ferner werden nach der Messung am Messrad virtuelle und physische Kilometermarken gesetzt. Die Kilometermarken werden fortlaufend vom Start bis zum Ziel alle 0,5 Kilometer im Gelände markiert und als Wegpunkt von jedem Studierenden mit dem Mobiltelefon eingemessen. Darüber hinaus wird die Breite der Wege sowie die Beschaffenheit des Untergrunds (Asphalt, Schotter, Wiese, Waldboden) und deren Änderungen im Streckenverlauf aufgezeichnet.

**Zielsetzung:** Alle inhaltlichen Aufzeichnungen sowie die Tracks werden von den Studierenden im Rahmen der Hausarbeit in einem WebGIS mit einem Begleittext dargestellt.

## 3.4 WEBGIS PLATTFORM

Im Rahmen des Studiums wird im Rahmen der Lehrveranstaltung zur Vorlesung "Geoinformation und Geokommunikation (GW B 5.1)" die ESRI<sup>25</sup> Plattform ArcGIS Online<sup>26</sup>

<sup>22</sup> <https://www.salzburg.gv.at/themen/salzburg/geodaten/sagismobile-themeneinstiege>

<sup>23</sup> <https://www.salzburg.gv.at/sagismobile/sagisonline>

<sup>24</sup> <https://www.salzburg.gv.at/api5/datalinq/report/vektorwork@alsdownload@alsdownload?>

<sup>25</sup> <https://www.esri.com/>

<sup>26</sup> <https://doc.arcgis.com/en/arcgis-online/get-started/what-is-ago.htm>

vorgestellt. Darin lassen sich Story Maps<sup>2728</sup> erstellen, um räumliche Inhalte interaktiv zu präsentieren. Diese Plattform wollen wir gemeinsam nutzen, um die Exkursion ins Landschaftslabor zu Virtualisieren. Dazu werden die Teilnehmer der Veranstaltung einen Zugang bekommen und gemeinsam die oben genannten Themen einarbeiten.

### 3.5 HAUSARBEIT

Ziel der Exkursion ist die Erarbeitung einer Story Map mit kartographischen Inhalten und entsprechenden Begleittexten. Diese Inhalte sollen themenspezifisch auch in EINEN Exkursionsbericht PRO GRUPPE münden. Zur Einheitlichkeit der thematischen Darstellung der Kapitel wird eine entsprechende Word-Vorlage zur Verfügung gestellt (ManuskriptVorlage.doc). Dieser Vorlage können Sie die inhaltliche Gliederung entnehmen. Ferner steht den Studierenden eine Erläuterung aus der englischsprachige Zeitschrift Sensors zur Verfügung (sensors-template.dotx). Diesen Informationen entnehmen Sie bitte die jeweiligen Inhalte der Kapitel, welche so auch in der Word-Vorlage beispielhaft umgesetzt wurden. Ferner definiert die **Word-Vorlage** sämtliche Teile der Hausarbeit über Stile (Titel, Zusammenfassung, Kapitelüberschriften, etc.). Die Studierenden halten sich zwingend an diese Formatvorgaben und erarbeiten einen **15 bis 20-seitigen Bericht**. Sie verwenden dabei ihre Erkenntnisse aus den "Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens". Insbesondere beim Zitieren der wissenschaftlichen Arbeiten wird erwartet, dass die Studierenden mit der **Literaturverwaltungssoftware Endnote** arbeiten (ist über die Uni Salzburg kostenfrei verfügbar<sup>29</sup>), um ihre Zitate und Referenzen im Word-Dokument zu verwalten. Ein Zitierstil (AGIT\_Zitierstil.ens) wird im Endnote-Format mitgeliefert und steht in Moodle zur Verfügung. Sollte es diesbezüglich Schwierigkeiten bei der Umsetzung geben, kann auf Rückfrage gerne in einer Abendveranstaltung während der Exkursion noch Hilfestellung angeboten werden. Dazu dann bitte den Laptop mit installierter Software mitbringen. Den finalen Bericht dann bitte auf der Lernplattform bei der jeweiligen Gruppe im jeweiligen Thema als Word \*.docx Datei einmal pro Gruppe abgeben.

---

<sup>27</sup> <https://storymaps.arcgis.com/>

<sup>28</sup> <https://www.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=9e3f6ab4e99b4a51940ef87b635b5f86>

<sup>29</sup> <https://it-info.sbg.ac.at>

## 4 BEURTEILUNG

---

Im Rahmen der Exkursion werden Themen vergeben und diese bearbeitet und im Gelände umgesetzt. Jedes Thema wird in Bezug auf seinen Inhalt und in Bezug auf seine formal korrekte Umsetzung bewertet.

Leistung 1 (40 %): Die Inhalte des gegebenen Themas sind entsprechend einer **vorgegebenen Vorlage** mit weiteren Hinweisen in MS Word **inhaltlich und formal korrekt** zu dokumentieren. Die formale Korrektheit bezieht sich auf die in der Übung 'Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens' erlernten Inhalte zur Struktur einer Arbeit und insbesondere den Umgang mit der Zitierung wissenschaftlicher Literatur. Die schriftliche Ausarbeitung soll auf **15 bis 20 Seiten** erfolgen und die zuvor genannten Hinweise berücksichtigen. Die weiteren Ausführungen und Anregungen zur Verfassung von wissenschaftlichen Arbeiten in Moodle sollen Berücksichtigung finden.

Leistung 2 (25 %): Inkludiert in die schriftliche verfasste Hausarbeit sind die in die **Literaturverwaltungssoftware Endnote** integrierten **mindestens drei englischsprachigen** Referenzen, welche dynamisch in der Referenzliste am Ende des Dokumentes aufgelistet werden. Die Liste der verwendeten Referenzen ist ebenfalls als Im-/Exportformat \*.ris abzugeben, sofern kein Endnote Berücksichtigung findet.

Leistung 3 (35 %): Die Arbeit wird im Gelände den Studierenden präsentiert. In die Benotung findet die Vorbereitung, die verwendeten Vortragsmaterialien sowie der Vortrag per se Berücksichtigung. Hinweise zum Präsentieren finden Sie auf der Lernplattform.

## 5 ANREISE ZUR EXKURSION

Im Rahmen der Initiative 'PLUS Green Campus', als Nachhaltigkeitsinitiative der Paris-Lodron Universität (PLUS) Salzburg, ist es uns ein Anliegen die Exkursion den Leitkriterien eines 'Green Meeting' unterzuordnen. Dazu gehören unter anderem der Verweis auf umweltschonende Reisemittel, Fahrgemeinschaften und die Verteilung von Arbeitsmaterialien.



### 5.1 ANREISE MIT DEM FAHRRAD AUS SALZBURG

Die Anreise mit dem Fahrrad auf dem Fahrradweg der Wolfgangsee-Bundesstraße benötigt von der Naturwissenschaftlichen Fakultät, dem TechnoZ Itzling oder dem Bahnhof Salzburg etwa 45 min. Die Zeitdauer für die 12 km aber **330 Höhenmeter** hängt von Ihrer Fitness ab!



## 5.2 ANREISE INNERHALB DES LOKALEN ÖPNV

### 5.2.1 VOM SALZBURGER FLUGHAFEN ZUM HAUPTBAHNHOF

Nehmen Sie Bus Nummer 2 vom Salzburger Flughafen (direkt vor dem Hauptaussgang nach der Taxireihe) in Richtung Hauptbahnhof (Abbildung 5).

### 5.2.2 VOM HAUPTBAHNHOF NACH KOPPL

Von hier aus mit dem **Postbus 150 oder 155** (Salzburg - Hof - Fuschl - St. Gilgen - Strobl - Bad Ischl, Abbildung 7) der die Stadt Salzburg mit den Orten entlang der Wolfgangsee Bundesstraße und dem Salzkammergut verbindet. Der Postbus hält auf Busleiste 5, welche direkt vor dem Haupteingang des Bahnhofs liegt (Abbildung 8).

#### Salzburg Hauptbahnhof

Kiesel

Mirabellplatz

Hofwirt

Doblerweg

Gnigl S-Bahn

Salzburg Volksschule Gnigl

Salzburg Kühberg

Koppl Gruberfeldsiedlung

Koppl Guggenthal

Koppl Gniglerbauer

Koppl Abzw Schwaighofen

Koppl Unterkoppl

**Koppl Sperrbrücke**

Abbildung 6: Vom Bahnhof nach Koppl



Abbildung 5: Vom Flughafen zum Bahnhof

> [Postbus Webseite](#)

> Abfahrts- und Ankunftszeiten siehe PDF

> Kosten: € 4,50 vom Hauptbahnhof



**Bad Ischl - Strobl - St.Gilgen - Fuschl - Hof - Salzburg**  
(enthält auch Fahrten der Linie 155)

Abbildung 7: Bus 150 Salzburg - Koppl - Salzburg<sup>30</sup>

<sup>30</sup> <https://salzburg-verkehr.at/downloads/regionalbus-150-salzburg-koppl-hof-fuschl-st-gilgen-strobl-bad-ischl/>

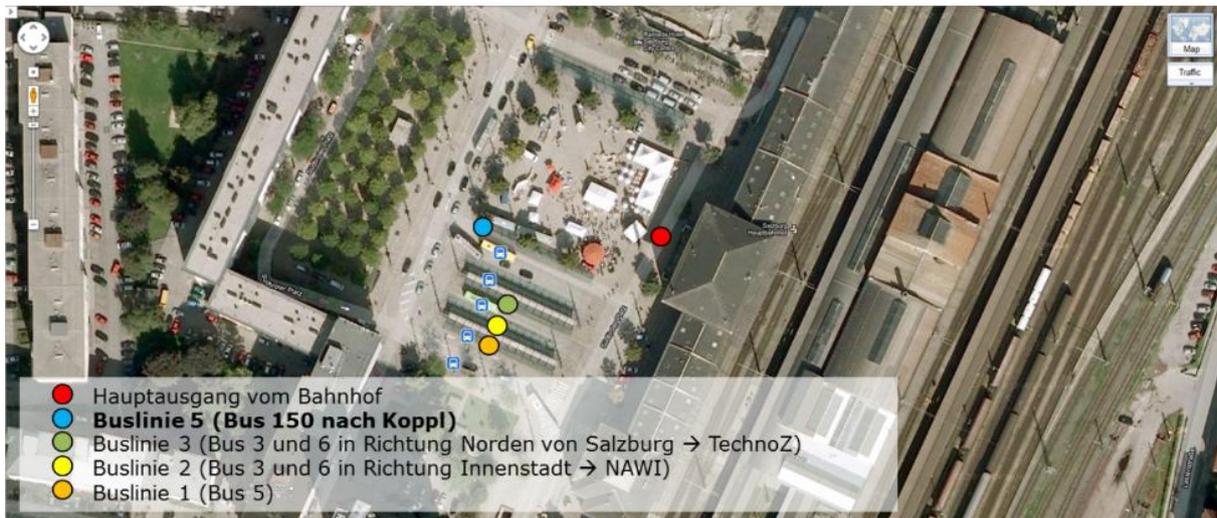


Abbildung 8: Buslinien vor dem Salzburger Bahnhof

### 5.3 MIT DER BAHN

Mit der Eisenbahn gelangt man von München, Wien/Linz oder Klagenfurt bis zum Salzburg Hauptbahnhof.

- > <http://www.bahn.de/>
- > <http://www.oebb.at/>
- > <http://www.westbahn.at>

### 5.4 ANREISE MIT DEM AUTO

Die Anreise über die österreichischen Autobahnen ist kostenpflichtig:

- > <https://www.asfinag.at/maut-vignette/vignette/>

Derzeitige Kosten (Stand 2025) sind für mehrspurige Kraftfahrzeuge (inkl. 20 % MwSt.):

- Jahres-Vignette: € 103,80
- 2 Monats-Vignette: € 31,10
- 10 Tages-Vignette: € 12,40
- 1- Tages-Vignette € 9,30

#### 5.4.1 VON WIEN/LINZ ÜBER DIE AUTOBAHN NACH KOPPL

Auf der A1 Wien – Salzburg bis Abfahrt Thalgau fahren (Abbildung 9), danach 5,2 km in Richtung Hof die Reise fortsetzen. Am Ende der Straße geht es an einem Lagerhaus, einem Autohaus und einem ADEG vorbei. Beim Kreisverkehr die erste Ausfahrt (rechts) in Richtung Salzburg nehmen. Dieser Straße 4,4 km bis zum Park & Ride Parkplatz Koppl Sperrbrücke bei Salzburg folgen. Dort in Richtung Koppl links hinauffahren und nach etwa 300 Metern rechts in die Eisenstraße einfahren. Der [Gasthof am Riedl](#) liegt am Ende der Straße.

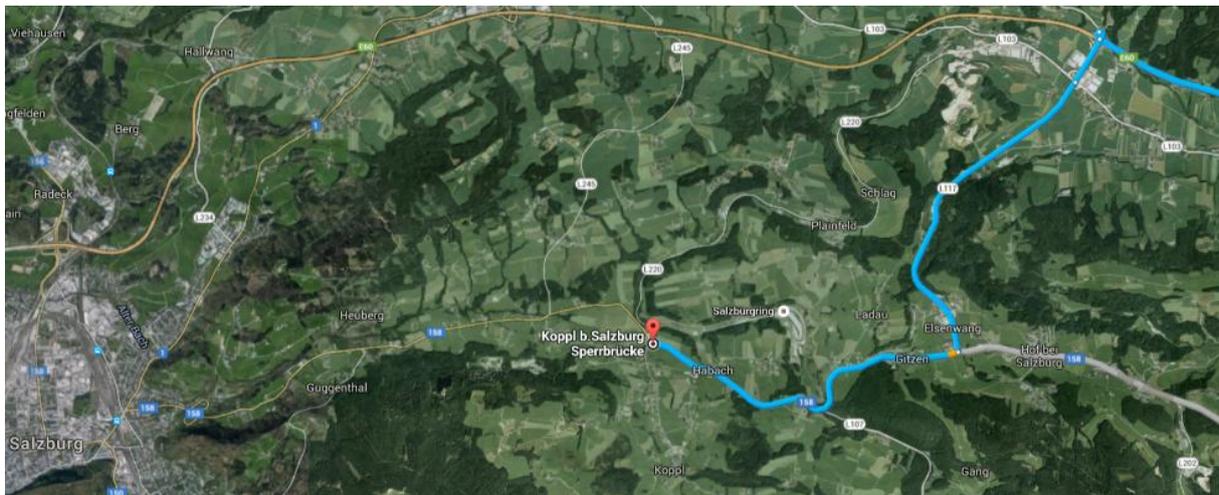


Abbildung 9: A1 Wien/Linz - Koppl

### 5.4.2 VON MÜNCHEN ODER INNSBRUCK ÜBER DIE AUTOBAHN NACH KOPPL

Die Autobahn A8 in Richtung Salzburg nehmen. Dort am Walsertal bei Bad Reichenhall die Autobahn A1 Richtung Wien bis Abfahrt Thalgau weiterfahren (Abbildung 10). Von hier der Beschreibung aus Wien kommend folgen. Dies ist aufgrund der Stausituation in Salzburg die schnellste und einfachste Möglichkeit nach Koppl zu gelangen.

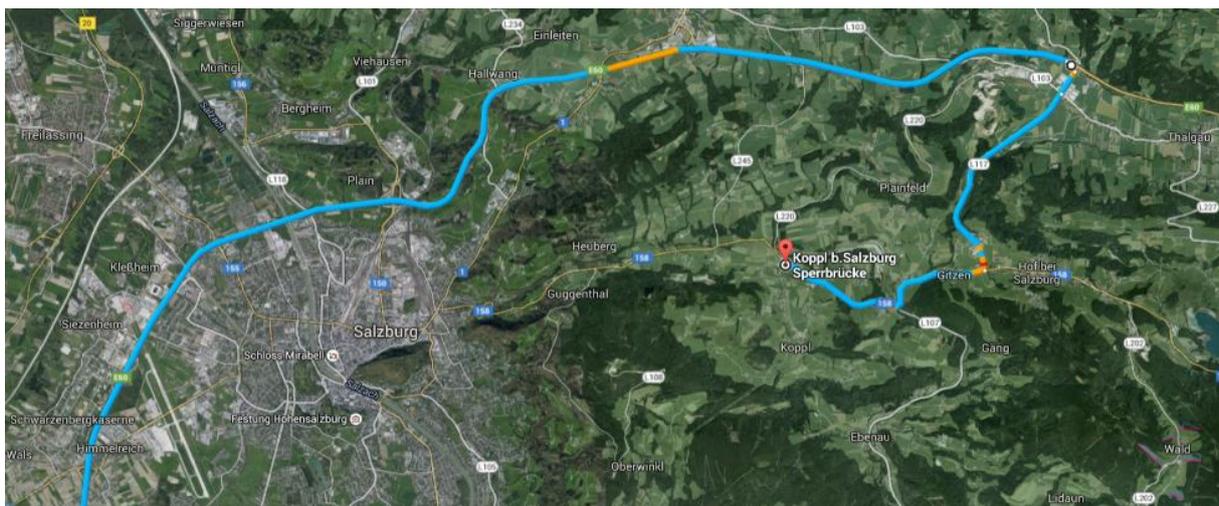


Abbildung 10: A8 / A1 München - Koppl

### 5.4.3 VON KLAGENFURT ÜBER DIE AUTOBAHN NACH KOPPL

Die Tauernautobahn von Süden kommend in Richtung Hallein nehmen und dort in Richtung Wiestalstausee abbiegen (Abbildung 11). Der Straße bis zur Abzweigung Hof/Salzburg folgen und links in Richtung Koppl Sperrbrücke weiterfahren. Von hier der oben angegebenen Beschilderung zum Gasthaus am Riedl folgen.

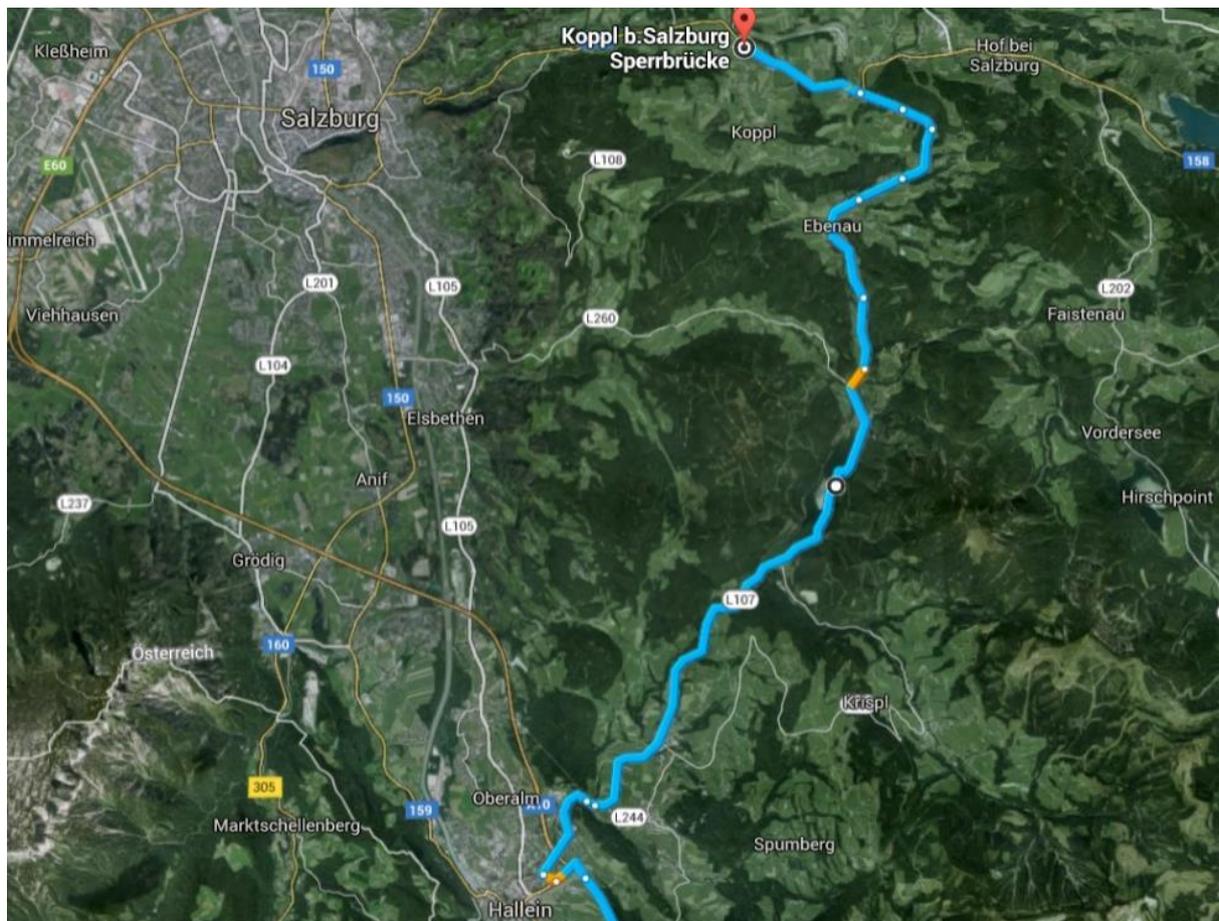


Abbildung 11: A10 Villach - Koppl

## 5.5 SHUTTLE SERVICE

### 5.5.1 TAXI VOM FLUGHAFEN SALZBURG

Taxis sind am Flughafen und am Bahnhof sowie innerhalb der Stadt zahlreich verfügbar. Sie können auch unter folgender Rufnummer bestellt werden:

+43 662 8111 oder  
+43 662 2220.

Die Taxikosten betragen vom Flughafen, dem Bahnhof bzw. der NAWI und TechnoZ (abhängig von Tages- und Nachtzeit) zwischen 20 - 30 EUR. Der Transfer dauert in allen Fällen etwa 20 Minuten.

Weitere Informationen finden Sie unter:

- > <http://www.taxisalzburg.at> oder
- > <http://www.taxi.at>.



## 5.5.2 SMS

Das Büro des Flughafentransfers ist von Montag bis Sonntag 24h lang für sie geöffnet!

SMS Flughafentransfer

Wasserfeldstraße 15

5020 Salzburg, Österreich

Email: [sms@taxi.at](mailto:sms@taxi.at)

Web: <http://www.flughafentransfer.at/>

Tel: +43 662 8161

Fax: +43 662 436324

Ihr Flughafentransfer



Wir fahren - Sie fliegen!

## 5.6 MIT DEM FLUGZEUG

### 5.6.1 VOM FLUGHAFEN SALZBURG

Vier Kilometer vom Stadtzentrum liegt der Salzburger Flughafen Wolfgang Amadeus Mozart. Von hier aus bestehen diverse Flugverbindungen innerhalb Europas. Sie benötigen etwa Minuten in die Innenstadt bzw. nach Koppl.

> [Google Maps Link](#)

> [Bing Link](#)

> <http://www.salzburg-airport.com/de/>

### 5.6.2 VOM FLUGHAFEN MÜNCHEN

Der [Münchener Flughafen](#) ist sehr gut an den Salzburger Hauptbahnhof angebunden. (Reisezeit etwa 2,5 Stunden, Kosten je nach Buchungszeit zwischen 40-80 EUR). Verwenden Sie zur detaillierten Reiseplanung die Dienste der [Deutschen Bahn](#). Alternativ steht Ihnen der [SMS](#) (Salzburger Mietwagen Service) als komfortabler Transport zwischen München und Salzburg zur Verfügung (Hin- und Rückfahrt etwa 90 EUR).

## 6 EXKURSIONSSTANDORTE

### 6.1 DIE STANDORTBASIS

Als Basis der Exkursion dient der Gasthof am Riedl (Abbildung 12). Im Rahmen der Exkursion zur "Naturwissenschaftlichen Geographie" werden wir täglich vom Gasthof Am Riedl starten. Am Anreisetag sollten sich die Studierenden vor dem Exkursionsbeginn um **09:00 Uhr** mit den örtlichen Gegebenheiten vertraut machen. Die Zimmerbelegung erfolgt am Ende des Exkursionstages. Ferner sollten die Vorbereitungen für das selbst zu finanzierende Abendessen (Abbildung 13) bereits vor der Abreise am ersten Tag erfolgen. Wir werden erst am späten Nachmittag zurückkommen.



Abbildung 12: Das Gasthaus am Riedl



Abbildung 13: Besitzerin Maria Putz beim servieren

## 6.2 STANDORTE ENTLANG VON FLÜSSEN ZUM MONDSEE (9:00 – 9:30)

Am ersten (Gruppe 1) bzw. letzten (Gruppe 2) Exkursionstag besuchen wir einige Stationen innerhalb des 248 km<sup>2</sup> großen Mondsee Einzugsgebietes. Wir werden die einzelnen Stationen mit dem Auto anfahren und uns dann jeweils am Standort im Gelände aufhalten. Wir starten um 9:00 Uhr beim Gasthaus am Riedl (Abbildung 14). Der Weg führt uns entlang des Plainfelder Baches und der Fuschler Ache bis zum Mondsee, weshalb das Höhenprofil in Abbildung 15 durchweg ein Gefälle aufweist. Am Schluss erklimmen wir mit dem Auto noch den Mondseeberg, der uns einen guten Überblick über den Alpenrand ermöglicht.

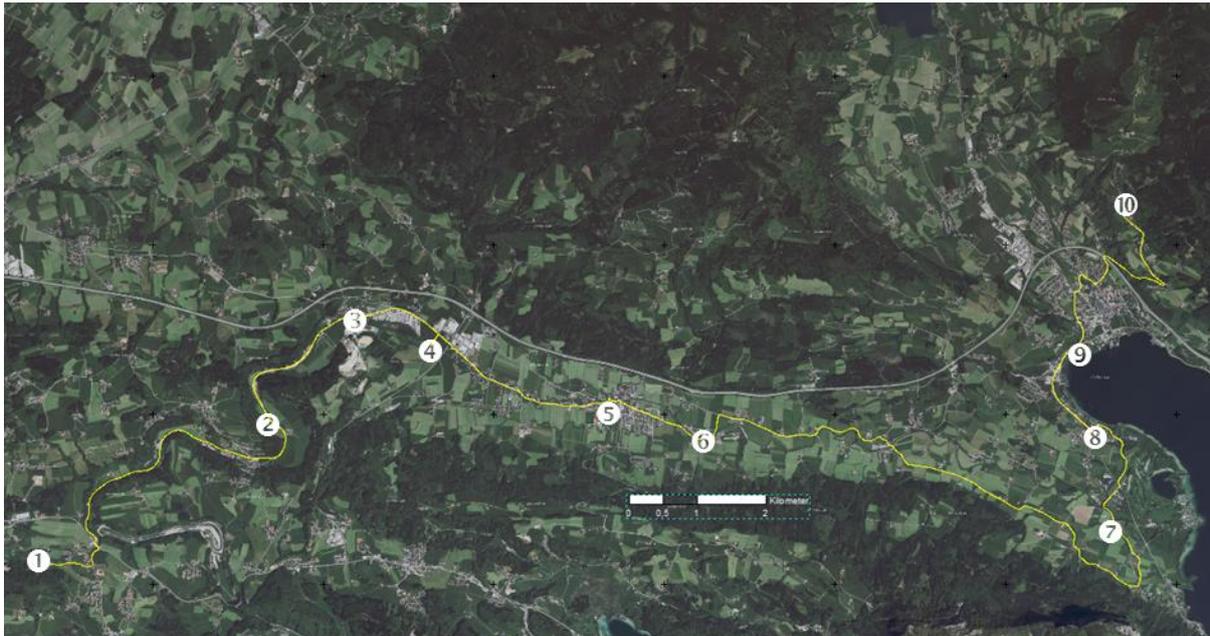


Abbildung 14: Die Route am dritten Tag

1: Riedlwirt; 2: Verbauungen am Plainfelderbach; 3: Schottergrube; 4: Sony; 5: Thalgau; 6: Kläranlage; 7: Fuschler Ache; 8: Golfplatz/Kläranlage; 9: Limnologisches Institut Mondsee; 10: Mondseeberg

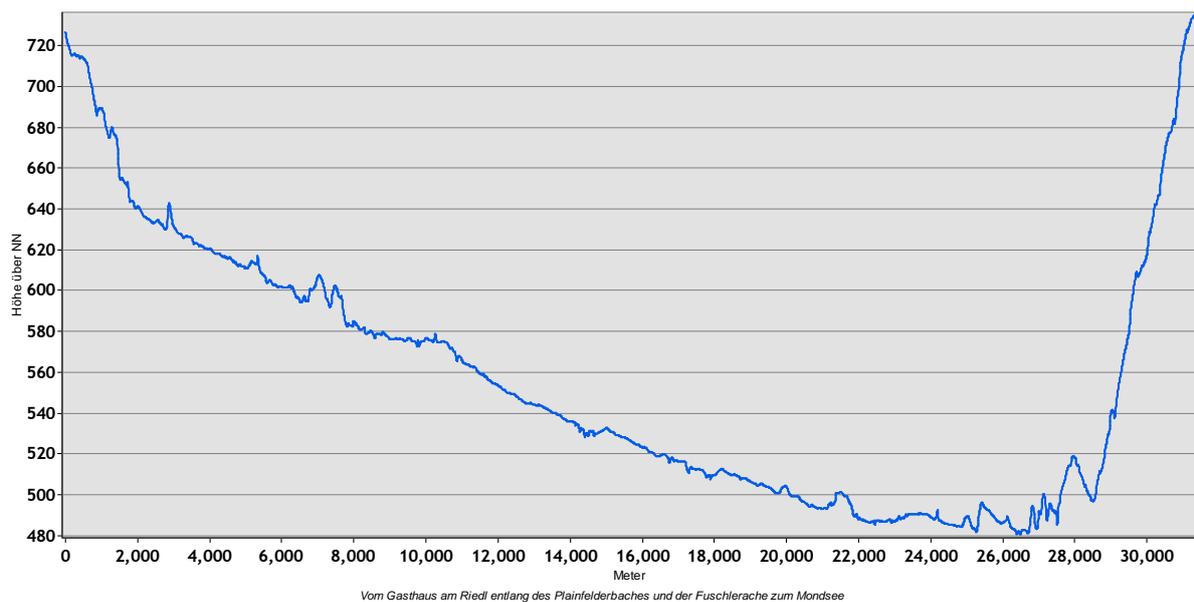


Abbildung 15: Das Höhenprofil am dritten Tag





Abbildung 18: Die Kieswerklandschaft

### 6.2.3 DAS THALGAUER INDUSTRIEGEBIET (11:00 – 11:30)

Entlang des Plainfelderbaches geht es weiter zum Thalgaauer Industriegebiet. Hier schaffen wir es leider nicht, das Werkes von Sony zu besuchen (Abbildung 19). Thalgau ist das europäische Hauptquartier der Firma. Sony entnimmt zu Kühlzwecken Wasser aus dem Plainfelder Bach und besitzt dort auch eine Messstation, welche wir uns ansehen werden.



Abbildung 19: Das Thalgaauer Industriegebiet

### 6.2.4 DIE GEMEINDE THALGAU (11:30 – 12:15)

Die Gemeinde Thalgau (Abbildung 20) wird maßgeblich von den Wassermassen des Koppler Einzugsgebietes beeinflusst und wird regelmäßig überflutet. Entsprechende Strategien zur Steuerung der Wassermassen von den hier zusammentreffenden Flussläufen sind gefragt.

Wir werden bei einer Begehung des Ortes ebenfalls die noch heute aktive Nutzung der Wasserkraft an der Fuschlerache besichtigen (Abbildung 21).

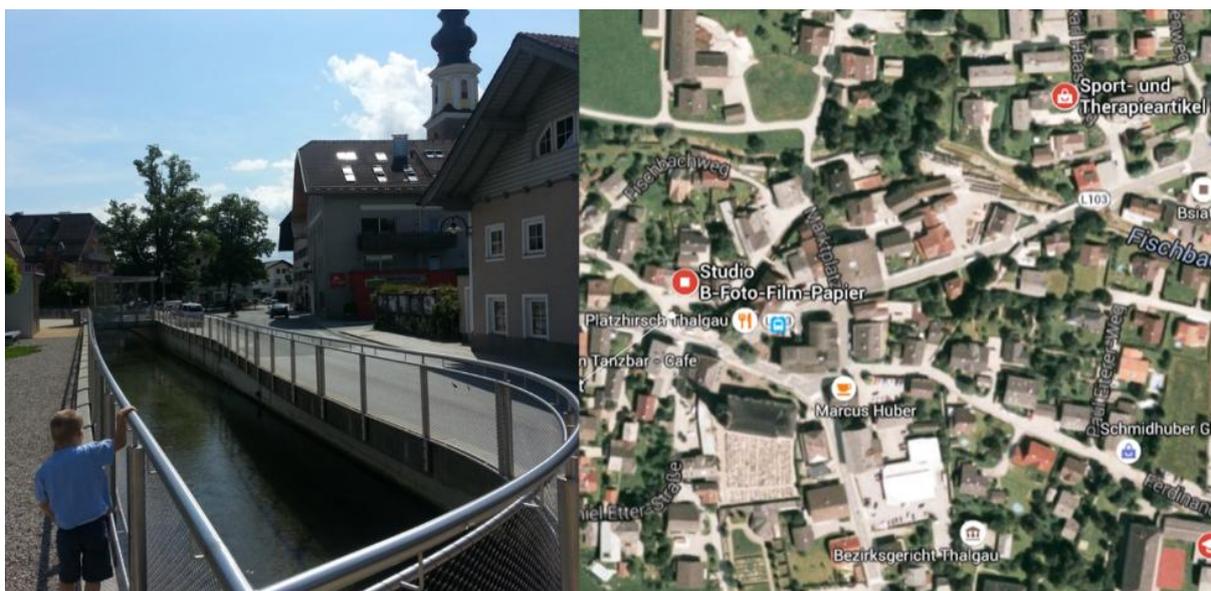


Abbildung 20: Die Überflutungsgefährdung im Zentrum Thalgaus

**VII Mühlen am Brunnbach – eine historische Wanderung**

**Zur Geschichte der Mühlentechnik**

Wassermühlen sind die ältesten Maschinen zur Erzeugung nutzbarer Bewegungsenergie. Die früheste Beschreibung stammt aus dem Jahr 25 v. Chr. und wurde von Vitruvius Pollio dem Architekten Julius Caesars verfasst. Bereits etwa 200 n. Chr. wurden die ersten Getreidemühlen in der Provinz NORICUM (dem heutigen Salzburg) errichtet. Der älteste Nachweis einer Mühle am Brunnbach ist mit 1182 datiert (MAYERMÜHLE). In den Gebirgsregionen Salzburgs wurden meistens Mühlen mit einem sogenannten *oberflächlichen Antrieb* verwendet. Dabei

Wasserräder erzeugen aus der Fließkraft von Gewässern Energie

wird das Wasser von oben her über ein Gerinne auf das Wasserrad geleitet (**kleines Bild links**). Dieser Mühlentyp mit kleinen Wasserrädern (2-4 Meter, Schnellläufer) kommt bei geringen Wassermengen mit großem Gefälle zum Einsatz. Gemahlen wurde vorwiegend im Spätherbst zur Regenperiode und im Frühjahr während der Schneeschmelze.

An Bächen, die das ganze Jahr über eine starke Wasserführung mit geringem Gefälle verfügten, konnte ein sogenanntes *unterschlächliges* großes Wasserrad (4-6 Meter, Langsamläufer) installiert werden. Dabei trifft das Wasser unterhalb der Radachse auf die Mühlenschaukeln (**kleines Bild rechts**).

Mit einer Wassermühle konnte man etwa 150 kg Getreide pro Stunde mahlen, mit einer Handmühle höchstens 7 kg.

Die Turbine zur Erzeugung von elektrischem Strom ist eine Weiterentwicklung dieses Mühlensprinzips und verbreitete sich gegen Ende des 19. Jahrhunderts (**großes Bild: Waidachmühle**).

**Müll und Säge in Thalgau**

In dieser Mühle (13), die um 1500 zum ersten Mal erwähnt wurde, nutzt man die Kraft des Brunnbachwassers heute noch. Mittels Turbine wird elektrischer Strom erzeugt. Bis 1929 waren ein Mühlrad mit 3,7 Metern Durchmesser und ein Sägerad mit 4 Metern Durchmesser in Betrieb.

**Übersichtsplan "Die Mühlen am Brunnbach"**

Abbildung 21: Die Mühlen am Brunnbach

### 6.2.5 DIE KLÄRANLAGE DES REINHALTERVERBANDES FUSCHLSEE-THALGAU

Unweit des Ortes Thalgau führt uns unser Weg entlang der Fuschlerache zur Kläranlage des Reinhaltverbandes Fuschlsee-Thalgau (Abbildung 22, Abbildung 23). Diese werden wir nicht besichtigen, sondern uns der Problematik der Hochwassergefahr und der Abwasserklärung erst in der Kläranlage des Reinhaltverbandes Mondsee-Irrsee widmen.

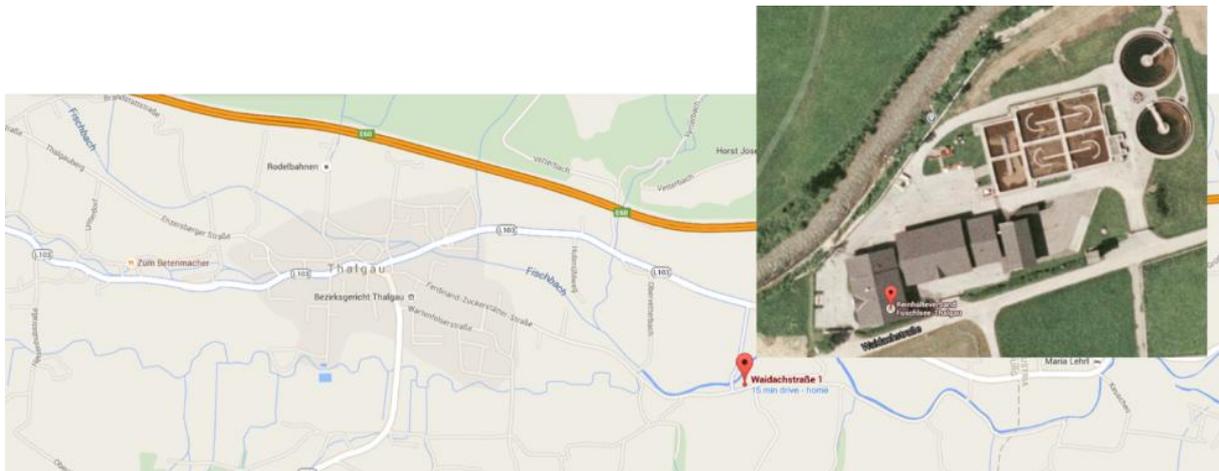


Abbildung 22: Von Thalgau zur Kläranlage



Abbildung 23: Der Reinhalteverband Fuschlsee-Thalgau

Wir fahren entlang der Fuschlerache weiter in Richtung Mondsee. Dort treffen wir auf den Ort Sankt Lorenz (Abbildung 24), welcher wiederholt während Starkregenereignissen überflutet wurde. Ferner werden wir am Golfplatz am Mondsee anhalten.

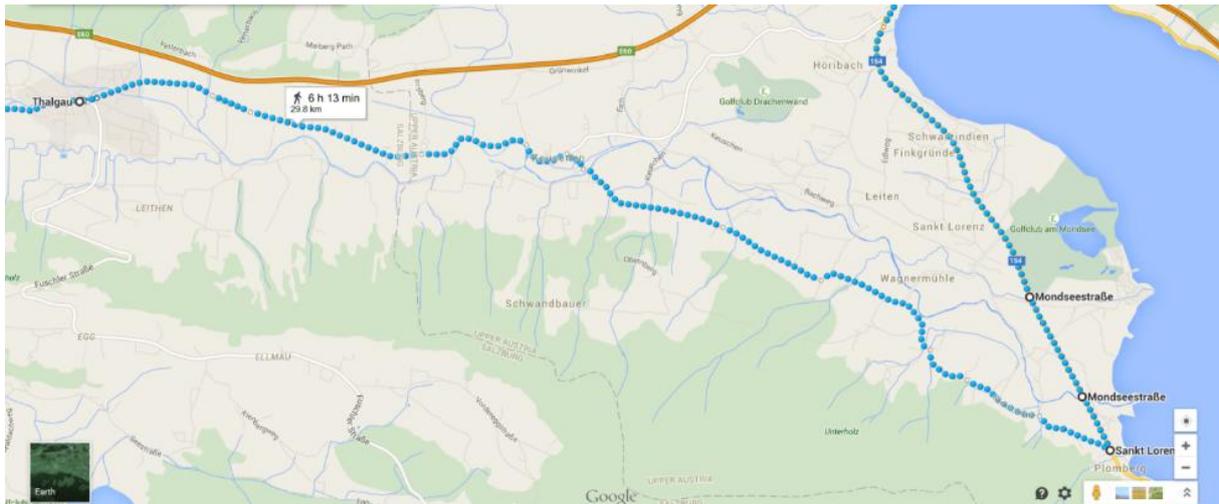


Abbildung 24: Fahrt entlang der Fuschlerache und Mondseeufer

## 6.2.6 DIE KLÄRANLAGE DES REINHALTEVERBANDES MONDSEE-IRRSEE (12:30 – 13:30)

Alternativ zum Besuch der limnologischen Station der Universität Innsbruck können wir die Kläranlage des Reinhalteverbandes Mondsee-Irrsee besuchen (Abbildung 25). Hier bekommen wir eine 1,5 Stunden andauernde Führung und werden dabei aufgeklärt, wie das Schmutzwasser über die Kanalisation zum Klärwerk kommt, dort gereinigt wird und schlussendlich wieder sauber in den Mondsee geleitet wird (Abbildung 26).

Die Kläranlage ist gebaut für 24300 Einwohnergleichwerte (EWG), wobei dies ein Referenzwert der Schmutzfracht in der Wasserwirtschaft ist. Je nach Wetterlage und Regenintensität erhält die Kläranlage eine Schmutzfracht von 3.500-16.000 m<sup>3</sup> pro Tag, welche in einer Durchlaufzeit von 3-4 Stunden gereinigt werden. Am Ende des Reinigungsprozesses bleiben pro Jahr 1200 Tonnen Feststoffe über, die zweimal im Jahr aus dem Lager entfernt werden. Zuvor werden die Feststoffe in Faultürmen von zweimal 800 m<sup>3</sup> Volumen vergast. Die Gasmenge pro Tag beträgt 500 m<sup>3</sup>, mit der 60% der Stromerzeugung von 1700 KW/h pro Tag gedeckt werden. Das Gas treibt 22 Stunden am Tag einen etwa 200 KW starken Motor an, der 64 KWh produziert. In den Abwässern sind etwa 650 kg Phosphor pro Jahr enthalten, welche auf 0,35 mg/l gereinigt werden und dann über ein Rohr mit 400 mm starke Rohrleitung von der Kläranlage in 16m unter dem Wasserspiegel in den Mondsee geleitet wird.

Ansprechpartner für den Reinhalteverband Mondsee Irsee ist Andrea Mierl ([Mierl@rhv-moir.at](mailto:Mierl@rhv-moir.at)). Für uns während der Exkursion wird der Betriebsleiter Markus Niederbrucker zuständig sein. Nach der Führung in der Kläranlage fahren wir weiter in Richtung Limnologischem Institut (13:30 – 14:00).



Abbildung 25: Der Reinhaltverband Mondsee-Irrsee

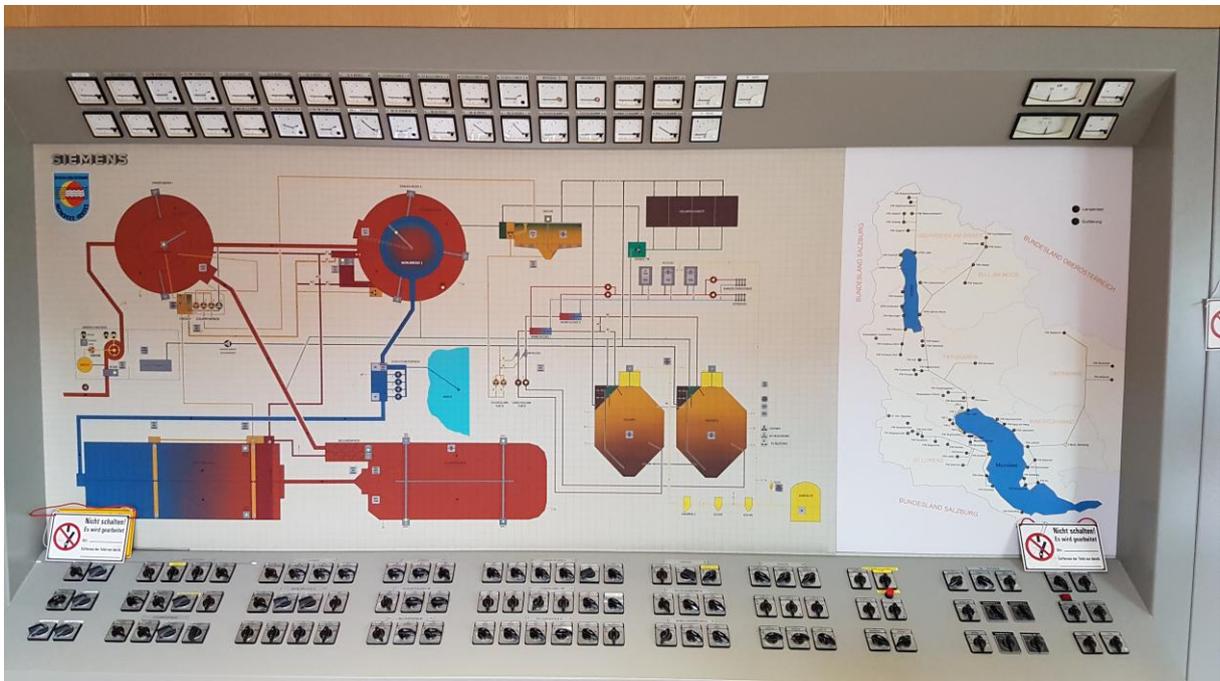


Abbildung 26: Die Zuleitungen und die Prozesssteuerung in der Kläranlage

## 6.2.7 DIE LIMNOLOGISCHE STATION (14:00 – 15:30)

Bevor wir an der Limnologischen Station ankommen, besteht die Möglichkeit der Versorgung mit Essen und Getränken bei einem EUROSPAR Feurhuber<sup>32</sup>. Je nach Zeitverfügbarkeit können wir bei einer nahegelegenen Badestelle einkehren und bei gutem Wetter auch baden gehen.

Am Institut für Limnologie der Universität Innsbruck<sup>33</sup> werden wir um ca. 14:00 Uhr von Thomas Weisse<sup>34</sup> einen Vortrag über die Seeökologie und angewandte Forschung am und im See hören (Abbildung 27). Sollte das Wetter Mitte September noch schön und ausreichend warm sein, bietet sich etwas Entspannung am See an (Abbildung 28). Nach einem etwaigen Bad im Mondsee steuern wir eine Anhöhe vom Mondseeberg an, von der wir einen guten Überblick über die Topographie des Mondseeinzugsgebietes haben (Abbildung 29). Von hier kann über die nahegelegene Autobahnauffahrt direkt die Rückreise nach Linz angetreten werden.



Abbildung 27: Das Limnologische Institut am Mondsee



Abbildung 28: Entspannen am/im Mondsee

<sup>32</sup> <https://www.spar.at/standorte/eurospar-mondsee-5310-mondseestrasse-33>

<sup>33</sup> <https://www.uibk.ac.at/limno/index.html.de>

<sup>34</sup> [https://www.uibk.ac.at/limno/personnel/weisse/copy\\_of\\_index.html.en](https://www.uibk.ac.at/limno/personnel/weisse/copy_of_index.html.en)

## 6.2.8 MONDSEEBERG (15:30 – 16:00)

Vom Mondseeberg haben wir einen guten Überblick über den Mondsee, das Einzugsgebiet mit seiner höchsten Erhebung (Schafberg) sowie den Alpennordkamm. Wir blicken von oben zurück auf die Fuschlerache, an der wir zuvor mit dem Auto entlanggefahren sind. Von hier tritt jede/r nach einem kurzen Abschlussgespräch die Heimreise an.

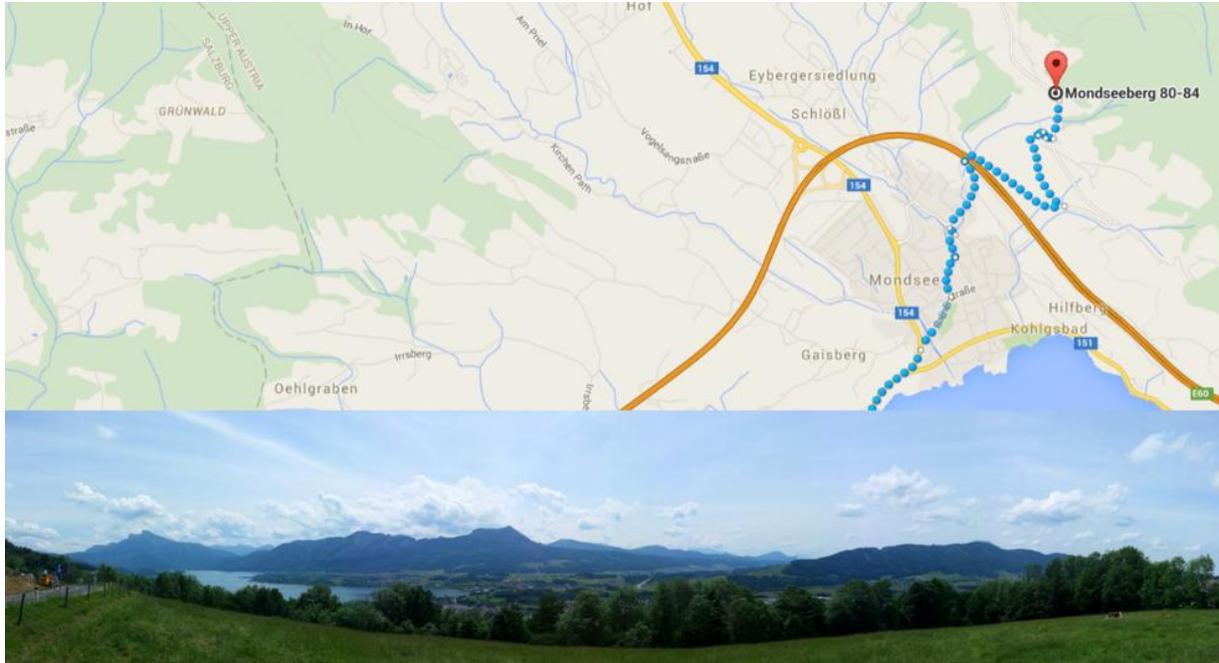


Abbildung 29: Die besondere geologische Situation gesehen vom Mondseeberg

### 6.3 DIE GAISBERGRUNDE AM ZWEITEN TAG

Der zweite Tag der Exkursion erfolgt ebenfalls zu Fuß. Start ist um **8:30 Uhr** vor dem Gasthof am Riedl. Die Route führt uns in Richtung Westen in eine Kiesgrube hinein und von dort über den Nockstein hinauf zum Gaisberg und wieder hinunter zum Koppler Moor, bevor es von dort über die Grundmoränenlandschaft wieder zum Gasthaus am Riedl zurückgeht (Abbildung 30).



Abbildung 30: Die Route am zweiten Tag

1: Gasthaus am Riedl; 2: Kiesgrube; 3: Waldprofil; 4: Nockstein; 5: Gaisberg; 6: Koppler Moor; 7: Feuchtgebiet an Endmoräne; 8: Seen; 9: am Fuß des Kames vom Meindlbauer

Dem Höhenprofil in Abbildung 31 ist zu entnehmen, dass wir etwa 15 Kilometer und 700 Höhenmeter zurücklegen werden. Entsprechender Energievorrat (Essen, Trinken) ist einzuplanen.

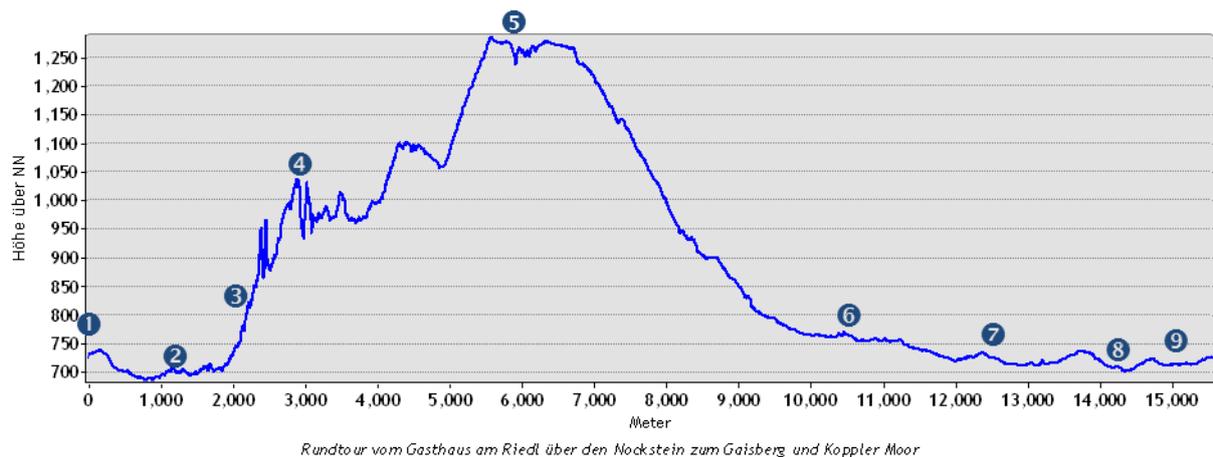


Abbildung 31: Höhenprofil des zweiten Exkursionstages

1: Gasthaus am Riedl; 2: Kiesgrube; 3: Waldprofil; 4: Nockstein; 5: Gaisberg; 6: Koppler Moor; 7: Feuchtgebiet an Endmoräne; 8: Seen; 9: am Fuß des Kames vom Meindlbauer

### 6.3.1 ZUR KIESGRUBE (8:30 – 09:45)

Nach einem kurzen Anstieg in Richtung Tennisplatz geht es bergab entlang der Alpennordüberschiebung des Dolomits auf die voralpine Flyschzone. An dessen Grenze wurde der Salzachgletscher eingengt und hinterließ seine Sedimente (Abbildung 32). Hier werden wir die Sedimente ansehen und die Bodenentwicklung analysieren.



Abbildung 32: Kiesgrube

### 6.3.2 AUFSTIEG ZUM NOCKSTEIN MIT WALDBODENANALYSE (9:45 – 11:15)

Im Wald geht es in Serpentin einen Steilanstieg hinauf zum Nockstein (Abbildung 33). Hier wollen wir den Auflagehumus genauer ansehen und Graben uns ein entsprechendes Profil. Die Studierenden mit dem Themenkomplex Boden helfen uns hier bei der Analyse.



Abbildung 33: Im Wald auf dem Weg zum Nockstein

### 6.3.3 AM NOCKSTEIN (11:15 – 11:45)

Den zweiten Tag verschaffen wir uns einen Überblick über das gesamte Koppler Einzugsgebiet sowie das Salzachtal. Dafür erklimmen wir den nahe gelegenen [Nockstein](#) (1042 m) mit einer etwas unterhalb des Gipfels stationierten Wetterstation (Abbildung 34). Von hier werden die

geologisch-geomorphologischen Gegebenheiten aus der Ferne besprochen. Dazu zählen Endmoränen, Grundmoränen sowie das Koppler Moor. Ferner sehen wir uns das Geotop (Gletschertopf) am Nockstein an und ergründen die Entstehungsgeschichte und das Alter (Abbildung 35). Der Gletschertopf stammt aus der Mindeleiszeit (der vorvorletzten Eiszeit vor ungefähr 400.000 Jahren)<sup>35</sup>. Damals war der Nockstein ungefähr 30 Meter mit Eis überdeckt. Durch eine Gletscherspalte konnte Wasser auf das unterliegende Gestein vordringen und durch Drehbewegungen von eingeschlossenem Gesteinsmaterial den Gletschertopf durch Mahlvorgänge schaffen.



Abbildung 34: Ehemalige Wetterstation am Nockstein (mittlerweile abgebaut)

<sup>35</sup> <https://salzburg.orf.at/v2/news/stories/2769282/>



Abbildung 35: Der Gletschertopf - das Geotop am Nockstein

#### **6.3.4 VOM NOCKSTEIN ZUM GAISBERG (11:45 – 13:15)**

Wir folgen dem Weg in Richtung Nocksteinschlucht, welche auf dem Sattel vom Nockstein zum Gaisberg nach Westen abzweigt. Wir folgen dem Weg südwärts auf den Gipfel des Gaisbergs (Der Antenne am Gaisberg folgen). Von hier haben wir eine gute Aussicht auf Salzburg und seine Umgebung (Abbildung 36). Die Gruppe um den Themenkomplex "Geologie" wird uns hier eine entsprechend geologisch-geomorphologische Eingliederung geben können.



Abbildung 36: Am Gaisberg

#### **6.3.5 AM GAISBERG (13:15 – 14:15)**

Auf dem Gaisberg besteht die Möglichkeit einer Einkehr in der "Wirtschaft am Spitz"<sup>36</sup> (Abbildung 37), bei der innerhalb einer Halben-/Dreiviertelstunde eine Jause und Getränke

<sup>36</sup> <https://www.wirtschaft-am-spitz.at>

eingenommen werden können. Gleich daneben gibt es ein weiteres Lokal "Kohlmayr's Spitz", welches aufgesucht werden kann. Bei letzterem wurde reserviert.

Auf dem Weg zur Einkehr kommen wir an einer extensiv genutzten Wiese vorbei. Evtl. lassen sich hier noch an den Standort angepasste Pflanzen und Insekten bestimmen. Ferner geht es vorbei an einer Blitzmessstation, die uns Auskunft über die jährliche Anzahl der Blitzeinschläge in die Gaisbergantenne gibt.

Neben der Geologie und Geomorphologie werden wir uns auf dem Gaisberg einen Überblick über Salzburg und das sich nach Norden öffnende Salzachtal verschaffen. Ferner gehen wir auf die Rolle des Tourismus, Stadtplanung, als auch das aktuelle Thema der zu erbauenden 380 KV Leitung ein.



Abbildung 37: Wirtschaft am Spitz oder Goasn Alm

### **6.3.6 ZUM KOPPLER MOOR (14:15 - 16:45)**

Beim Weg hinab kommen wir entlang von Höhlen und wurzeligen Wegen durch das Koppler Moor. Letzteres ist ein Relikt aus der letzten Eiszeit. Hier wurden bereits einige Bohrversuche und geophysikalische Messmethoden von Studierenden durchgeführt (Abbildung 38). Wir besprechen hier geomorphologische Formensätze und hinterfragen, wie dieses Gebiet in der letzten Eiszeit entstanden ist (Themenkomplex Geologie). Ferner gehen wir auf den Themenkomplex von "Flora und Fauna" ein und widmen uns der auch hier vorkommenden Bienenzucht. Wir besprechen die Moorgenese, die Kultivierung und die Pedologie des Standortes (Themenkomplex Boden) und schauen uns eine Endmoräne der letzten Eiszeit an.



Abbildung 38: Das Koppler Moor

### **6.3.7 ZUM CAMP24 (16:45 – 18:00)**

Vorbei an einer künstlichen Staumauer (Abbildung 39) verlassen wir das Koppler Moor über eine kleine Wasserscheide zurück zum Koppler Einzugsgebiet. Hier nähern wir uns dem Dorfplatz mit umgebenden Freizeitgestaltungsmöglichkeiten. Wir sehen die im Winter aktive Langlaufloipe und hinterfragen den Skitourismus in der Gemeinde. Wir wandern weiter durch sumpfiges Gelände in abgelegene Bereiche des Einzugsgebietes, welche als Rückzugsgebiete für Flora und Fauna genutzt werden. Auch die hier recht aktiven Jagdaktivitäten werden besprochen.



Abbildung 39: Künstliche Staumauer im Koppler Moor

Die vielen kleinen Teiche und Tümpel (Abbildung 40) werden als Retentionsflächen genutzt, bergen aber auch schadstoffpotenziale. Wir werden hier den Einfluss der Landwirtschaft auf die Gewässer thematisieren und die Inhalte mit den Messungen am Plainfelderbach (erster Exkursionstag) verknüpfen.



Abbildung 40: Teiche und Tümpel mit Ursprung in der letzten Eiszeit

Neben der bereits vom ersten Exkursionstag bekannten Rinderhaltung gibt es in Koppl auch Schafe (Abbildung 41). Diese sind neben unserer heutigen Abendeinkehr beim Camp24<sup>37</sup> (Abbildung 42) zu finden.

---

<sup>37</sup> <http://www.camping-salzburg.at/restaurant/speisekarte/>



Abbildung 41: Schafhaltung in Koppl



Abbildung 42: Am Camp24

## 6.4 FELDTAG AM RIEDL

Das Landschaftslabor am Fachbereich Geoinformatik – Z\_GIS der Paris-Lodron Universität Salzburg (PLUS) befindet sich in der Gemeinde Koppl. Am dritten Exkursionstag werden wir beide Hauptorte zu Fuß erreichen und besprechen. Der dritte (Gruppe 1) bzw. erste Tag (Gruppe 2) beginnt um **09:00 Uhr** vor dem Gasthof am Riedl. Die Studierenden werden gebeten, pünktlich am Treffpunkt beim Spielplatz vor dem Gasthaus am Riedl zu erscheinen.

### 6.4.1 AM GASTHAUS AM RIEDL (09:00 – 09:30)

Wir beginnen mit der allgemeinen Einordnung vor Ort, hinterfragen den Namen des Gasthauses und seine Bedeutung und schauen auf die Wasserscheide zwischen Salzach- und Traun-Einzugsgebiet. Ferner ergründen wir, wie die lokale Situation während der letzten Eiszeit an diesem Standort war und was den Norden und den Süden von diesem Standort unterscheidet. Wir thematisieren die Tourismus- und Freizeitangebote in der Gemeinde und deren wirtschaftliche Bedeutung für die Region, die ansässigen Wirtschaftstreibenden und die Landwirte. Diese Überlegung führt uns zum Namen der Eisenstraße und deren historische Bedeutung.

### 6.4.2 STANDORTBASIS BEI DEN ZWEI BLAUEN CONTAINERN (09:30 – 10:00)

Wir verlegen unsere Standortbasis in das Zentrum des Gebietes mit den Feldversuchen. Die Studierenden verschaffen sich bei den beiden blauen Containern (Abbildung 43) in ihren Gruppen einen Überblick über das Gebiet.



Abbildung 43: Standortbasis bei den beiden blauen Containern

### 6.4.3 UMSETZUNG DER FELDVERSUCHE (10:00 – 13:00)

Die Studierenden nehmen sich das teilweise bereitgestellte Material (Spaten, Spitzhacke, Salzsäure, pH-Wert Streifen) von den Containern mit und nehmen nach kurzer Rücksprache mit dem Lehrveranstaltungsleiter ihre Arbeit auf. Innerhalb der folgenden drei Stunden gehen

die Studierenden eigenständig ihren Aufgaben nach. Für Rückfragen steht der Lehrveranstaltungsleiter vor Ort oder auch per Handy zur Verfügung.

#### **6.4.4 MITTAGSPAUSE (13:00 –14:00)**

Wir nutzen die Mittagszeit für eine gemeinsame Jause. Diese Jause dient der gegenseitigen Berichterstattung und klärt etwaige Herausforderungen. Nach der Mittagspause können einzelne Feldversuche noch beendet werden, bevor die Gruppe geschlossen die einzelnen Vorträge ihrer Mitstudierenden anhört.

#### **6.4.5 VORTRÄGE ZU DEN FELDVERSUCHEN (14:00 –17:00)**

Die Gruppe geht an den jeweiligen Standorten gemeinsam die bearbeiteten Themen durch. Die thematisch eingebundenen Personen berichten dem Rest der Gruppe über die Aufgaben sowie die Erkenntnisse und Resultate.

#### **6.4.6 ABENDVERANSTALTUNG (AB 17:00 UHR)**

Das Abendessen planen wir gemeinsam als Grillveranstaltung bei den beiden blauen Containern einzunehmen. Die Organisation und die Logistik werden vor der Veranstaltung in Bezug zum Wetter noch kurzfristig besprochen.

Wir wollen die Abendveranstaltung nutzen, um noch einmal den Exkursionstag zu besprechen und die Studierenden gruppenübergreifend zusammenzubringen. Ferner besprechen wir die Anforderungen der anzufertigenden Hausarbeit bzw. die Integration der Erkenntnisse in die ArcGIS Online Story Map. Für diejenigen mit Defiziten im Umgang mit Wordfunktionalitäten und Endnote können wir gerne beim Bier noch eine Auffrischung der Übung "Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens" durchführen. Dazu wäre es zielführend, den eigenen Laptop mit Word und Endnote installiert mitzubringen. Die auf der Lernplattform bereitgestellte Vorlage sollte ebenfalls dabei sein. Zur Not lässt sich letzteres auch über das frei verfügbare WLAN beim Riedlwirt herunterladen.

## 7 ANREISE UND UNTERKÜNFTE

Die Anreise mit dem Öffentlichen Personen Nahverkehr (ÖPNV) erfolgt über den Postbus 150. Der Busfahrplan ([Bus150.pdf](#)) weist die Details vom Hauptbahnhof Salzburg nach Koppl Sperrbrücke aus. Letztere Station liegt fußläufig zur Standortbasis am Gasthof am Riedl.

Koppl bietet in direkter Lage zum Landschaftslabor einige Unterkunftsmöglichkeiten<sup>38</sup>. Wir können folgende zwei für Übernachtungen in der Nähe des Landschaftslabors empfehlen. Um die gemeinsame Zeit auch am Abend nutzen zu können, empfehlen wir beim [Gasthof am Riedl](#) (Abbildung 44) ein (Gemeinschafts-)Zimmer mit Halbpension zu buchen. Der Gasthof wird auch Ausgangspunkt der täglichen Exkursionspunkte und für die Nachbesprechungen am Abend sein. Es wird empfohlen, die Reservierung zeitnah durchzuführen, um die Schlafgelegenheit zu sichern. In unmittelbarer Nähe befindet sich auch der [Schusterbauer](#)" (Familie Schmitzberger, Abbildung 45) als eine Empfehlung. Details zu den Kosten und der vorhandenen Infrastruktur sind den jeweiligen Webseiten zu entnehmen.

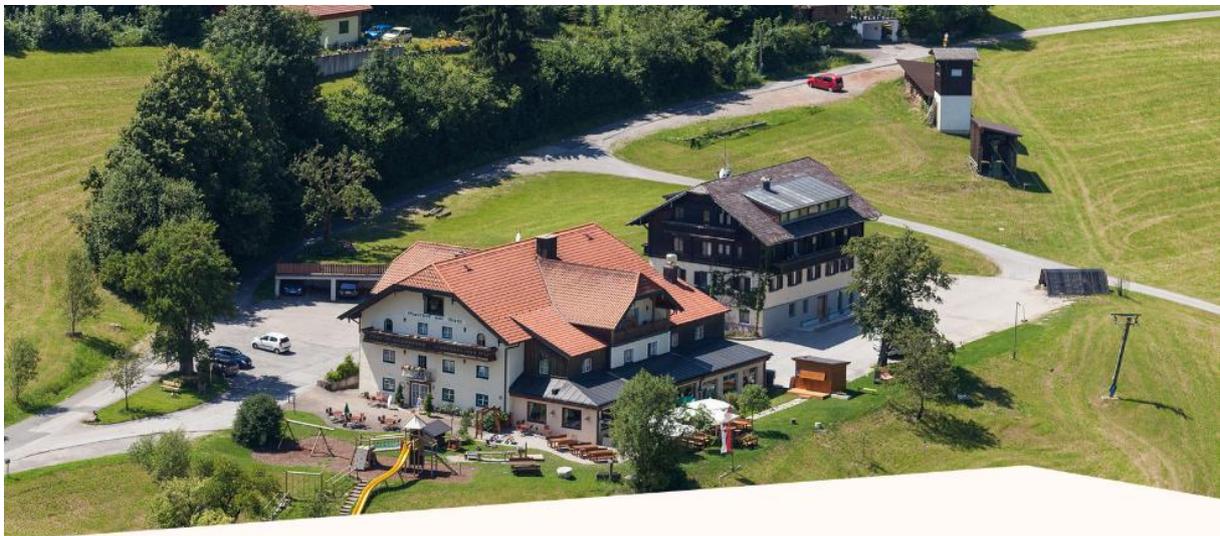


Abbildung 44: Gasthof am Riedl

<sup>38</sup> <https://www.nocksteintrophy.at/unterkunft>



Abbildung 45: Der "Schusterbauer"

## 8 EINKAUFEN IN KOPPL

Verpflegung kann morgens und abends über die Halbpension beim Gasthaus am Riedl erfolgen. Untertags sind mitgebrachte Lunchpakete für die Geländearbeit zielführend. Diese können unter Absprache beim Gasthof Am Riedl erworben werden. Wer sich selbst verpflegen möchte, kann sich im nächstgelegenen Ort Hof mit entsprechenden Möglichkeiten versorgen. In 6 km Entfernung befinden sich ein Adeg, Hofer, Billa, Lagerhaus und DM.

Doch auch in Koppl befinden sich einige im Folgenden aufgelistete Einkaufsmöglichkeiten. Etwa 1,4 km in Richtung Ortszentrum befindet sich ein Bäcker auf der linken Seite (Abbildung 46). Die Öffnungszeiten sind:

Montag bis Freitag 06:30 bis 10:30

Samstag 06:30 bis 12:00

Die Adresse lautet:

Bäckerei Cafe Hofa Bäck

Kopplerstraße 63

5321 Koppl, Österreich

Phone: +43 6221 8699

Gegenüber der Dorfkirche befindet sich der [Schlachter/Metzger](#). Die Öffnungszeiten sind

Montag bis Freitag 7:30 – 12:00 und 14:30 – 18:00

Samstag 7:30 – 12:00

Mittwochnachmittags ist geschlossen!

Diagonal gegenüber vom Fleischer/Metzger befindet sich ein kleiner Einkaufsladen.



Abbildung 46: Einkaufsmöglichkeiten beim B) Bäcker, C) Fleischer, D) Kaufmannsladen

## 9 TEILNEHMER/INNEN

---

Die Teilnehmer/innen des Kurses werden im geschützten Bereich in Moodle auf der Lernplattform Eduacademy der PH Linz geführt. Sie dürfen hier aus DSGVO Gründen nicht mehr aufgelistet werden.





- AD-HOC-AG-BODEN (2005), Bodenkundliche Kartieranleitung, KA5. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Hannover.
- BERTERMANN, D., H. KLUG, L. MORPER-BUSCH & C. BIALAS (2014), Modelling vSGPs (very shallow geothermal potentials) in selected CSAs (case study areas). *Energy* Nr. 71(0), p. 226-244, <http://dx.doi.org/10.1016/j.energy.2014.04.054>.
- BERTERMANN, D., H. KLUG & L. MORPER-BUSCH (2015), A pan-European planning basis for estimating the very shallow geothermal energy potentials. *Renewable Energy* Nr. 75(0), p. 335-347, <http://dx.doi.org/10.1016/j.renene.2014.09.033>.
- BUNDESANSTALT FÜR BODENKARTIERUNG UND BODENWIRTSCHAFT (1967), Die Österreichische Bodenkarte 1:10.000 – Anweisung zur Durchführung der Kartierung“, Wien.
- BUNDESGESETZBLATT FÜR DIE REPUBLIK ÖSTERREICH (2016), 219. Verordnung der Bundesministerin für Bildung, mit der die Verordnung über die Lehrpläne der allgemeinbildenden höheren Schulen geändert wird; Bekanntmachung, mit der die Bekanntmachung der Lehrpläne für den Religionsunterricht an diesen Schulen geändert wird Wien, p. 278.
- BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT (1978a), Erläuterungen zur Bodenkarte 1:25.000. Kartierungsbereich Neumarkt am Wallersee (Salzburg), KB48, Kartierung: Gustav Stockhamer, verantwortlich: Anton Krabichler.
- BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT (1978b), Erläuterungen zur Bodenkarte 1:25.000. Kartierungsbereich Thalgau (Salzburg), KB49, Kartierung: 1958 und 1967-1968 (Gustav Stockhamer), verantwortlich: Anton Krabichler.
- BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT (1981a), Erläuterungen zur Bodenkarte 1:25.000. Kartierungsbereich Frankenmarkt (Oberösterreich), KB79, Kartierung: 1973-1974, verantwortlich: Anton Krabichler.
- BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT (1981b), Erläuterungen zur Bodenkarte 1:25.000. Kartierungsbereich Salzburg Süd, KB72, Kartierung: 1971-1973 (Gustav Stockhamer), verantwortlich: Anton Krabichler.
- BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT (1983), Erläuterungen zur Bodenkarte 1:25.000. Kartierungsbereich Mondsee (Oberösterreich), KB91, Kartierung: 1973-1974 (Franz Hiesberger), verantwortlich: Anton Krabichler.
- BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT (1985), Erläuterungen zur Bodenkarte 1:25.000. Kartierungsbereich St. Gilgen (Salzburg), KB108, Kartierung: 1976 (Franz Hiesberger), verantwortlich: Otto H. Daneberg.
- FITSCHEN, J. (2017), Fitschen - Gehölzflora: Ein Buch zum Bestimmen der in Mitteleuropa wild wachsenden und angepflanzten Bäume und Sträucher. Mit Knospen- und Früchteschlüssel. Quelle & Meyer.
- GEMEINDE KOPPL (2000), Heimat Koppl: Chronik der Gemeinde. Eigenverl. der Gemeinde Koppl.
- KERSCHBAUMER, M. (2014), Phosphorus surface runoff modeling after heavy rainfall events in the Mondsee catchment. Thesis. Interfaculty Department of Geoinformatics - Z\_GIS. Salzburg, University of Salzburg, p. 99.
- KLUG, H. & P. ZEIL (2008), Spatially Explicit Modelling of Phosphorus Emissions. *Geoinformatics* Nr. 8(11), p. 32-35.
- KLUG, H. & A. KMOCH (2014), A SMART Groundwater Portal: An OGC web services framework for hydrology to improve data access and visualisation in New Zealand. *Computers and Geosciences* Nr. 69, p. 78-86, <http://doi.org/10.1016/j.cageo.2014.04.016>.
- KLUG, H. & M. HUBER (2015), GIS- und Fernerkundungs-basiertes Model zur Erfassung und Dimensionierung von Gewässerrandstreifen im Mondsee-einzugsgebiet. In: STROBL, J., BLASCHKE, T., GRIESEBNER, G. & ZAGEL, B. (Hrsg.). *Angewandte Geoinformatik 2015*, Beiträge zum 27. AGIT-Symposium in Salzburg. Salzburg, Wichmann. 27, p. 78-87.
- KLUG, H., A. KMOCH & S. REICHEL (2015), Adjusting the frequency of automated phosphorus measurements to environmental conditions. *Journal for Applied Geoinformatics. GI\_Forum* 2015/1, p. 592-601, <http://dx.doi.org/10.1553/giscience2015s592>.
- KLUG, H. & L. OANA (2015), A multi-purpose weather forecast model for the Mondsee Catchment. *Journal for Applied Geoinformatics. GI\_Forum* 2015/1, p. 602-611, <http://dx.doi.org/10.1553/giscience2015s602>.
- MILDNER, J., M. FRIEDL & M. REICHMANN (2011), Ergebnisbericht Qualitätselement Phytoplankton GZÜV 2011 Oberösterreich. GMBH, K. K. I. F. S. Linz, p. 120.

- MIRTL, M., M. BAHN, T. BATTIN, A. BORSODORF, T. DIRNBÖCK, M. ENGLISCH, B. ERSCHBAMER, J. FUCHSBERGER, V. GAUBE, G. GRABHERR, G. GRATZER, H. HABERL, H. KLUG, D. KREINER, R. MAYER, J. PETERSEIL, A. REICHTER, S. SCHINDLER, A. STOCKER-KISS, U. TAPPEINER, T. WEISSE, V. WINIWARTER, G. WOHLFAHRT & R. ZINK (2015), Forschung für die Zukunft - LTER-Austria White Paper 2015 zur Lage und Ausrichtung von prozessorientierter Ökosystemforschung, Biodiversitäts- und Naturschutzforschung sowie sozio-ökologischer Forschung in Österreich. Österreichische Gesellschaft für Ökologische Langzeitforschung c/o Institut für Soziale Ökologie, Schottenfledgasse 29, 1070 Wien, Österreich, Wien.
- MÜLLER, F., C. M. RITZ, E. WELK & K. WESCHE (2016), Rothmaler - Exkursionsflora von Deutschland Gefäßpflanzen: Kritischer Ergänzungsband. Springer Verlag, Dresden, Görlitz, Halle.
- SAMHABER, M. (2016), Phosphorbefrachtung des Mondsees über die Fuschler Ache. Möglichkeiten und Grenzen der modellgestützten Quantifizierung und Lokalisierung von Phosphorquellen im Einzugsgebiet. Thesis. Institut für Hydraulik und landeskulturelle Wasserwirtschaft. Wien, Universität für Bodenkultur Wien, p. 74.
- SCHAFFERER, E. & P. PFISTER (2015), Ergebnisbericht Qualitätselement Phytoplankton Oberösterreich 2014 GZÜV-Untersuchungen (Attersee, Hallstätter See, Irrsee, Mondsee, Traunsee). Bewertung des ökologischen Zustandes gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie. ARGE LIMNOLOGIE GESMBH, I. Innsbruck.
- STRAUSS, P. & B. STAUDINGER (2007), Berechnung der Phosphor und Schwebstofffrachten zweier Hauptzubringer (Zellerache, Fuschlerache) des Mondsees. Schriftenreihe Bundesamt für Wasserwirtschaft (BAW) Nr. 26, p. 18-33.