Modulkatalog

Studiengang Master Landschaftswissenschaften

Pflichtveranstaltungen	Systemtheorie und Systemanalyse	S. 2
	Exkursion	S. 4
	Betriebspraktikum	S. 6
	Studienprojekt	S. 8
	Forschungsorientiertes Projekt	S. 10
	Masterarbeit	S. 12
Kompetenzbereich: Ökosystemare Prozesse und Umwelt	Böden als Teile von Ökosystemen	S. 14
	Definition und Regionalisierung von Bodeneinheiten	S. 16
	Grundlagen der Moorkunde	S. 18
	Ökosysteme: Konkrete Beispiele	S. 20
	Umweltsysteme: Kulturlandschaft	S. 22
	Vegetationsgeschichte	S. 24
	Hydrologische Extreme (Hydrological Extremes)	S. 26
	Ecology and Water Quality	S. 28
	Urban Hydrology	S. 30
	Instrumentenpraktikum	S. 32
	Synoptische Meteorologie	S. 34
	Biodiversität und Naturschutz	S. 36
	Vertiefte floristische und vegetationskundliche Erfassung für Landschaftswissenschaftler	S. 38
	Faunistisch-tierökologische Methoden für Landschaftswissenschaftler	S. 40
	Ecosystem services and human-environmental relations	S. 42
	Landschaftskompartimente und Geo-Ökosysteme	S. 44
Kompetenzbereich: Landschaftsprozessanalyse und -modellierung	Analyse räumlich und zeitlich variabler Daten	S. 46
	GIS-gestützte Analyse von Landschaften und räumlichen Prozessen	S. 48
	Prozesse der Bodendegradation	S. 50
	Numerische Modellierung von Bodenprozessen	S. 52
	Biodiversity	S. 54
	Modellierung von Erdoberflächenprozessen	S. 56
	Wasserwirtschaftliche Systemanalyse	S. 58
	Methoden der Umweltdatenanalyse (Environmental Data Analysis and Modelling)	S. 60
	Modellierung von Umweltprozessen	S. 62
	Biostatistics for ecologists with R (Course 1)	S. 64
	Biostatistics for ecologists with R (Course 2)	S. 66
Zulassungsauflagen	GIS for Landscape Sciences / GIS für Landschaftswissenschaften	S.68
	Physische Geographie und Landschaftsökologie	S.70
	Grundlagen der Ökologie	S.72

<table>
<tr><td colspan="2">Modultitel[1]
Systemtheorie und Systemanalyse</td><td>Kennnummer / Prüfcode</td></tr>
<tr><td colspan="2">Studiengang
M. Sc. Landschaftswissenschaften</td><td>Modultyp
Pflicht</td></tr>
<tr><td>Leistungspunkte
6</td><td>Häufigkeit des Angebots
jährlich (WiSe)</td><td>Sprache
Deutsch und Englisch</td></tr>
<tr><td>Kompetenzbereich
kein</td><td>Empfohlenes Fachsemester
1. Semester</td><td>Moduldauer
1 Semester</td></tr>
<tr><td colspan="3">Studentische Arbeitsbelastung
180 Stunden | 90 h Präsenzzeit | 90 h Selbststudium</td></tr>
<tr><td colspan="3">Weitere Verwendung des Moduls
keine</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">Qualifikationsziele

Modulzweck:

Die Lehrveranstaltungen sollen die Studierenden in die Lage versetzen, die folgenden, fachwissenschaftlich fokussierten Module des Studiengangs als spezifische Explikationen eines grundlegenden Systemansatzes zu verstehen.</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="2">Inhalte des Moduls

Fachliche Inhalte des Moduls sind:

<u>Vorlesung</u>

Das Modul stellt die zentrale Einführungsveranstaltung für den Masterstudiengang Landschaftswissenschaften dar. Die Vorlesung vermittelt elementare systemtheoretische Kenntnisse, die für das Verstehen der durch Stoff-, Energie- und Informationsflüsse gekennzeichneten Funktionen von Landschaftsökosystemen von grundlegender Bedeutung sind.

<u>Übung/Seminar</u>

In der begleitenden Übung/Seminar soll das systemare Zusammenwirken der Komponenten unterschiedlicher Systeme entschlüsselt und in Form von Graphen, Modellen oder Simulationen transparent dargestellt werden.

Überfachliche Inhalte des Moduls sind:

Grundlage für alle folgenden Pflicht-, Wahlpflicht- und Wahlveranstaltungen</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="2">Lehrformen und Lehrveranstaltungen
Vorlesung "Systemtheorie in den Landschaftswissenschaften" (2 SWS)
Übung und/oder Seminar "Systemanalyse und Systemmodellierung" (4 SWS)
Teilnehmendenzahl: 25</td></tr>
<tr><td>4a</td><td colspan="2">Teilnahmevoraussetzungen
keine</td></tr>
</table>

4b	**Empfehlungen** keine
5	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**
	Studienleistungen: Analyse und selbstständige Erstellung von Systemmodellen, begleitende Lektüre von Fachliteratur / Literaturrecherchen und -studien zur Übung/Seminar.
	Prüfungsleistungen: Klausur (120 Min.)
6	**Literatur** Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.
7	**Weitere Angaben** **Dozierende:** Dozierende des Instituts für Physische Geographie und Landschaftsökologie
8	**Organisationseinheit** Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Physische Geographie und Landschaftsökologie http://www.phygeo.uni-hannover.de/
9	**Modulverantwortliche/r** Prof. Dr. Benjamin Burkhard

Modultitel[1] Exkursion		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang M. Sc. Landschaftswissenschaften		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 9	Häufigkeit des Angebots jährlich (WiSe und/oder SoSe)	Sprache Deutsch und Englisch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester ab 1. Semester	Moduldauer 15 Tage
Studentische Arbeitsbelastung		
270 Stunden	180 h Präsenzzeit	90 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls keine		

1	**Qualifikationsziele** **Modulzweck:** Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen: Kennenlernen unterschiedlicher Landschaftsräume im In- und Ausland
2	**Inhalte des Moduls** **Fachliche Inhalte des Moduls sind:** <u>Exkursion</u> • Kennenlernen der natur- und kulturräumlichen Struktur eines größeren Raumes, in der Regel im Ausland, • Erfassen und Verstehen von Landschaften vor Ort durch eigene Anschauung, • Einüben vertiefter Fähigkeiten des Transfers abstrakter Modelle in Raumwirklichkeiten, • eigenständiges Erkennen raumwirksamer Prozesse in natürlichen Landschaften, • Erfassen von Nutzungsproblemen und ihrer ökologischen, gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Hintergründen in Räumen außerhalb Deutschlands. • Erlernen der besonderen didaktischen Elemente und Prinzipien für das Präsentieren im Gelände. **Überfachliche Inhalte des Moduls sind:**
3	**Lehrformen und Lehrveranstaltungen** Exkursion(en) im Gesamtumfang von 15 Tagen Teilnehmendenzahl: 20
4a	**Teilnahmevoraussetzungen** keine
4b	**Empfehlungen** keine
5	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**

	Studienleistungen: 2 Studienleistungen nach Vorgabe der Exkursionsleitung z.B. mündliche Präsentation und/oder schriftliche Ausarbeitung eines Exkursionsthemas, aktive Teilnahme an der Exkursion (ggf. eigenständige Einzel- und/oder Gruppenarbeiten im Gelände).
	Prüfungsleistungen: keine
6	**Literatur** Spezielle, selbst zu erschließende Literatur zum jeweiligen Thema.
7	**Weitere Angaben** **Dozierende:** Dozenten der am Studiengang beteiligten Institute
8	**Organisationseinheit** Naturwissenschaftliche Fakultät, Alle am Studiengang beteiligten Institute
9	**Modulverantwortliche/r** Prof. Dr. Benjamin Burkhard

<table>
<tr><td colspan="2">Modultitel[1]
Berufspraktikum</td><td>Kennnummer / Prüfcode</td></tr>
<tr><td colspan="2">Studiengang
M. Sc. Landschaftswissenschaften</td><td>Modultyp
Pflicht</td></tr>
<tr><td>Leistungspunkte
12</td><td>Häufigkeit des Angebots
kontinuierlich</td><td>Sprache
Deutsch</td></tr>
<tr><td>Kompetenzbereich
kein</td><td>Empfohlenes Fachsemester
vorlesungsfreie Zeit</td><td>Moduldauer
9 Wochen (ggf. in mehreren Phasen)</td></tr>
<tr><td colspan="3">Studentische Arbeitsbelastung
360 Stunden | 0 h Präsenzzeit | 360 h Selbststudium</td></tr>
<tr><td colspan="3">Weitere Verwendung des Moduls
keine</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">Qualifikationsziele

Modulzweck:

Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,
1. Berufserfahrung im außeruniversitären Rahmen zu sammeln
2. ihre Berufsmotivation und Berufswahl zu überprüfen
3. Anregungen für die weitere Gestaltung ihres Studiums / ihrer weiteren beruflichen Ausbildung zu gewinnen
4. in relevanten Berufsfeldern die spezifischen Anforderungen und Handlungsmöglichkeiten kennenzulernen
5. organisatorische Abläufe in Firmen und Behörden kennenzulernen
6. sich vertiefend mit speziellen Problemen in einem Berufsfeld auseinander zu setzen
7. bereits im Studium erworbene Kenntnisse und Kompetenzen theoretisch reflektiert anzuwenden
8. Fähigkeiten zu entwickeln, komplexe Sachzusammenhänge praxisorientiert aufzubereiten und zu formulieren
9. Möglichkeiten zur Gestaltung einer praxisorientierten Masterarbeit auszuloten
10. Kontakten zur Vorbereitung späterer beruflicher Tätigkeiten zu knüpfen</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="2">Inhalte des Moduls

Fachliche Inhalte des Moduls sind:

<u>Berufspraktikum</u>

Neunwöchige Vollzeit-Praktikumstätigkeit in studiengangsnahen Firmen und/oder Institutionen außerhalb der Universität

Überfachliche Inhalte des Moduls sind:

Vorbereitung auf die zukünftige Arbeitswelt</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="2">Lehrformen und Lehrveranstaltungen</td></tr>
</table>

[1] Alle grün und blau hinterlegten Felder müssen den Angaben in der PO entsprechen, sind nicht veränderbar.

	Teilnehmendenzahl: 1
4a	**Teilnahmevoraussetzungen** keine
4b	**Empfehlungen** keine
5	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**
	Studienleistungen: Zur erfolgreichen Teilnahme am Praktikum ist eine von den Betreuenden in den Praktikumsstellen ausgestellte Bescheinigung über den Zeitraum und die Inhalte des Berufspraktikums vorzulegen.
	Prüfungsleistungen: Ausarbeitung (Praktikumsbericht(e)) Der Praktikumsbericht ist mit einem Umfang von mindestens fünf Seiten je Praktikum zu erstellen und soll möglichst praktikumsbegleitend vorbereitet und verfasst werden. Der Bericht sollte inhaltlich eine Beschreibung des Praktikumsbetriebs, der Tätigkeiten im Betrieb, der Berufserfahrung im Betrieb und der Anwendung im Studium erworbenen Wissens und Fähigkeiten umfassen. Der Bericht ist zusammen mit der Bescheinigung der Praktikumsstelle (Studienleistung) spätestens acht Wochen nach Ende des Praktikums bei der/dem Modulverantwortlichen einzureichen.
6	**Literatur** keine
7	**Weitere Angaben** **Dozierende:** keine
8	**Organisationseinheit** Naturwissenschaftliche Fakultät, Alle am Studiengang beteiligten Institute
9	**Modulverantwortliche/r** Dipl.-Ing.(FH) Frank Beisiegel M.A., Dr. Jens Groß, Dr Bastian Steinhoff-Knopp

Modultitel[1] Studienprojekt		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang M. Sc. Landschaftswissenschaften		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 9	Häufigkeit des Angebots jährlich (Beginn SoSe) oder nach Absprache	Sprache Deutsch und Englisch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester ab 1. Semester	Moduldauer 1 oder 2 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
270 Stunden	110 h Präsenzzeit	160 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls keine		

1	**Qualifikationsziele** **Modulzweck:** **Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,** 1. Anfertigen einer Studie im Gelände/Labor nach wissenschaftl. Kriterien: 2. Erlernen der fachwissenschaftlichen Vorbereitung empirischer Datenerhebungen (Themenerschließung, Problem- und Zielformulierung, Hypothesengenerierung, Operationalisierung, Entwicklung von Arbeits- und Zeitplänen) 3. Einüben fachspezifischer Methoden der Datenerfassung in Gelände u./o. Labor, 4. Entwicklung kritischen Bewusstseins gegenüber möglichen Fehlerquellen, 5. Erkennen und Lösen grundsätzlicher methodischer Probleme der landschaftsökologischen Raumanalyse, 6. Erfassen geoökologischer Probleme in ihrem konkreten wissenschaftlichen und räumlichen Zusammenhang sowie Erarbeitung von Lösungsvorschlägen. 7. Kennenlernen verschiedener Methoden zur Aufbereitung, Auswertung und Darstellung selbst erfasster Daten, 8. Erlernen des Zusammenführens wissenschaftlicher Einzelbefunde zu einer gesamthaften systemaren und/oder räumlichen Aussage, 9. Erlernen effizienter Vorgehensweisen bei der Planung und Organisation eigenständiger Arbeiten, 10. Vertiefung der Kompetenzen in der Berichtserstellung und Präsentation
2	**Inhalte des Moduls** **Fachliche Inhalte des Moduls sind:** <u>Seminar/Übung</u> Vorbereitung sowie Auswertung, Darstellung und Präsentation der Ergebnisse **Überfachliche Inhalte des Moduls sind:**

3	**Lehrformen und Lehrveranstaltungen** Seminar/ Übung (2 SWS) Geländearbeit und/oder Laborarbeit (8-12 Tage) Teilnehmendenzahl: 10
4a	**Teilnahmevoraussetzungen** keine
4b	**Empfehlungen** Ggf. empfohlene Vorkenntnisse nach Maßgabe der Dozenten
5	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**
	Studienleistungen: Recherche und Lektüre von Fachliteratur Gelände- und/oder Laborarbeit nach Vorgabe, Gewinnung und Aufbereitung von Daten Analyse und Auswertung von Daten
	Prüfungsleistungen: Ausarbeitung am Ende des Moduls Präsentation während oder am Ende des Moduls Die Modulnote wird im folgenden Verhältnis aus den Prüfungsleistungen berechnet: 80 % Note der Ausarbeitung und 20 % Note für die Präsentation. Jede Prüfungsleistung muss mindestens 'ausreichend' sein.
6	**Literatur** Spezielle, selbst zu erschließende Literatur zum jeweiligen Projekt.
7	**Weitere Angaben** **Dozierende:** Dozierende der am Studiengang beteiligten Institute
8	**Organisationseinheit** Naturwissenschaftliche Fakultät, Alle am Studiengang beteiligten Institute
9	**Modulverantwortliche/r** Prof. Dr. Benjamin Burkhard

Modultitel[1] Forschungsorientiertes Projekt		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang M. Sc. Landschaftswissenschaften		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 12	Häufigkeit des Angebots kontinuierlich nach Absprache	Sprache Deutsch und Englisch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester ab 3. Semester	Moduldauer 4 Monate
Studentische Arbeitsbelastung		
360 Stunden	10 h Präsenzzeit	350 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls keine		

1 Qualifikationsziele

Modulzweck:

Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,

1. Bewältigung der Herausforderungen des forschungsorientierten Arbeitens
2. Intensive Einarbeitung in ein aktuelles Forschungsgebiet
3. Erlernen von Arbeitsabläufen im Rahmen wissenschaftlicher Recherchen
4. Praktische, selbstständige Anwendung von Fachwissen und technischen Fähigkeiten
5. Vertiefung der Methodenkompetenz im Bereich von Literaturauswertungen
6. Vertieftes Erlernen stringenter wissenschaftlicher Argumentations- und Diskussionsweisen
7. Schärfung methodenkritischen Bewusstseins
8. Kompetenzausbau hinsichtlich Problemdarstellungen und Zielsetzungsformulierungen
9. Erlernen weiterer Möglichkeiten einer hochwertigen Berichtgestaltung

2 Inhalte des Moduls

Fachliche Inhalte des Moduls sind:

Forschungsorientiertes Projekt

- Definition einer wissenschaftlichen Problemstellung, Generierung und Operationalisierung von Basishypothesen, Erstellung, Vorstellung und Diskussion eines Projekt-/Arbeitsplans.
- Durchführung modelltheoretischer und/oder experimenteller Untersuchungen, weitgehend selbstständige Ausführung von Gelände- und Laborarbeit, Erstellung eines Projektberichtes als zentralen Teil des Arbeitsergebnisses.

Überfachliche Inhalte des Moduls sind:

3 Lehrformen und Lehrveranstaltungen
Projektarbeit
Teilnehmendenzahl: 1

4a Teilnahmevoraussetzungen
Erfolgreiche Teilnahme am Pflichtmodul Systemtheorie und Systemanalyse

[1]

4b	**Empfehlungen** keine
5	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**
	Studienleistungen: keine
	Prüfungsleistungen: Ausarbeitung
6	**Literatur** Brink, A. (2007): Anfertigung wissenschaftlicher Arbeiten.- 3. Auflage, München, Wien Corsten, H., Deppe, J. (2008): Technik des wissenschaftlichen Arbeitens.- 3. Auflage, München Franck, N., Stary, J. (Hrsg. 2009): Die Technik wissenschaftlichen Arbeitens: eine praktische Anleitung.- 15. Auflage, Paderborn Niedermair, K. (2010): Recherchieren und Dokumentieren: der richtige Umgang mit Literatur im Studium.- Konstanz Sesink, W. (2010): Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten.- 8. Auflage, München
7	**Weitere Angaben** **Dozierende:** Dozierende der am Studiengang beteiligten Institute
8	**Organisationseinheit** Naturwissenschaftliche Fakultät, Alle am Studiengang beteiligten Institute
9	**Modulverantwortliche/r** Prof. Dr. Benjamin Burkhard

Modultitel[1] Masterarbeit		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang M. Sc. Landschaftswissenschaften		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 30	Häufigkeit des Angebots jedes Semester	Sprache Deutsch und Englisch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester ab 3. Semester	Moduldauer 5 Monate
Studentische Arbeitsbelastung		
900 Stunden	30 h Präsenzzeit	870 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls keine		

1 Qualifikationsziele

Modulzweck:

Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,
selbstständig wissenschaftlich zu arbeiten

2 Inhalte des Moduls

Fachliche Inhalte des Moduls sind:

Masterarbeit

- Darstellung der Fähigkeit, ein umfangreiches Thema in einer vorgegebenen Frist mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten.
  Die Bearbeitung umfasst u.a.:
  - wissenschaftliche Literatur und weitere Informationsquellen selbstständig zu recherchieren und auszuwerten,
  - Fragestellung, Zielsetzung und Gliederung der Arbeit logisch stringent aufzubauen,
  - Daten zu erheben, auszuwerten und übersichtlich darzustellen,
  - die Inhalte der Arbeit wissenschaftlich korrekt aufzubereiten,
  - die Arbeit durch instruktive und hochwertige Grafiken und Karten angemessen zu illustrieren,
  - eine wissenschaftliche Diskussion der Inhalte zu führen und eine eigenständige, ausführlich begründete Bewertung abzugeben.
- Erlernen des Darstellens und Verteidigens eigener Forschungsergebnisse,
- Schulung fachwissenschaftlicher Kommunikations- und Diskussionsfähigkeiten in Wort und Schrift,
- Vertiefung der fachwissenschaftlichen Sprachkompetenz.

Überfachliche Inhalte des Moduls sind:

3 Lehrformen und Lehrveranstaltungen
Masterkolloquien (2 SWS)

4a Teilnahmevoraussetzungen

- Erfolgreiche Teilnahme am Pflichtmodul Systemtheorie und Systemanalyse,
- Erwerb von mindestens 42 LP,
- das Forschungsorientierte Projekt muss angemeldet sein.

4b	**Empfehlungen** keine
5	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**
	Studienleistungen: keine
	Prüfungsleistungen: Masterarbeit und Kolloquium Die Modulnote wird im Verhältnis 3:1 aus den Prüfungsleistungen Masterarbeit und Kolloquium berechnet. Beide Prüfungsleistungen müssen mindestens 'ausreichend' sein.
6	**Literatur** Spezielle, selbst zu erschließende Literatur zum jeweiligen Thema.
7	**Weitere Angaben** **Dozierende:** Hochschullehrerinnen und -lehrer der beteiligten Institute
8	**Organisationseinheit** Naturwissenschaftliche Fakultät, Alle am Studiengang beteiligten Institute
9	**Modulverantwortliche/r** Prof. Dr. Benjamin Burkhard

Modultitel[1] **Böden als Teile von Ökosystemen**		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang M. Sc. Landschaftswissenschaften		**Modultyp** Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	**Häufigkeit des Angebots** jährlich (Beginn Sose)	**Sprache** Deutsch und Englisch
Kompetenzbereich kein	**Empfohlenes Fachsemester** 2. und 3. Semester	**Moduldauer** 2 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	80 h Präsenzzeit	100 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		

1	**Qualifikationsziele** **Modulzweck:** **Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:** Vermittlung grundlegender theoretischer Kenntnisse zu den Transport-, Sorptions- und Transformationsprozessen und Energie- und Stoffhaushalt in bzw. von Böden. Vermittlung und Anwendung fortgeschrittener theoretischer und analytischer Methoden in Kombination mit experimentellen Feldmesstechniken. Die Studierenden erlernen, durch Arbeit mit elektronischen Medien und eigenständige Recherchen relevante Informationen aus Fallstudien zu ziehen und diese, zusammen mit selbst erarbeiteten Daten und Ergebnissen kritisch zu bewerten. **Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,** 1. Prozesse in Böden in ihren physikalischen, chemischen und ökologischen Grundlagen zu verstehen und zu erklären, 2. die Bedeutung von Böden als Teile terrestrischer Ökosysteme zu erkennen und einzuordnen, 3. Eigenschaften von und dynamische Prozesse in Böden mit Feld- und Labormethoden zu quantifizieren, 4. und selbst erhobene Bodendaten mit mathematischen und statistischen Methoden, z.T. unter Einsatz von Simulationsmodellen, auswerten.
2	**Inhalte des Moduls** **Fachliche Inhalte des Moduls sind:** <u>Vorlesungen</u> Die Studierenden erhalten theoretische und quantitative Kenntnisse der wichtigsten bodenphysikalischen, -chemischen und –ökologischen Zusammenhänge und Prozesse im Ökosystem Boden. <u>Praktikum</u> Im Praktikumsteil wird besonderer Wert auf die eigenständige Datenerhebung mit Feld- und Labormethoden und die Datenauswertung gelegt. Dabei kommt besonders im Auswertungsteil das erlernte theoretische Prozessverständnis zur Anwendung. **Überfachliche Inhalte des Moduls sind:**

	Umgang mit elektronischen Medien für eigenständige Auswertungen, Recherchen und Präsentation, dadurch Bereicherung der Fremdsprachen- und Medienkompetenz. Fach-, Methoden-, Selbst- und Sozialkompetenzen werden im Praktikumsteil bei gemeinsamen Mess- und Auswertungsarbeiten und der Ergebnisdokumentation und -präsentation trainiert und gefestigt.
3	**Lehrformen und Lehrveranstaltungen** Vorlesung "Bodenchemie" (1 SWS) Vorlesung "Bodenphysik" (1 SWS) Praktikum zur Standortuntersuchung (3 SWS) Vorlesung "Bodenökologie" (1 SWS) Teilnehmendenzahl: 20
4a	**Teilnahmevoraussetzungen**
4b	**Empfehlungen** Grundlagen der Bodenkunde
5	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**
	Studienleistungen: Protokoll, Präsentation, Präsenzpflicht im Praktikum
	Prüfungsleistungen: Mündliche Prüfung (30 Min.) über alle Teile des Moduls; Prüfungszeitpunkt: Ende Wintersemester
6	**Literatur** Scheffer/Schachtschabel: Lehrbuch der Bodenkunde. Hillel: Environmental Soil Physics. Jury et al.: Soil Physics. Sposito: The Chemistry of Soils. Gisi u. a.: Bodenökologie. Richter: Der Boden als Reaktor.
7	**Weitere Angaben** **Kann bei Bedarf in englischer Sprache angeboten werden.** **Dozierende:** Prof. Bachmann, Prof. Böttcher, Prof. Guggenberger, Dr. Sauheitl, Dr. Carstens, Dr. Stoppe-Struck
8	**Organisationseinheit** Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Bodenkunde http://www.soil.uni-hannover.de/
9	**Modulverantwortliche/r** Prof. Dr. Jörg Bachmann

Modultitel[1] **Definition und Regionalisierung von Bodeneinheiten**		**Kennnummer / Prüfcode**
Studiengang M. Sc. Landschaftswissenschaften		**Modultyp** Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	**Häufigkeit des Angebots** jährlich (WiSe)	**Sprache** Deutsch und Englisch
Kompetenzbereich kein	**Empfohlenes Fachsemester** 1. und 2. Semester	**Moduldauer** 2 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	80 h Präsenzzeit	100 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		

1	**Qualifikationsziele** **Modulzweck:** **Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:** Die Studierenden sollen die geologischen, geomorphologischen und pedologischen Grundlagen der Bodenverbreitung in Landschaften kennen lernen. Weiterhin sollen sie Böden nach internationalen Systemen klassifizieren können und die theoretischen und praktischen Grundlagen der Erstellung und Auswertung von Bodenkarten kennen. Hierbei erlernen die Studierenden die kritische Auseinandersetzung mit thematischen Vorgaben zur Erarbeitung von Aufträgen. Unterstützt durch elektronische Medien werden die Studierenden Fallstudien durchzuführen und diese kritisch zu bewerten. **Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,** 1. Den Zusammenhang zwischen abiotischen Grundlagen und der Bodenverbreitung am Beispiel Norddeutschlands zu analysieren, 2. Die Besonderheiten der Bodenbildungsprozesse in tropischen Ökosysteme zu verstehen und hinsichtlich der Nutzung und Gefährdung dieser Böden zu erklärten, 3. Böden nach der World Reference Base of Soil Resources zu klassifizieren, 4. Kriterien der Erstellung und Beurteilung von Bodenkarten zu identifizieren, diese zu bewerten und zu entscheiden, bei welchen Ansprüchen welcher Ansatz zu wählen ist.
2	**Inhalte des Moduls** **Fachliche Inhalte des Moduls sind:** <u>Vorlesungen</u> Den Studierenden werden Grundregeln der Bodenverbreitung und -entwicklung in typischen Landschaften vermittelt. Dabei wird auch Bezug auf Bodeneigenschaften hinsichtlich nachhaltiger Nutzung und potenzieller Gefährdung genommen. Die Studierenden erlernen internationale Bodenklassifizierungssysteme sowie Prinzipien der Erstellung von Bodenkarten und deren Anwendung und Auswertung. <u>Klassifizierungsübung</u> Die Studierenden führen nach Anleitung selbständig eine Klassifikation von Böden nach der World Reference Base of Soil Resources anhand von Datenblättern durch. <u>Exkursion</u>

	Den Studierenden werden an Bodenprofilen die Prinzipien der Bodenentwicklung anhand einer Chronosequenz erläutert. Hierbei erlernen die Studierenden auch in eigenständiger Arbeit die Bodenansprache im Profil. **Überfachliche Inhalte des Moduls sind:** Umgang mit elektronischen Medien für eigenständige Auswertungen, Recherchen und Präsentation, dadurch Bereicherung der Fremdsprachen- und Medienkompetenz. Fach-, Methoden-, Selbst- und Sozialkompetenzen werden im Exkursionsteil bei gemeinsamen Feldarbeiten und der Ergebnisdokumentation und -präsentation trainiert und gefestigt.
3	**Lehrformen und Lehrveranstaltungen** Vorlesung "Prinzipien der Erstellung und Anwendung von Bodenkarten" (1 SWS) Vorlesung "Bodenverbreitung im Landschaftsbezug" (1 SWS) Vorlesung "Böden der Tropen und Subtropen" inkl. Klassifizierungsübung (1 SWS) Bodenkundliche Exkursion (3 SWS) Teilnehmendenzahl: 30
4a	**Teilnahmevoraussetzungen**
4b	**Empfehlungen** Grundlagen der Bodenkunde
5	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**
	Studienleistungen: Präsenzpflicht bei Klassifizierungsübung, Exkursionsteilnahme
	Prüfungsleistungen: Klausur (70 %, 90 Min.) und Ausarbeitung (30 %, Exkursionsbericht); Prüfungszeitpunkte: Ende Sommersemester
6	**Literatur** Ad-hoc-Arbeitsgruppe Boden (2005) Bodenkundliche Kartieranleitung. KA5. Hrsg. BRG, Schweizerbart, 438 S. Beyme, B. Regionale Bodenkunde NW-Deutschlands. Skiptum zur Vorlesung, Institut für Bodenkunde, Universität Hannover, 99 S. (wird bereitgestellt) Birkeland, P.W. (1999): Soils and Geomorphology. Oxford University Press. Bridges, E.M. (1979): World Soils. Cambridge University Press. IUSS Working Group WRB (2014): World reference base for soil resources 2014. World Soil Resources Reports No. 106. FAO, Rome , 181 S. (wird bereitgestellt) Liedke, H. & J. Marcinek (1995): Physische Geographie Deutschlands, Klett. McBratney, A.B., Minasny, B. & Stockmann, U. (2018): Pedometrics. – Progress in Soil Science, 720 pp. Springer International Publishing. Zech W., Schad, P., Hintermaier-Erhard G. (2014): Böden der Welt - Ein Bildatlas. 2. Auflage, Springer - Spektrum, 164 S.
7	**Weitere Angaben** **Kann bei Bedarf in englischer Sprache angeboten werden.** **Dozierende:** Prof. Guggenberger, Prof. Bachmann, Dr. Dultz, Dr. Hennings (BGR), Dr. Gehrt (LBEG), Dr. Eberhard (BGR)
8	**Organisationseinheit** Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Bodenkunde http://www.soil.uni-hannover.de/
9	**Modulverantwortliche/r** Prof. Dr. Georg Guggenberger

Modultitel[1] Grundlagen der Moorkunde		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang M. Sc. Landschaftswissenschaften		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots Wintersemester/Sommersemester	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 1. und 2. Semester	Moduldauer 2 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	70 h Präsenzzeit	110 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls M. Sc. Geowissenschaften		

1 Qualifikationsziele

Modulzweck:

Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:
Die Studierenden sollen grundlegende Kenntnisse zur Entstehung von Mooren und Torfen erlernen. Weiterhin sollen sie die unterschiedlichen Moortypen klassifizieren können und einen Überblick über die verschiedenen Moornutzungen bekommen. Sie sollen die hydrologischen- und biogeochemischen Prozesse in naturnahen und genutzten Mooren kennen und dadurch die Bedeutung von Mooren für die Speicherung und Freisetzung von Treibhausgasen sowie von gelösten Stoffen verstehen. Im praktischen Teil lernen die Studierenden sowohl wiedervernässte als auch konventionell und nachhaltig genutzte Moore in Niedersachen kennen. Dabei sammeln sie Erfahrungen in der Bestimmung von Feldparametern und erlernen verschiedene wissenschaftliche Messverfahren zur Bestimmung von Treibhausgasemissionen und deren Steuergrößen (Mikrometeorologie, Bodenhydrologie und Bodenchemie). Auf Basis der Geländeübungen erfolgt eine kritische Auseinandersetzung mit thematischen Vorgaben zur Erarbeitung einer Präsentation mit anschließender Diskussion.

Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,

1. Die Entstehung von Mooren und die dazu notwendigen klimatologischen-, hydrologischen- und geomorphologischen Rahmenbedingungen zu verstehen und zu erklären,
2. die Bedeutung von Moorböden als Kohlenstoffspeicher und die hydrologischen und biogeochemischen Prozesse zur Speicherung und Freisetzung von Treibhausgasen in Mooren einzuordnen,
3. Moor- und klimaschonende Nutzungskonzepte zu benennen und zu bewerten,
4. wissenschaftliche Messverfahren zu Treibhausgasmessungen und deren Steuergrößen zu kennen.

2 Inhalte des Moduls

Fachliche Inhalte des Moduls sind:

<u>Vorlesung</u>

Die Studierenden erhalten Kenntnisse zur Entstehung, Funktionsweise und Nutzung von Mooren sowie vertiefte Kenntnisse über die hydrologischen- und biogeochemischen Prozesse in Mooren. Dadurch wird die Bedeutung für die Speicherung und Freisetzung von Treibhausgasen hervorgehoben.

	Geländeübung Die Studierenden lernen verschieden genutzte Moore in Norddeutschland kennen. Hierbei erlernen die Studierenden auch in eigenständiger Arbeit Torfe zu klassifizieren, unterschiedliche Zersetzungsgrade zu erkennen und Moormächtigkeiten zu bestimmen. Des Weiteren lernen die Studierenden verschiedene Verfahren zur Messung von Treibhausgasemissionen sowie bodenhydrologische Messtechnik kennen. Seminar Anhand der Geländeübung bereiten die Studierenden unter eigenständiger Recherche ein Moorrelevantes Thema unter Einsatz elektronischer Medien auf, bereiten mit aktueller Software eine Präsentation vor und stellen die eigene Recherche im Rahmen eines Referats vor. **Überfachliche Inhalte des Moduls sind:** Umgang mit elektronischen Medien für eigenständige Auswertungen, Recherchen und Präsentation, dadurch Bereicherung der Fremdsprachen- und Medienkompetenz. Fach-, Methoden-, Selbst- und Sozialkompetenzen werden bei den gemeinsamen Geländeübungen und der Präsentation trainiert und gefestigt.
3	**Lehrformen und Lehrveranstaltungen** Vorlesung "Grundlagen der Moorkunde" (2 SWS) Geländeübung (2 SWS) Seminar (2 SWS) Teilnehmendenzahl: 18
4a	**Teilnahmevoraussetzungen**
4b	**Empfehlungen** Grundlagen der Bodenkunde
5	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**
	Studienleistungen: Präsenzpflicht bei Geländeübung und Seminar
	Prüfungsleistungen: Klausur 105 oder Mündliche Prüfung 30 (50%), Präsentation (50%)
6	**Literatur** Succow und Joosten: Landschaftsökologische Moorkunde Tiemeyer et al. (2017): Moorschutz in Deutschland – Optimierung des Moormanagements in Hinblick auf den Schutz der Biodiversität und der Ökosystemleistungen (https://www.moorschutz-deutschland.de/fileadmin/user_upload/ghg/Home/01_Projekt_Moorschutz_in_Dtl/BfN-Skript_462_Moorschutz_internet.pdf)
7	**Weitere Angaben** **Dozierende:** Dr. Ullrich Dettmann, Dr. Bärbel Tiemeyer, Dr. Stefan Frank
8	**Organisationseinheit** Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Bodenkunde http://www.soil.uni-hannover.de/
9	**Modulverantwortliche/r** Dr. Ullrich Dettmann

Modultitel[1] **Ökosysteme: Konkrete Beispiele**		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang M. Sc. Landschaftswissenschaften		**Modultyp** Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	**Häufigkeit des Angebots** jährlich (WiSe)	**Sprache** Deutsch
Kompetenzbereich kein	**Empfohlenes Fachsemester** ab 1. Semester	**Moduldauer** 1 oder 2 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	70 h Präsenzzeit	110 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		

1	**Qualifikationsziele** **Modulzweck:** **Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:** Die Studierenden erhalten ein strukturiertes Fachwissen über die Ökosystemanalyse. Durch praktisches Arbeiten verfügen die Studierenden über erweiterte Kenntnisse und vertiefte Fertigkeiten im genauen Beobachten. Dies dient der detaillierten Kenntnis der Vielfalt von Ökosystemen und ihrer wichtigsten Merkmale. **Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,** 1. Grundsätzliche Methoden der Vegetationsökologie zu kennen, 2. wichtige Großlebensräume der Erde zu erkennen, 3. Anpassungen der Pflanzen an verschiedene Klimate zu kennen, 4. Evolution von pflanzlichen Anpassungen zu verstehen, 5. Phänomene der Koevolution zu verstehen.
2	**Inhalte des Moduls** **Fachliche Inhalte des Moduls sind:** <u>Vorlesung und Geländeübung/-praktikum</u> Bestandteile des Moduls sind zwei halbtägige Einführungen zu Aspekten der Ökosystemanalyse. Es folgen ein dreitägiger und mehrere halbtägige Geländeaufenthalte, bei denen konkret auf spezielle Ökosysteme eingegangen wird. Dabei kommen die zuvor besprochenen Methoden der Vegetationsökologie zur Anwendung. Am Ende des Moduls steht eine halbtägige Abschlussbesprechung. **Überfachliche Inhalte des Moduls sind:** Die klimatischen, edaphischen und biologischen Faktoren in verschiedenen Ökosystemen zu kennen.
3	**Lehrformen und Lehrveranstaltungen** Vorlesung (1 SWS) Geländeübung/-praktikum (4 SWS) Teilnehmendenzahl: 30

4a	**Teilnahmevoraussetzungen** keine
4b	**Empfehlungen** keine
5	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**
	Studienleistungen: Präsenzpflicht bei Geländeübung/-praktikum
	Prüfungsleistungen: Präsentation (Vortrag mit anschließender Diskussion)
6	**Literatur** Pott, R. (2014): Allgemeine Geobotanik. Biogeosysteme und Biodiversität. 2. Aufl., Springer Spektrum, Heidelberg. Pott, R. & Hüppe, J. (2007): Spezielle Geobotanik. Pflanze-Klima-Boden. Springer Verlag. Heidelberg, Berlin. Kapitel „Ökologie" in Campbell, Biologie; O.W. Archibold (1996): Ecology of World Vegetation. London. Küster, H. (2005): Das ist Ökologie. München. Handouts zu den Geländeübungen
7	**Weitere Angaben** **Dozierende:** Prof. Pott, Prof. Hansjörg Küster, Prof. Hüppe
8	**Organisationseinheit** Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Geobotanik http://www.geobotanik.uni-hannover.de/
9	**Modulverantwortliche/r** Prof. Dr. Hansjörg Küster

Modultitel[1] **Umweltsysteme: Kulturlandschaft**		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang M. Sc. Landschaftswissenschaften		**Modultyp** Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	**Häufigkeit des Angebots** jährlich (WiSe)	**Sprache** Deutsch
Kompetenzbereich kein	**Empfohlenes Fachsemester** 1. oder 3. Semester	**Moduldauer** 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	70 h Präsenzzeit	110 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		

1	**Qualifikationsziele** **Modulzweck:** Vermittlung von erweiterten Kenntnissen der Gestaltung von Ökosystemen durch den Menschen im Laufe der vergangenen Jahrtausende. Beurteilung des menschlichen und natürlichen Einflusses auf die Ausbildung von Ökosystemen/Landschaften. Vertiefte Kenntnis der Kulturlandschaft. Präsentation wissenschaftlicher Ergebnisse in Form eines Vortrages. Anfertigen einer Arbeit im Stil einer wissenschaftlichen Publikation über ein Spezialthema.
2	**Inhalte des Moduls** **Fachliche Inhalte des Moduls sind:** Vorlesung: Entwicklung der Umwelt unter dem Einfluss des Menschen, Aufbau der Kulturlandschaft aus biologischer Sicht. Seminar: Untersuchung und Präsentation spezieller Landschaften oder Landschaftselemente, die sich unter dem Einfluss des Menschen entwickelt haben. Schreiben einer wissenschaftlichen Arbeit zu einem Spezialthema. Geländeübung/-praktikum: Erhebung von Daten im Gelände. **Überfachliche Inhalte des Moduls sind:**
3	**Lehrformen und Lehrveranstaltungen** Vorlesung (1 SWS) Seminar (2 SWS) Geländeübung/-praktikum (2 SWS) Teilnehmendenzahl: 10
4a	**Teilnahmevoraussetzungen** keine
4b	**Empfehlungen** Grundwissen in Ökologie, Ansprache von Tier- und Pflanzenarten
5	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**
	Studienleistungen:

	Erstellen eines Protokolls
	Prüfungsleistungen: Präsentation (schriftliche Ausarbeitung, Vortrag und Diskussion)
6	**Literatur** Küster, H. (1999). Geschichte der Landschaft in Mitteleuropa. München
7	**Weitere Angaben** **Dozierende:** Prof. Dr. Hansjörg Küster
8	**Organisationseinheit** Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Geobotanik http://www.geobotanik.uni-hannover.de/
9	**Modulverantwortliche/r** Prof. Dr. Hansjörg Küster

Modultitel[1] Vegetationsgeschichte		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang M. Sc. Landschaftswissenschaften		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots jährlich (WiSe)	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 1. oder 3. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	70 h Präsenzzeit	110 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		

1	**Qualifikationsziele** **Modulzweck:** Vermittlung von erweiterten Kenntnissen der Vegetationsgeschichte, Pollenmorphologie, Morphologie pflanzlicher Makroreste, Durchführung Pollenanalyse; Pollenanalyse, Analyse von Makroresten, Sedimentgewinnung im Gelände, Aufbereitung von Pollenproben im Labor. Vertiefte Kenntnisse der Morphologie von Früchten und Samen.
2	**Inhalte des Moduls** **Fachliche Inhalte des Moduls sind:** <u>Vorlesung</u> • Entwicklung der Vegetation im Eiszeitalter und im Holozän • Einflüsse des Klimas im Verhältnis zur Bodenentwicklung und Sukzession sowie zum Einfluss des Menschen <u>Praktikum und Seminar</u> • Einführung in Gelände- und Labormethoden, Pollenanalyse, Analyse pflanzlicher Makrorest Einführung in die Analyse und Auswertung von Pollendiagrammen • Erstellen eines Protokolls • Referat zu ausgewählten Themen auf der Grundlage von Literatur • Präsentation wissenschaftlicher Ergebnisse in Form eines Vortrages **Überfachliche Inhalte des Moduls sind:**
3	**Lehrformen und Lehrveranstaltungen** Vorlesung (2 SWS) Praktikum mit Seminar (3 SWS) Teilnehmendenzahl: 10
4a	**Teilnahmevoraussetzungen** keine
4b	**Empfehlungen** Grundwissen in Ökologie und Artenkenntnis

5	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**
	Studienleistungen: Erstellen eines Protokolls
	Prüfungsleistungen: Referat (schriftliche Ausarbeitung, Vortrag und Diskussion)
6	**Literatur** Küster, H. (1999): Geschichte der Landschaft in Mitteleuropa. München Lang, G. (1994): Vegetationsgeschichte. Stuttgart
7	**Weitere Angaben** **Dozierende:** Prof. Dr. Hansjörg Küster, Dr. Turner
8	**Organisationseinheit** Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Geobotanik http://www.geobotanik.uni-hannover.de/
9	**Modulverantwortliche/r** Prof. Dr. Hansjörg Küster

Modultitel[1] Hydrologische Extreme (Hydrological Extremes)		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang M. Sc. Landschaftswissenschaften		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots jedes Semester	Sprache Deutsch (WS), Englisch (SS)
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester ab 1. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	80 h Präsenzzeit	100 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		

1	**Qualifikationsziele** **Modulzweck:** Dieses Modul vermittelt vertiefte Kenntnisse über die hydrologischen Extreme Hochwasser und Niedrigwasser. Es vermittelt Berechnungsmethoden von Wasserkreislaufkomponenten, wie sie in der physikalisch basierten Niederschlag-Abfluss-Modellierung angewendet werden. Es werden fortgeschrittene statistische Ansätze für die Ermittlung von Bemessungsabflüssen diskutiert. Ferner wird die Handhabung eines Niederschlag-Abfluss-Modells zur Hochwasserberechnung am Computer trainiert. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden: - Bemessungswerte für Hoch- und Niedrigwasser ermitteln, - Modelle für verschiedene Phasen des Niederschlag-Abfluss-Prozesses anwenden, - einfache Vorhersagen für Hoch- und Niedrigwassersituationen erstellen, - den Einfluss von Landnutzung und Klimawandel auf hydrologische Extreme abschätzen.
2	**Inhalte des Moduls** **Fachliche Inhalte des Moduls sind:** - Vertiefte Betrachtung und ausgewählte Berechnungsverfahren für Niederschlag, Abfluss und Verdunstung - Niederschlag-Abfluss-Modellierung - Analyse extremer hydrologischer Ereignisse (Hochwasser/Niedrigwasser) - Klimaänderung und Hydrologie - Vorhersagemethoden **Überfachliche Inhalte des Moduls sind:**
3	**Lehrformen und Lehrveranstaltungen** Vorlesung und Übung (4 SWS) Teilnehmendenzahl: 10
4a	**Teilnahmevoraussetzungen** keine

4b	**Empfehlungen** Grundlagen der Hydrologie und Wasserwirtschaft, Umweltdatenanalyse
5	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**
	Studienleistungen: Benotete Hausarbeit (Computeranwendung eines Niederschlag-Abfluss-Modells zur Hochwassersimulation)
	Prüfungsleistungen: Zusammengesetzte Prüfungsleistung: Klausur (70 %) und Hausarbeit (30 %)
6	**Literatur** - Dyck, S., Peschke, G., 1995: Grundlagen der Hydrologie. Verlag für Bauwesen, Berlin. - Beven, K., 2001. Rainfall-Runoff Modelling: The Primer. John Wiley & Sons, 360 pp.
7	**Weitere Angaben** **Dozierende:** Haberlandt, Uwe; Shehu, Bora; Thiele, Luisa
8	**Organisationseinheit** Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie, Institut für Hydrologie und Wasserwirtschaft http://www.iww.uni-hannover.de/
9	**Modulverantwortliche/r** Prof. Dr. Uwe Haberlandt

Course title[1] Ecology and Water Quality		Module code
Study program M. Sc. Landscape Sciences		Module type Required elective
Credits 6	Frequency of the offer annualy (summer semester)	Language English
Scope none	Recommended semester 2nd or 4th semester	Module duration 1 semester
Student workload 180 hours	60 h presence time	120 h self study
Further use of the module		

1 Qualification goals

Module purpose:

In this module, students acquire in-depth knowledge of ecological and geohydrological relationships in river basins and of water quality management problems. The focus is on agriculturally used river basins and the associated diffuse substance input into water bodies including groundwater. In the practical part of the module, students learn how to determine important groups of organisms and how to measure relevant chemical-physical water parameters.

After successful completion of the module, students will be able to

- Apply river quality assessment methods and develop rehabilitation measures;
- Classify aquatic organisms according to international standards;
- Develop measures to improve the ecological continuity of rivers;
- Analyze fluxes of matter within river basins;
- Understand subsurface fluxes of water and matter;

Solve problems regarding groundwater abstraction and pollution.

2 Contents of the module

Technical contents of the module are:

1. Applied limnology
   - River morphology (function, structure, maintenance)
   - Mapping of morphological, chemical-physical and biological parameters
   - Natural hydraulic engineering and ecological continuity of watercourses
   - Overall ecological assessment of water bodies and measures in water protection
   - Practical training in river and lake ecology
2. Water quality at catchment scale
   - Erosion and sediments
   - Nutrients
   - Salinization
3. Geohydrology
   - Geohydraulics
   - Grundwater balance
   - Management of groundwater resources
   - Grundwater pollution and protection

	Interdisciplinary contents of the module are:
3	**Teaching methods and courses**Lecture (2,5 SWS) Exercise (1,5 SWS) Number of participants:
4a	**Conditions of participation**none
4b	**Recommendations**Basic knowledge in hydrology and water resources management is strongly recommended
5	**Requirements for the award of credit points**
	Study achievements: A report on the aquatic ecology training, both in the field and virtually, must be prepared (ungraded course work, 20 h).
	Exam performances: Written exam with multiple choice.
6	**Literature** Domenico, P. and Schwartz, F. 1997. Physical and Chemical Hydrogeology; 2nd ed., Wiley, New York. Schwoerbel, J. & Brendelberger. H. (2013): Einführung in die Limnologie. Stoffhaushalt – Lebensgemeinschaften – Technologie. 10. Aufl., Springer Spektrum. Wetzel, R.G. (2001): Limnology - Lake and River Ecosystems. Academic Press Inc., London.
7	**Further details** The practical training is offered in the following variants, depending on the availability of places: a) Three days field excursion (own contribution of 90 Euro), which usually takes place Wednesday to Friday after the Pflingst holidays near Uslar. A small river, the Weser and if possible a lake will be examined. The number of participants of the three-day field excursion is limited to 18 students from all study programs due to the available transport capacity (boats). During the first lecture hour of the module, a binding registration must be made with the person responsible for the module. In case of over-subscription, the excursion places will be drawn by lot, the other participants can take the virtual excursion. In case of pandemic-related contact restrictions, this variant of the field training cannot be carried out! b) Virtual field trip based on instructional videos, supplemented by a short field visit (approx. 3 hours) to the Ihme River in or near Hannover. Before starting the field training, both a) and b), evidence of an occupational health consultation on working in low vegetation must be provided. Please refer to the online offer of the university physicians (Betriebsarzt) and prove the consultation in time. **Lecturers:** Dietrich, Jörg; Bäthe, Jürgen; Houben, Georg
8	**Organizational unit** Faculty of Civil Engineering and Geodetic Science, Institute of Hydrology and Water Resources Management http://www.iww.uni-hannover.de/
9	**Responsible fort he module** PD Dr-Ing. Jörg Dietrich

Course title[1] Urban Hydrology		Module code
Study program M. Sc. Landscape Sciences		Module type Required elective
Credits 6	Frequency oft he offer annually (summer semester)	Language Englisch
Scope none	Recommended semester 2nd or 4th semester	Module duration 1 semester
Student workload 180 hours	60 h presence time	120 h self study
Further use of the module		

1 Qualification goals

Module purpose:
This module provides specific knowledge of the urban hydrological cycle and its characteristics. Emphasis is not only put on process understanding but also on urban storm water management including exercises and applications of computer models. In this way, students will learn how urban areas alter the water balance including implications on the quantity and quality of water. Upon completion of the module, students are able to:

- Describe and analyse hydrological processes in urban areas including hydraulics.
- Design different measures in urban storm water management (e.g., retention, infiltration, drainage).
- Implement simple rules for real time control (RTC) based on hydrometeorological forecasts and radar.
- Understand mechanisms of pluvial and fluvial floods in urban areas and measures to cope with flooding.
- Apply urban drainage models in order to study the impact of different measures (e.g. low impact development, retention etc.) on drainage in combined and separated collection systems.
- Identify challenges and opportunities of co-designing solutions that also acknowledge other targets (e.g., urban climate, climate change adaptation, waterway restoration) in the light of sustainability and liveable cities.

2 Contents of the module

Technical contents oft he module are:

1. Hydrological processes in urban areas:
    - Characteristics of the urban water balance and differences compared to natural environments
    - Approaches to compute runoff generation, runoff concentration, and channel runoff in urban areas
2. Urban hydrometry (sensor networks)
3. Urban storm water management
    - Flood protection and measures to restore the natural drainage capacity
    - Combined sewer outflows (CSO) and their impacts on receiving waters
    - Real time control (RTC)
4. Exercises including rainwater infiltration and retention, RTC based on rainfall forecasts and obs. system states

	5. Modelling, applications using computer models (including exercises) • Rainfall-runoff modelling of urban hydrological systems (combined and separated collection systems) • Model-based hydrological design and feasibility studies for different measures 6. Sustainability perspective: virtual water (blue & green water footprint), water sensitive cities / water smart cities **Interdisciplinary contents oft he module are:**
3	**Teching methods and courses** Lecture (2 SWS) Exercise (2 SWS) Number of participants: 10
4a	**Conditions of participation** none
4b	**Recommendations** Grundlagen der Hydrologie und Wasserbewirtschaftung, Hydrologie und Flussgebietsbewirtschaftung, Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik
5	**Requirements for the award of credit points**
	Study achievements: Written elaboration
	Exam performances: Written exam
6	**Literature** Price, R.K., Vojinović, Z. 2011. Urban Hydroinformatics. IWA Publishing, 520 pp. Pazwash, H. 2016. Urban Storm Water Management, 2nd Ed., CRC Press, 684 pp. Merk- und Abeitsblätter der DWA
7	**Further details** **Lecturer:** Prof. Dr-Ing. Kristian Förster
8	**Organizational unit:** Faculty of Civil Engineering and Geodetic Science, Institute of Hydrology and Water Resources Management http://www.iww.uni-hannover.de/
9	**Responsible for the module** Prof. Dr-Ing. Kristian Förster

Modultitel[1] Instrumentenpraktikum		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang M. Sc. Landschaftswissenschaften		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots jährlich (WiSe)	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 1. oder 3. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	90 h Präsenzzeit	90 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		

1	**Qualifikationsziele** **Modulzweck:** Die Studierenden kennen die grundlegenden meteorologische Messmethoden und können diese selber praktisch anwenden, wobei die kritische Beurteilung von Messergebnissen hinsichtlich ihrer Aussagekraft und Genauigkeit von wichtiger Bedeutung ist. Die Durchführung der Experimente in Kleingruppen fördert zudem die Teamfähigkeit.
2	**Inhalte des Moduls** **Fachliche Inhalte des Moduls sind:** Durchführung von Labor- und Feldversuchen mit Messungen der meteorologischen Grundgrößen Temperatur, Druck, Feuchte, Windgeschwindigkeit sowie einzelner Komponenten der Strahlungs- und Energiebilanz **Überfachliche Inhalte des Moduls sind:**
3	**Lehrformen und Lehrveranstaltungen** Labor-Übung: 4 SWS Teilnehmendenzahl: 10
4a	**Teilnahmevoraussetzungen** keine
4b	**Empfehlungen** • Module Einführung in die Meteorologie • Module Mechanik und Relativität, Elektrizität, Optik, Atomphysik, Quantenphänomene und Moleküle, Kerne, Teilchen, Festkörper • Modul Strahlung
5	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**
	Studienleistungen: Laborübung
	Prüfungsleistungen:

	keine
6	**Literatur** Skript zum Instrumentenpraktikum
7	**Weitere Angaben** **Dozierende:** Prof. Dr. Günter Groß
8	**Organisationseinheit** Fakultät für Mathematik und Physik, Institut für Meteorologie und Klimatologie https://www.muk.uni-hannover.de/
9	**Modulverantwortliche/r** Prof. Dr. Günter Groß

Modultitel[1] Synoptische Meteorologie		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang M. Sc. Landschaftswissenschaften		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 8	Häufigkeit des Angebots jährlich (WiSe)	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 1. oder 3. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
240 Stunden	115 h Präsenzzeit	125 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		

1	**Qualifikationsziele** **Modulzweck:** Die Studierenden lernen Grundlagen der Wetteranalyse und -vorhersage kennen, erstellen unter Anleitung und mit vorhandenen Informationssystemen Wetteranalysen und -vorhersagen und präsentieren diese schriftlich und mündlich mit anschließender Diskussion. Sie entwickeln so neben der Fachkompetenz auch Kompetenzen im Medieneinsatz, kritischer Diskussion, Präsentation vor Fachpublikum als auch in der kundenorientierten Aufbereitung/Präsentation von Fachwissen.
2	**Inhalte des Moduls** **Fachliche Inhalte des Moduls sind:** • Nutzung moderner meteorologischer Informationssysteme • Analyse atmosphärischer Zustände • Vorhersage der Wetterentwicklung • Präsentation der Ergebnisse • Eigene Beiträge zur wissenschaftlichen Diskussion von Wetteranalyse und -vorhersage **Überfachliche Inhalte des Moduls sind:**
3	**Lehrformen und Lehrveranstaltungen** • Vorlesung „Synoptische Meteorologie I" (2 SWS) • Übungen zur operationellen Synoptik (2 SWS, Blockveranstaltung 7 Tage) → Voraussetzung zur Teilnahme am Seminar Wetterbesprechung! • Vorlesung „Synoptische Meteorologie II" (2 SWS) • Seminar „Wetterbesprechung" (1 SWS) Teilnehmendenzahl:
4a	**Teilnahmevoraussetzungen** keine

4b	**Empfehlungen** Grundlagen der Meteorologie
5	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**
	Studienleistungen: Mehrteilige Übungsaufgabe, Seminarleistung
	Prüfungsleistungen: keine
6	**Literatur** Bott, A. (2012): Symoptische Meteorologie - Methoder der Wetteranalyse und -prognose, Springer Berlin Heidelberg. Kurz (1990): „Synoptische Meteorologie", Band 8 der Leitfäden für die Ausbildung im Deutschen Wetterdienst, Offenbach. Scherhag: „Wetteranalyse und Wetterprognose", Berlin.
7	**Weitere Angaben** **Dozierende:** Dr. Micha Gryschka
8	**Organisationseinheit** Fakultät für Mathematik und Physik, Institut für Meteorologie und Klimatologie https://www.muk.uni-hannover.de/
9	**Modulverantwortliche/r** Dr. Micha Gryschka

Modultitel[1] **Biodiversität und Naturschutz**		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang M. Sc. Landschaftswissenschaften		**Modultyp** Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	**Häufigkeit des Angebots** jährlich (WiSe)	**Sprache** Deutsch
Kompetenzbereich kein	**Empfohlenes Fachsemester** 1. oder 3. Semester	**Moduldauer** 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	60 h Präsenzzeit	120 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls M. Sc. Landschaftsarchitektur, M. Sc. Umweltplanung		

1	**Qualifikationsziele** - Naturwissenschaftlich fundierte Kenntnisse der Biodiversität (Arten, Lebensräume) in Mitteleuropa, - Fähigkeit zur naturschutzfachlichen Analyse und Bewertung und zur zielorientierten Entwicklung von Maßnahmenkatalogen und Managementplänen zum Erhalt und zur Wiederherstellung von Lebensräumen und Lebensgemeinschaften, - Fähigkeit zur kritischen Reflexion und Diskussion von naturschutzfachlichen Zielen, Planungen und Maßnahmen, - Durchführung von Literaturrecherchen unter besonderer Berücksichtigung der internationalen Fachliteratur, - Zielorientierte Aufbereitung mit kritischer Hinterfragung und Präsentation wissenschaftlicher Literatur.
2	**Inhalte des Moduls** **Fachliche Inhalte des Moduls sind:** Wissenschaftliche Grundlagen des Arten- und Biotopschutzes. Wissenschaftliche Grundlagen des Biotopmanagements, Pflege- und Entwicklungsplanung, Renaturierung und Biotopentwicklung, Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen, Biotopverbund und Populationsökologie, Biodiversität. **Überfachliche Inhalte des Moduls sind:**
3	**Lehrformen und Lehrveranstaltungen** Vorlesung (2 SWS) Seminar: Blockveranstaltungen (2 SWS) Teilnehmendenzahl: begrenzt
4a	**Teilnahmevoraussetzungen** keine
4b	**Empfehlungen** Grundlegende Kenntnisse der Ökologie von Arten, Populationen, Lebensgemeinschaften und Ökosystemen

5	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**
	Studienleistungen: Referat (inkl. Präsentation und Diskussion)
	Prüfungsleistungen: Klausur (60 Min.)
6	**Literatur** Internationale Fachzeitschriften und Fachbücher zu den wechselnden, aktuellen Themen des Seminares. Barbour, M.G., J.H. Burk, Pitts, W.D., Gilliam, F.S. & Schwartz M.W. (1998): Terrestrial plant ecology. Addison Wesley Longman Inc., Menlo Park, 649 S. Begon, M. et al. (1990): Ecology. Individuals, populations and communities. Blackwell Scientific Publications, Boston, 945 S. Brasseur, G. P., Jacob, D., Schuck-Zöller, S., 2017: Klimawandel in Deutschland - Entwicklung, Folgen, Risiken und Perspektiven, 348 S., Berlin Heidelberg: Springer Spektrum Behr, O., Brinkmann, R., Korner-Nievergelt, F., Nagy, M., Niermann, I., Reich, M., & R. Simon (2015): Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen (RENEBAT II). Umwelt und Raum, Band 7, 368 S. Clements, F.E. (1916): Plant succession: an analysis of the development of vegetation. Carnegie Inst. Washington (242): 512 S. Hobohm, C. (2000): Biodiversität. Quelle & Meyer UTB, 214 S. Hubbell, S.P., 2001: The Unified Neutral Theory of Biodiversity and Biogeography. 375 S., Princeton: Princeton University Press. (Monographs in Population Biology 32) Matthies, D. & M. Reich (Hrsg.) (1995): R.B. Primack – Naturschutzbiologie. Spektrum Verlag, 713 S. Preising, E., Vahle, H.-C., Brandes, D., Hofmeister, H., Tüxen, J., Weber, H. E. et al. (ab 1990): Die Pflanzengesellschaften Niedersachsens. Bestandsentwicklung, Gefährdung und Schutzprobleme. Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen. Hannover. Heft 20, 10 Bände. Reich, M.; Rüter, S.; Prasse, R.; Matthies, S.; Wix, N. & Ullrich, K. (2012): Biotopverbund als Anpassungsstrategie für den Klimawandel? Naturschutz und Biologische Vielfalt 122, 170 S. Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU) 2018: Für einen flächenwirksamen Insektenschutz, 54 S., Berlin. Silvertown, J.W. & Lovett Doust, J. (1993): Introduction to Plant Population Biology. Blackwell Scientific Publications, 210 p. Succow, M. & Joosten, H. (2001): Landschaftsökologische Moorkunde. Stuttgart: E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung.
7	**Weitere Angaben** **Dozierende:** Prof. Dr. M. Rode, Prof. Dr. R. Prasse, Prof. Dr. M. Reich
8	**Organisationseinheit** Fakultät für Architektur und Landschaft, Institut für Umweltplanung https://www.umwelt.uni-hannover.de/
9	**Modulverantwortliche/r** Prof. Dr. Michael Rode

Modultitel[1] Vertiefte floristische und vegetationskundliche Erfassung für Landschaftswissenschaftler		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang M. Sc. Landschaftswissenschaften		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots jährlich (SoSe)	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 2. oder 4. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	60 h Präsenzzeit	120 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls keine		

1 Qualifikationsziele

Modulzweck:
Erlangung von Methodenwissen und Methodenbeherrschung zur

- Erfassung und Kartierung von FFH-Lebensraumtypen in Schutzgebieten
- Erfassung der Flora von FFH-Lebensraumtypen
- Erfassung und Bewertung des Erhaltungszustandes von FFH-Lebensraumtypen
- zielgerichteten Aufbereitung von dabei gewonnenen Ergebnissen,
- Erarbeitung von Schutz- und Entwicklungsmaßnahmen in FFH-Lebensraumtypen
- Entwicklung von Monitoring-Konzepten in FFH-Lebensraumtypen

Da die im Modul gelehrten Methoden in der Praxis regelmäßig angewandt werden, um den Zustand und die Veränderung von FFH- Schutzgebieten zu erfassen, Schutz- und Entwicklungsmaßnahmen zu erarbeiten und ein zielgerichtetes Monitoring zur Schutzgebietsentwicklung zu erstellen, soll den Studierenden über diese Lehrveranstaltung die Möglichkeit gegeben werden, sich für diesen Aufgabenbereich zu qualifizieren.

2 Inhalte des Moduls

Fachliche Inhalte des Moduls sind:

Wissenschaftliche Konzeption und praktische Erprobung floristischer und vegetationskunde-basierter Methoden, z.B.

- Erfassung und Kartierung von FFH-Lebensraumtypen in einem ausgewählten Schutzgebiet
- Erfassung der Pflanzenarten der Anhänge der FFH-Verordnung der vorkommenden FFH-Lebensraumtypen,
- Erfassung und Bewertung des Erhaltungszustandes der vorkommenden FFH-Lebensraumtypen,
- Entwicklung von Maßnahmen zum Erhalt und zur Verbesserung des Erhaltungszustandes der vorkommenden FFH-Lebensraumtypen
- Darstellungen der Entwicklungsziele und Maßnahmen für die erfassten Bestände der FFH-Lebensraumtypen bzw. der Bestände, die zu FFH-Lebensraumtypen entwickelt werden können
- Entwicklung eines Monitoring-Konzeptes für die vorkommenden und die zu entwickelnden FFH-Lebensraumtypen

	Überfachliche Inhalte des Moduls sind:
3	**Lehrformen und Lehrveranstaltungen** Seminar / Übung (4 SWS) Teilnehmendenzahl:
4a	**Teilnahmevoraussetzungen** keine
4b	**Empfehlungen** Kenntnisse im Umgang mit Bestimmungsschlüsseln (z. B. Rothmaler), Kenntnisse an Pflanzenarten
5	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**
	Studienleistungen: Präsentation von Ergebnissen (Vortrag, Diskussion und Bericht)
	Prüfungsleistungen: Schriftliche Ausarbeitung
6	**Literatur** BURCKHARDT, S. (2016): Leitfaden zur Maßnahmenplanung für NATURA 2000-Gebiete in Niedersachsen. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen, Heft 2/16. NLWKN, Hannover. 131 S. ROTHMALER, W. (2016): Exkursionsflora von Deutschland, Gefäßpflanzen Grundband. Herausgeber E. J. Jäger. 21. Auflage. Springer, Spektrum Akademischer Verlag, München. 930 S. ROTHMALER, W. (2017): Exkursionsflora von Deutschland, Band 3: Gefäßpflanzen, Atlasband. Herausgeber E. J. Jäger, F. Müller, C. M. Ritz, E. Welk, K. Wesche, K. (Hrsg.). 13. Auflage. Elsevier, Spektrum Akademischer Verlag, München. 814 S. SSYMANK, A., HAUKE, U., RÜCKRIEM, C., SCHRÖDER, E. & MESSER, D. (1998): Das europäische Schutzgebietssystem NATURA 2000. BfN-Handbuch zur Umsetzung der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie und der Vogelschutz-Richtlinie. Schr.R. f. Landschaftspfl. u. Natursch. 53. Bundesamt für Naturschutz, Bonn. 560 S. V. DRACHENFELS, O. (2012): Einstufungen der Biotoptypen in Niedersachsen. Regenerationsfähigkeit, Wertstufen, Grundwasserabhängigkeit, Nährstoffempfindlichkeit, Gefährdung. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen, Heft 1/12. NLWKN, Hannover. 60 S. V. DRACHENFELS, O. (2014): Hinweise zur Definition und Kartierung der Lebensraumtypen von Anh. I der FFH-Richtlinie in Niedersachsen. NLWKN, Hannover. 80 S. V. DRACHENFELS, O. (2016): Kartierschlüssel für Biotoptypen in Niedersachsen unter besonderer Berücksichtigung der gesetzlich geschützten Biotope sowie der Lebensraumtypen von Anhang I der FFH-Richtlinie. NLWKN, Hannover. 326 S.
7	**Weitere Angaben** **Dozierende:** Prof. Dr. M. Rode, Prof. Dr. R. Prasse
8	**Organisationseinheit** Fakultät für Architektur und Landschaft, Institut für Umweltplanung https://www.umwelt.uni-hannover.de/
9	**Modulverantwortliche/r** Prof. Dr. Rüdiger Prasse

Modultitel[1] Faunistisch-tierökologische Methoden für Landschaftswissenschaftler		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang M. Sc. Landschaftswissenschaften		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots jährlich (SoSe)	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 2. oder 4. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	60 h Präsenzzeit	120 h Selbststudium

Weitere Verwendung des Moduls
keine

1	**Qualifikationsziele** **Modulzweck:** Methodenkompetenz im Bereich von Forschung und Planung, Anwendung von faunistisch-tierökologischen Erfassungs- und Bewertungsmethoden, Planungsrelevanz von Tierartengruppen, Konzeption von Feldstudien, Statistik, Fähigkeit zur kritischen Auseinandersetzung mit der Übertragbarkeit von Methoden und Ergebnissen, Fähigkeit zur Präsentation.
2	**Inhalte des Moduls** **Fachliche Inhalte des Moduls sind:** Wissenschaftliche Konzeption und praktische Erprobung faunistisch-tierökologischer Methoden, z.B. • Erfassung und Bewertung ausgewählter Tierartengruppen und ihrer Lebensräume (z.B. Vögel, Amphibien, Fledermäuse, Libellen, Tagfalter) • Methoden des Monitorings (z.B. Populationsentwicklung, FFH-Erhaltungszustand) • Integration faunistischer Aspekte in raumrelevante Planungen • Erfolgskontrolle im Naturschutz **Überfachliche Inhalte des Moduls sind:**
3	**Lehrformen und Lehrveranstaltungen** Übung (4 SWS) Teilnehmendenzahl:
4a	**Teilnahmevoraussetzungen** keine
4b	**Empfehlungen** Kenntnisse im Umgang mit Bestimmungsschlüsseln
5	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**
	Studienleistungen:

	Präsentation von Ergebnissen (Vortrag, Diskussion und Bericht)
	Prüfungsleistungen: Schriftliche Ausarbeitung
6	**Literatur** Bernotat, D., Schlumprecht, H., Brauns, C., Jebram, J., Müller-Motzfeld, G., Riecken, U., Scheurlen, K., Vogel, M. (2002): Gelbdruck „Verwendung tierökologischer Daten". Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 70: 109-217. Brinkmann, R. (1998): Berücksichtigung faunistisch-tierökologischer Belange in der Landschaftsplanung. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 18(4): 57-128. Günther, A., Nigmann, U., Achtziger, R., Gruttke, H. (Bearb.) (2005): Analyse der Gefährdungsursachen planungsrelevanter Tiergruppen in Deutschland. Naturschutz und Biologische Vielfalt 21, Bonn-Bad Godesberg. Krebs, C.J. (1998): Ecological methodology. 2nd ed., Benjamin/Cummings, 620 p. Mühlenberg, M. (1993): Freilandökologie, Quelle & Meyer. PAN, ILÖK (2010): Bewertung des Erhaltungszustandes der Arten nach Anhang II und IV der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie in Deutschland. Im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz (FKZ 805 82 013). Riecken, U. (1992): Planungsbezogene Bioindikation durch Tierarten und Tiergruppen. Schriftenreihe Landschaftspflege und Naturschutz 36, 187 S.
7	**Weitere Angaben** **Dozierende:** Prof. Dr. M. Reich, Dr. S. Rüter
8	**Organisationseinheit** Fakultät für Architektur und Landschaft, Institut für Umweltplanung https://www.umwelt.uni-hannover.de/
9	**Modulverantwortliche/r** Prof. Dr. Michael Reich

Course title [1] Ecosystem services and human-environmental relations		Module code
Study program M. Sc. Landscape Sciences		Module type Required elective
Credits 6	Frequency of the offer annually	Language English
Scope none	Recommended semester from 1st semester	Module duration 1 semester
Student workload 180 hours	60 h presence time	120 h self study
Further use of the module none		

1	**Qualification goals Module purpose:** • Combination of theoretical and practical works to achieve a detailed comprehension of complex human-environmental systems (in general) and ecosystems services (specifically) • Information acquisition and theme-specific analyses • Practical applications of the theoretical backgrounds in case study-specific group works 1. Compilation of ecosystem services maps with GIS
2	**Contents of the module Technical contents of the module are:** • Comprehension and analysis of complex human-environmental systems with focus on ecosystem services • Transdisciplinary analysis of cause and effect chains in human-environmental systems on different spatio-temporal scales • Selected methods for the quantification, modeling, analysis and mapping of ecosystems services • Spatio-temporal analyses and assessment of land use change and ecosystem services supply and demand • Development of integrative future scenarios • Practical case study work in groups to map and assess selected ecosystem services with GIS; day excursion to a case study area **Interdisciplinary contents of the module are:**
3	**Teaching methods and courses** Seminar (4 SWS) Number of participants: 20
4a	**Conditions of participation** none
4b	**Recommendations** none
5	**Requirements for the award of credit points**
	Study achievements: Active participation in group exercises (including results presentation)

	Exam performances: Seminar project or written presentation or oral presentation
6	**Literature** Burkhard, B., J. Maes (Hrsg.) (2017): Mapping Ecosystem Services. Pensoft Publishers. Open Access: https://ab.pensoft.net/articles.php?id=12837 Marten, G.G. (2001): Human Ecology - Basic Concepts for Sustainable Development. Earthscan Publications. Further specific literature that has to be collected individually for the respective topics
7	**Further details** **Lecturers:** Prof. Dr. Benjamin Burkhard, M. Sc. Paula Rendón
8	**Organizational unit**Faculty of Natural Sciences, Institute of Physical Geography and Landscape Ecology http://www.phygeo.uni-hannover.de/en/
9	**Responsible for the module** Prof. Dr. Benjamin Burkhard

Modultitel[1] Landschaftskompartimente und Geo-Ökosysteme		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang M. Sc. Landschaftswissenschaften		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots jährlich	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester ab 1. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	60h Präsenzzeit	120h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls keine		

1	**Qualifikationsziele** **Modulzweck:** • Integrative Betrachtungsweisen der Landschaftswissenschaften kennenlernen. • Kenntnisse des maßstabsgerechten Erfassens von ökosystemaren Zusammenhängen vertiefen. • Vernetztes Denken zielgerichtet anzuwenden verstehen. • Literatur recherchieren und themenbezogen auswerten können. • Informationen hinsichtlich ihrer Relevanz gewichten und bezüglich ihrer Aussagekraft für die Fragestellung beurteilen können. • Themenbezogene Rechercheergebnisse zielgruppenorientiert aufzubereiten und in unterschiedlicher Form präsentieren zu lernen.
2	**Inhalte des Moduls** • Entschlüsselung und Darstellung wesentlicher Funktionen von und Interaktionen in Geo-Ökosystemen auf unterschiedlichen Maßstabsebenen. • Integrative Erfassung und Beschreibung der für Standortausprägungen genetisch relevanten Faktoren und Prozesse der Landschaftsgenese. • Interpretation der Merkmale von Geo-Ökosystemen als Konsequenz eines regional differenzierten Zusammenwirkens abiotischer und biotischer Komponenten. **Fachliche Inhalte des Moduls sind:** **Überfachliche Inhalte des Moduls sind:**
3	**Lehrformen und Lehrveranstaltungen** Seminar/Übung (4 SWS) Teilnehmendenzahl: 10
4a	**Teilnahmevoraussetzungen** keine
4b	**Empfehlungen** keine

5	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**
	Studienleistungen: keine
	Prüfungsleistungen: Seminararbeit oder Referat oder Präsentation
6	**Literatur** Spezielle, weitestgehend selbst zu erschließende Literatur zum jeweiligen Thema.
7	**Weitere Angaben** **Dozierende:** Björn Tetzlaff
8	**Organisationseinheit** Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Physische Geographie und Landschaftsökologie http://www.phygeo.uni-hannover.de/
9	**Modulverantwortliche/r** Prof. Dr. Benjamin Burkhard

Modultitel[1] **Analyse räumlich und zeitlich variabler Daten**		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang M. Sc. Landschaftswissenschaften		**Modultyp** Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	**Häufigkeit des Angebots** Alle zwei Jahre (in Jahren mit ungerader Jahreszahl, SoSe)	**Sprache** Deutsch und Englisch
Kompetenzbereich kein	**Empfohlenes Fachsemester** 2. oder 4. Semester	**Moduldauer** 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	70 h Präsenzzeit	110 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		

1 Qualifikationsziele

Modulzweck:

Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:
Vermittlung im landschafts- und geoökologischen Bereich relevanter theoretischer Kenntnisse zu Methoden der Geostatistik und Zeitreihenanalyse. Die Studierenden erwerben Kompetenzen in Planung und praktischer Durchführung von Bodenprobenahmen für geostatistische und zeitreihenanalytische Auswertungen und eigenständige Anwendung von Software für die Datenauswertung mit Geostatistik und Zeitreihenanalyse.
Die Studierenden erlernen, durch Arbeit mit elektronischen Medien und eigenständige Recherchen relevante Informationen aus der Literatur und Fallstudien zu ziehen und mit diesen die selbst erarbeiteten Daten und Auswertungsergebnisse kritisch zu bewerten.

Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,

1. die theoretischen Grundlagen geostatistischer und zeitreihenanalytischer Methoden zu verstehen und deren Anwendungsmöglichkeiten und -voraussetzungen einzuschätzen,
2. Bodenprobenahmen gemäß der spezifischen Anforderungen für geostatistische und zeitreihenanalytische Auswertungen zu planen und durchzuführen,
3. Software für Geostatistik und Zeitreihenanalyse gezielt einzusetzen und die Berechnungsergebnisse fachlich korrekt zu interpretieren
4. und räumliche und zeitliche Variabilität von Bodeneigenschaften mit physikalischen, chemischen und ökologischen Prozessen in Verbindung zu bringen.

2 Inhalte des Moduls

Fachliche Inhalte des Moduls sind:

<u>Vorlesung</u>

Die Studierenden erhalten Kenntnisse in fortgeschrittenen Methoden der im landschafts- und geoökologischen Bereich relevanten Geostatistik (Autokorrelation, Semivarianz und Variogramme, Kriging) und Zeitreihenanalyse (Trendanalyse, Spektral- und Kreuzspektralanalyse, Glättung und Filterung von Datenreihen)

<u>Übung</u>

Im praktischen Übungsteil führen die Studierenden eigenständig Bodenprobenahmen durch und analysieren physikalische und chemische Bodeneigenschaften im Labor. Die so

	erarbeiteten Datensätze werden mit den erlernten mathematischen Methoden der Geostatistik und Zeitreihenanalyse unter Einsatz elektronischer Medien und spezieller Software ausgewertet und es wird ein Bericht ausgearbeitet. Seminar Anhand der eigenständigen Datenauswertungen und eigenständiger Recherchen (Literatur, Fallstudien) unter Einsatz elektronischer Medien interpretieren und bewerten die Studierenden die Ergebnisse ihrer eigenständigen Datenauswertungen kritisch, bereiten mit aktueller Software eine Präsentation vor und stellen damit die eigenständige Datenerhebung, -auswertung und kritische Ergebnisbewertung im Rahmen eines Referats vor. **Überfachliche Inhalte des Moduls sind:** Umgang mit elektronischen Medien für eigenständige Auswertungen, Recherchen und Präsentation, dadurch Bereicherung der Fremdsprachen- und Medienkompetenz. Fach-, Methoden-, Selbst- und Sozialkompetenzen werden im Übungsteil bei gemeinsamen Mess- und Auswertungsarbeiten und der Ergebnisdokumentation und -präsentation trainiert und gefestigt.
3	**Lehrformen und Lehrveranstaltungen** Vorlesung „Räumliche und zeitliche statistische Methoden" (2 SWS) Übung (2 SWS), Seminar (1 SWS) Teilnehmendenzahl: 10
4a	**Teilnahmevoraussetzungen** keine
4b	**Empfehlungen** Grundlagen der Statistik, mathematische Kenntnisse
5	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**
	Studienleistungen: Präsenzpflicht bei Übung und Seminar. Um die Lernziele 2-4 erreichen zu können, ist eine Teilnahme an Übung und Seminar erforderlich. Nur so ist die fachliche Kompetenz, Bodenprobenahmen für raumzeitliche Analysen selbstständig zu planen und durchzuführen und die erhobenen Daten mit geostatistischen Methoden auszuwerten sowie die Ergebnisse fachlich korrekt zu interpretieren, zu erreichen.
	Prüfungsleistungen: Ausarbeitung (70 %) und Präsentation (30 %)
6	**Literatur** Webster and Oliver (2007): Geostatistics for Environmental Scientists. John Wiley & Sons, Chichester, 315 pp. Weiteres (Skript) Lehrmaterial wird durch die Dozierenden bereitgestellt.
7	**Weitere Angaben** **Kann bei Bedarf in englischer Sprache angeboten werden** **Dozierende:** Prof. Dr. Stephan Peth, Dr. Nina Stoppe-Struck, Dr. Vincent Felde
8	**Organisationseinheit** Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Bodenkunde http://www.soil.uni-hannover.de/
9	**Modulverantwortliche/r** Prof. Dr. Stephan Peth

<table>
<tr><td colspan="2">Modultitel[1]
GIS-gestützte Analyse von Landschaften und räumlichen Prozessen</td><td>Kennnummer / Prüfcode</td></tr>
<tr><td colspan="2">Studiengang
M. Sc. Landschaftswissenschaften</td><td>Modultyp
Wahlpflicht</td></tr>
<tr><td>Leistungspunkte
6</td><td>Häufigkeit des Angebots
jährlich</td><td>Sprache
Deutsch und Englisch</td></tr>
<tr><td>Kompetenzbereich
kein</td><td>Empfohlenes Fachsemester
ab 1. Semester</td><td>Moduldauer
1 Semester</td></tr>
<tr><td colspan="3">Studentische Arbeitsbelastung
180 Stunden | 70 h Präsenzzeit | 110 h Selbststudium</td></tr>
<tr><td colspan="3">Weitere Verwendung des Moduls
keine</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">Qualifikationsziele

Modulzweck:

• Fähigkeit, raumbezogene Probleme zu verstehen und zu abstrahieren.
• Fähigkeit, Regeln und Gesetze in komplexen Landschaftsprozessen zu erkennen und GIS-gestützt umzusetzen.
• Fähigkeit, Geoverarbeitungswerkzeuge kreativ einzusetzen.
• Fähigkeit, GIS-Projekte erfolgreich zu planen und umzusetzen.
• Fähigkeit, als Teil eines Teams zu arbeiten und Projektergebnisse professionell zu präsentieren.</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="2">Inhalte des Moduls

Fachliche Inhalte des Moduls sind:

• Vertiefung der Kenntnisse der Anwendungsmöglichkeiten von GIS,
• Zusammenführen von Geoverarbeitungswerkzeugen zu Prozessketten, z. B. mit dem ArcGIS ModelBuilder,
• Programmierung einfacher Prozessmodelle, z. B. auf der Basis von arcpy (Python-Bibliothek für die Nutzung von ArcGIS-Werkzeugen) in der Programmiersprache Python.
• Automatisierung und Dokumentation von GIS-Workflows.

<u>Vorlesung und Seminar</u>

Überfachliche Inhalte des Moduls sind:</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="2">Lehrformen und Lehrveranstaltungen
Seminar (4 SWS)
Teilnehmendenzahl: 15</td></tr>
<tr><td>4a</td><td colspan="2">Teilnahmevoraussetzungen</td></tr>
</table>

4b	**Empfehlungen** Vertiefte Kenntnisse im Umgang mit Geographischen Informationssystemen.
5	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**
	Studienleistungen: Konzeption und Umsetzung eines GIS-Projektes
	Prüfungsleistungen: Referat oder Seminararbeit oder Präsentation
6	**Literatur** Ausführliche Übungsmaterialien werden in den Übungen ausgegeben. Ergänzende Literatur wird in der ersten Sitzung bekannt gegeben.
7	**Weitere Angaben** **Dozierende:** Dr. Jens Groß
8	**Organisationseinheit** Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Physische Geographie und Landschaftsökologie http://www.phygeo.uni-hannover.de/
9	**Modulverantwortliche/r** Dr. Jens Groß

Modultitel[1] Prozesse der Bodendegradation		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang M. Sc. Landschaftswissenschaften		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots jährlich (WiSe)	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 1. oder 3. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	90 h Präsenzzeit	90 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls keine		

1 Qualifikationsziele

Modulzweck:

- Verstehen von Bodendegradationsprozessen und ihrer Steuerung durch die Bewirtschaftung.
- Kennenlernen wichtiger Schutzmaßnahmen und ihres Zusammenwirkens auf Parzellen und in Einzugsgebieten.
- Erfassen von Problemen und Grenzen ihres Einsatzes in der Praxis.
- Anwendung von Modellen und Anfertigung von Modellkritik.
- Einen Plan für das Landnutzungsmanagement in einem Betrieb oder Einzugsgebiet im Hinblick auf den Boden- und Gewässerschutz erarbeiten können.
- Selbständige Bearbeitung von komplexen Fragestellung unter zur Hilfenahme von Rechercheergebnissen.

Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,

1. Die wichtigsten Bodendegradationsprozesse und ihre Steuerungsfaktoren zu beschreiben,
2. Einschätzung der Vulnerabilität von Böden gegenüber den Prozessen und Bewertung der Auswirkungen an einzelnen Standorten vorzunehmen,
3. Anhand von einzelnen Steuerungsfaktoren Maßnahmen zum vorsorgenden Bodenschutz abzuleiten
4. Bewirtschaftungsformen standortspezifisch auf ihre Auswirkungen auf Bodendegradationsprozesse zu bewerten
5. Modellergebnisse kritisch zu bewerten
6. Boden- und Gewässerschutzkonzepte zu entwerfen

Selbstständig erarbeitete Inhalte angemessen zu präsentieren

2 Inhalte des Moduls

Fachliche Inhalte des Moduls sind:

- Bodendegradationsprozesse und -mechanismen,
- Gesetzlicher Rahmen und Normen zur Bestimmung von Bodendegradation.
- Maßnahmenplanung und Präventionsstrategien.
- Prinzipien praxistauglicher Schätzmodelle, Ableitung einzelnen Modellfaktoren und Berechnung von Beispielen, Bewerten von Maßnahmenszenarien.

	• In der Regel wird ein Bodendegradationsprozess (z. B. Bodenerosion) beispielhaft und vertieft behandelt. **Überfachliche Inhalte des Moduls sind:** • Eigenständige Recherche und Verarbeitung von themenbezogenen Inhalten • Analyse und Bewertung von Modellen und Methoden • Übertragung von Lerninhalten auf verwandte Themenbereiche
3	**Lehrformen und Lehrveranstaltungen** Vorlesung mit Übungseinheiten (5 SWS) Exkursionen (1 SWS) Teilnehmendenzahl: 15
4a	**Teilnahmevoraussetzungen** keine
4b	**Empfehlungen** Grundlegende bodenkundliche Kenntnisse
5	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**
	Studienleistungen: Bearbeitung von Übungsaufgaben, Teilnahme an bis zu zwei Exkursionstagen
	Prüfungsleistungen: Ausarbeitung oder Referat oder Seminararbeit
6	**Literatur** Literatur gemäß Kursunterlagen im Download (Stud.IP), wird in der ersten Sitzung bekannt gegeben.
7	**Weitere Angaben** **Dozierende:** Dr. Jan Bug
8	**Organisationseinheit** Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Physische Geographie und Landschaftsökologie http://www.phygeo.uni-hannover.de/
9	**Modulverantwortliche/r** Dr. Bastian Steinhoff-Knopp

Modultitel[1] Numerische Modellierung von Bodenprozessen		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang M. Sc. Landschaftswissenschaften		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots jährlich (Beginn WiSe)	Sprache Deutsch und Englisch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 3. und 4. Semester	Moduldauer 2 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	80 h Präsenzzeit	100 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		

1 Qualifikationsziele

Modulzweck:

Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:

Anwendung grundlegender theoretischer Kenntnisse zu den Transport-, Sorptions- und Transformationsprozessen in Böden. Aufbereitung feldhydrologischer (meteorologischer) Daten zur Verwendung im numerischen Simulationsmodell HYDRUS-1D. Im praktischen Teil wird besonderer Wert auf die selbstständige Anwendung und das Verständnis quantitativer Modellierungssoftware gelegt. Vermittlung und Anwendung fortgeschrittener Simulationstechniken wie der inversen Simulation.
Die Studierenden erlernen durch Arbeit mit wissenschaftlicher Anwendungssoftware die eigenständige Aufbereitung standortspezifischer Daten als Eingangsparameter und die Überprüfung von komplexen Modellergebnissen mittels Felddaten. In Verbindung mit dem Modul „Böden als Teile von Ökosysteme" ist damit der gesamte Weg von der Datenerhebung bis zum kalibrierten Bodenwasserhaushaltsmodell an einem realen Beispiel demonstriert.

Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,

1. Erlernen fortgeschrittener Kenntnisse zur Modellierung physikalischer, chemischer und ökologischer Prozesse in Böden.
2. Umgang mit den wissenschaftlichen Programmen „RETC" und „HYDRUS-1D" zur Parametrisierung und Berechnung bodenphysikalischer Eigenschaften und Prozesse in Böden u.a. am Beispiel eines Standortes am Campus Herrenhausen.
3. die Bedeutung lokal erhobener bodenhydraulischer Daten zu erkennen, zu parametrisieren und in aufbereiteter Form in einem numerischen Modell zu verwenden.
4. Die Wasserbilanz eines Rasenstandortes für ein Jahr zu berechnen und exemplarisch den Stofftransport (Nitrat) in diesem Zeitraum zu berechnen.
5. Abflussdaten von Lysimetern sowie Bodenfeuchtedaten kritisch zu interpretieren und als Datengrundlage für die numerische Simulation zu verwenden.
6. Anwendung komplexere Software wie Hydrus 2-D, Hydrus 3-D anhand konkreter Aufgaben. Verständnis erwerben, die erlernten Prinzipien aus der 1-D Modellierung auf komplexere 2-D Probleme anzuwenden.

2 Inhalte des Moduls

Fachliche Inhalte des Moduls sind:

<u>Vorlesungen</u>

	Den Studierenden werden vertiefte Kenntnisse zur Modellierung von physikalischen, chemischen und ökologischen Prozessen und zum Wasser- Stoff- und Energiehaushalt in Böden vermittelt. Es werden die Grundlagen der numerischen Simulation vorgestellt. Übungen Die erlernten Prinzipien werden in quantifizierenden Übungen selbstständig angewendet. Bei der Anwendung numerischer Methoden wird der Umgang mit professioneller wissenschaftlicher Software erlernt und das erlernte Verständnis überprüft. **Überfachliche Inhalte des Moduls sind:** Umgang mit abstrahierenden Modellen unterschiedlicher Struktur bis zum Erlernen des Umgangs mit komplexer Expertensoftware. Sozialkompetenz wird im gemeinsamen und teilweise arbeitsteiligen Erarbeiten der Übungen (Datenerhebung, Datenaufbereitung, gemeinsame Bearbeitung von Aufgaben) in Gruppenarbeit erlernt.
3	**Lehrformen und Lehrveranstaltungen** Vorlesung „Theorie der numerischen Modellierung" (1 SWS) Übung „Numerische Modelle für den Wasser-, Stoff- und Energietransport I" (1 SWS) Übung „Numerische Modelle für den Wasser-, Stoff- und Energietransport II" (1 SWS) Vorlesung „Modellierung bodenchemischer Reaktionen in der ungesättigten Zone" (1 SWS) Vorlesung „Ökologische Modellierung: Biogeochemische Prozesse" (1 SWS) Übung „Ökologische Modellierung" (1 SWS) Teilnehmendenzahl: 20
4a	**Teilnahmevoraussetzungen** keine
4b	**Empfehlungen** Grundlagen der Bodenkunde und nachgewiesene, fortgeschrittene Kenntnisse der Bodenphysik und Bodenchemie (durch erbrachte Studienleistung im 'Praktikum zur Standortuntersuchung'; der Nachweis muss durch Dozenten der Bodenkunde bestätigt werden. Dringend empfohlen wird zudem die Teilnahme an der Vorlesung 'Bodenphysik')
5	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**
	Studienleistungen: lauffähiges Computerprojekt, Präsentation und Präsenzpflicht bei den Übungen
	Prüfungsleistungen: Mündliche Prüfung (30 Min.) über alle Teile des Moduls; Prüfungszeitpunkt: am Ende des Moduls
6	**Literatur** Richter: Der Boden als Reaktor. Jury: Soil Physics. Hartge, Horn: Einführung in die Bodenphysik. Gisi u. a.: Bodenökologie.
7	**Weitere Angaben** **Kann bei Bedarf in englischer Sprache angeboten werden** **Dozierende:** Prof. Dr. Bachmann, Dr. Stoppe, Dr. Boy, Dr. Carstens, Prof. Dr. Duijnisveld
8	**Organisationseinheit** Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Bodenkunde http://www.soil.uni-hannover.de/
9	**Modulverantwortliche/r** Prof. Dr. Jörg Bachmann

Course title [1] **Biodiversity**		Module code
Study program M. Sc. Landscape Sciences		Module type Required elective
Credits 6	Frequency of the offer annually (summer semester)	Language English
Scope none	Recommended semester from 1st semester	Module duration 1 semester
Student workload 180 hours	100 h presence time	80 h self study
Further use of the module		

1	**Qualification goals** **Module purpose:** Students receive structured scientific knowledge on the Principles of Biodiversity science based on concrete examples. Through a practical field course and self-performed data analysis, students expand their knowledge and gain deeper abilities to observe and map biodiversity. The overall goal is to acquire proficiency on the key characteristics and drivers of biodiversity.
2	**Contents of the module** **Technical contents of the module are:** The module includes an at least half-day introduction to aspects of biodiversity. This is followed in the SoSe by an at least 1-week field course and analysis of collected data, during which concrete characteristics of biodiversity are explored. In the WiSe the field course is shorter, samples and data from real biodiversity studies are additionally examined and analysed as concrete examples. A half-day final discussion takes place at the end of the module. **Interdisciplinary contents of the module are:** Data management and analysis using R, preparing and performing oral presentations
3	**Teaching methods and courses**Lecture / Exercise / Practical course / Seminar (4 SWS) Number of participants: 10
4a	**Conditions of participation**none
4b	**Recommendations** none
5	**Requirements for the award of credit points**
	Study achievements: Presence required for practical coursework
	Exam performances: Presentation (oral presentation followed by a discussion)

6	**Literature** Will be provided by the lecturer.
7	**Further detailsLecturer:** Prof. Dr. Emily Poppenborg
8	**Organizational unit**Faculty of Natural Sciences, Institute of Geobotany http://www.geobotanik.uni-hannover.de/en/
9	**Responsible for the module**Prof. Dr. Emily Poppenborg

Modultitel[1] Modellierung von Erdoberflächenprozessen		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang M. Sc. Landschaftswissenschaften		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots jährlich (SoSe)	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 2. oder 4.Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	70 h Präsenzzeit	110 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls keine		

1 Qualifikationsziele

Modulzweck:

- Fähigkeit, Möglichkeiten und Grenzen der Modellierung landschaftsökologischer Prozesse zu beurteilen.
- Fähigkeit, verschiedene Modelle zur Beschreibung von Erdoberflächen¬-prozessen hinsichtlich ihrer Anwendungsbereiche und methodischen Grenzen einzuordnen.
- Fähigkeit, die Qualität von Geodaten unterschiedlicher Herkunft sachgerecht zu beurteilen.
- Fähigkeit, Simulationsergebnisse kritisch interpretieren zu können.
- Fähigkeit, komplexe wissenschaftliche Fragestellungen und Lösungen zu präsentieren

2 Inhalte des Moduls

Fachliche Inhalte des Moduls sind:

- Aufbau, Funktionsprinzipe und Anwendung von Simulationsmodellen an ausgewählten Beispielen (z. B. EROSION-3D).
- Probleme der Modellkalibrierung und Festlegung sinnvoller
- Simulationsszenarien,
- praktische Anwendung eines Modells für ein Testgebiet, Interpretation der Simulationsergebnisse,
- Praktische Übungseinheiten zur eigenständigen Bearbeitung aller Simulationsschritte von der Aufbereitung der Eingangsdaten bis zur Ergebnisinterpretation eines ausgewählten Simulationsmodells (z. B. EROSION-3D)

Überfachliche Inhalte des Moduls sind:

- Eigenständige Planung und Bearbeitung von komplexen Projekten
- Kritische Analyse und Bewertung selbstständig erarbeiteter Ergebnisse
- Präsentation und Diskussion von Ergebnissen in der Lerngruppe

3	**Lehrformen und Lehrveranstaltungen** Übung und Seminar (4 SWS) Teilnehmendenzahl: 15
4a	**Teilnahmevoraussetzungen** keine
4b	**Empfehlungen** Vertiefte Kenntnisse im Umgang mit Geographischen Informationssystemen
5	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**
	Studienleistungen: Mehrteilige Übungsaufgaben mit Bearbeitung eines GIS-Projektes
	Prüfungsleistungen: Referat
6	**Literatur** Ausführliche Übungsmaterialien werden in den Übungen ausgegeben. Ergänzende Literatur wird in der ersten Sitzung bekannt gegeben.
7	**Weitere Angaben** **Dozierende:** Dr. Jan Bug
8	**Organisationseinheit** Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Physische Geographie und Landschaftsökologie http://www.phygeo.uni-hannover.de/
9	**Modulverantwortliche/r** Dr. Bastian Steinhoff-Knopp

Modultitel[1] Wasserwirtschaftliche Systemanalyse (Water Resources Systems Analysis)		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang M. Sc. Landschaftswissenschaften		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots jährlich	Sprache Deutsch und Englisch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 3. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	60 h Präsenzzeit	120 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls Keine		

1	**Qualifikationsziele** **Modulzweck:** Dieses Modul vermittelt vertiefte und interdisziplinär erweiterte Kenntnisse über die konzeptionelle und quantitative systemanalytische Behandlung wasserwirtschaftlicher Fragestellungen. Es werden ökologische, klimatische, sozio-ökonomische und umweltpolitische Grundlagen als externe Rahmenbedingungen einer integrierten Bewirtschaftung von Wasserressourcen (IWRM) behandelt. In einem Seminar zu IWRM erfolgt die vertiefte Beschäftigung mit einer ausgewählten integrierten oder internationalen wasserwirtschaftlichen Fragestellung in Form einer individuellen Hausarbeit mit multimedialer Präsentation. Die Studierenden erlernen ferner die Anwendung der wasserwirtschaftlichen Simulation als systemanalytische Methode der Entscheidungsunterstützung. In den Übungen zur Simulation wird die Erstellung von Modellen zur Wasserverfügbarkeit und zum Wasserbedarf anhand der Software WEAP im Kontext von IWRM vermittelt. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden • große wasserwirtschaftliche Projekte, auch in Entwicklungsländern, interdisziplinär analysieren; • alternative Planungen gegenüberstellen und Entscheidungshilfen ausarbeiten; • das wasserwirtschaftliche Simulationsmodell (WEAP) anwenden.
2	**Inhalte des Moduls** **Fachliche Inhalte des Moduls sind:** 1. Externe gesellschaftliche und natürliche Randbedingungen der integrierten Bewirtschaftung von Wasserressourcen: Partizipation, Klimawandel, Entwicklungskooperation 2. Internationale Wasserwirtschaft: grenzüberschreitende Probleme, aride und semi-aride Regionen 3. Seminar: Beispiele großer wasserwirtschaftlicher Projekte im internationalen und integrierten Kontext 4. Wasserwirtschaftliche Simulation und Entscheidungsunterstützung mit WEAP **Überfachliche Inhalte des Moduls sind:**

3	**Lehrformen und Lehrveranstaltungen** Vorlesung (1 SWS) Seminar/Übung (3 SWS)
4a	**Teilnahmevoraussetzungen** keine
4b	**Empfehlungen** Grundkenntnisse der Wasserwirtschaft werden vorausgesetzt (z. B. Inhalte des Moduls „Grundlagen der Hydrologie und Wasserwirtschaft"). Da die Benutzeroberfläche des verwendeten Simulationsmodells sowie notwendige Literaturquellen in englischer Sprache verfasst sind, sind Grundkenntnisse in Englisch (lesen) erforderlich.
5	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**
	Studienleistungen: Die Anwesenheit im Seminar gilt als Studienleistung (unbenotete Präsenzübung). Diese gilt als erfüllt, wenn die aktive und konstruktive Teilnahme an einem Rollenspiel zu einem vorgegebenen IWRM-Problem (in Präsenz oder digital) erfolgt ist.
	Prüfungsleistungen: a) multimediale Präsentation zu IWRM, in deren Rahmen ein Poster als Hausarbeit zu einem aus einer Liste zugewiesenen Thema individuell angefertigt und präsentiert wird. Die Präsentation kann in Präsenz oder in einer Online-Sitzung im Kurs als ca. 2-minütiger Kurzvortrag über ein digitales System präsentiert werden (PR, 40 h, 50 %). b) Laborübung: es ist innerhalb eines vorgegebenen Zeitrahmens ein wasserwirtschaftliches Modell in der Software WEAP nach Aufgabenstellung zu erstellen und zu kalibrieren. Die Prüfung findet entweder in einem Computerlabor oder als „OpenBook@Home"-Prüfung statt. Abzugeben oder auf Stud-IP hochzuladen sind eine kurze Zusammenfassung und Bewertung der Ergebnisse sowie die Modelldateien. (LÜ, 4 h, 50 %).
6	**Literatur** Loucks, D.P. and van Beek, E. (Editors), 2017. Water Resources Systems Planning and Management. Springer International Publishing (open access). Ergänzende Literatur wird in der ersten Sitzung bekannt gegeben.
7	**Weitere Angaben** **Dozenten:** Dietrich, Jörg; Betreuer: Kasargodu Anebagilu, Prajna; Goshtabpour, Golbarg
8	**Organisationseinheit** Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie, Institut für Hydrologie und Wasserwirtschaft http://www.iww.uni-hannover.de/
9	**Modulverantwortliche/r** PD Dr.-Ing. Jörg Dietrich

<table>
<tr><td colspan="2">Modultitel[1]
Methoden der Umweltdatenanalyse (Environmental Data Analysis and Modelling)</td><td>Kennnummer / Prüfcode</td></tr>
<tr><td colspan="2">Studiengang
M. Sc. Landschaftswissenschaften</td><td>Modultyp
Wahlpflicht</td></tr>
<tr><td>Leistungspunkte
6</td><td>Häufigkeit des Angebots
jährlich</td><td>Sprache
Deutsch oder Englisch</td></tr>
<tr><td>Kompetenzbereich
kein</td><td>Empfohlenes Fachsemester
ab 1. Semester</td><td>Moduldauer
1 Semester</td></tr>
<tr><td colspan="3">Studentische Arbeitsbelastung
180 Stunden | 70 h Präsenzzeit | 110 h Selbststudium</td></tr>
<tr><td colspan="3">Weitere Verwendung des Moduls
keine</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">Qualifikationsziele

Modulzweck:

• Beherrschung beispielhafter Methoden zur Datenanalyse.
• Erlernte Methoden zielgerichtet zur kreativen Lösung unterschiedlicher Fragestellungen anwenden können.
• Aufbau eines vertieften Verständnisses der Probleme der Umweltdatenanalyse.
• Aneignung der Fähigkeit, erlernte Grundsätze der Umweltdatenanalyse auf andere Fragestellungen zu übertragen.
• Projekte zur Analyse von Umweltdaten erfolgreich planen und umsetzen können.
• Vernetztes Denken zielgerichtet anzuwenden verstehen.

Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:
Beherrschung gängiger Methoden und Werkzeuge zur Umweltdatenanalyse
Eigenständige Planung und Umsetzung von Projekten zur Umweltdatenanalyse

Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,
1. gängige Methoden der Umweltdatenanalyse zielgerichtet zur eigenständigen Lösung unterschiedlicher Fragestellungen anzuwenden.
2. Unterschiedliche Umweltdatensätze zu importieren, miteinander zu verschneiden, statistisch zu beschreiben, raum-zeitliche Eigenschaften und Verteilungen zu analysieren und Ergebnisse zu visualisieren.
3. Projekte zur Analyse von Umweltdaten eigenständig zu planen und umzusetzen.
4. Analysemethodik, Datenqualität und Ergebnisse kritisch zu hinterfragen und zu bewerten.</td></tr>
</table>

2	**Inhalte des Moduls** **Fachliche Inhalte des Moduls sind:** • Erlernen von Methoden zur Analyse von Umweltdaten an ausgewählten Beispielen. **Beispiele für die Bandbreite der angebotenen Methoden:** • Einführung in Programmiersprachen für eine automatisierte Datenverarbeitung und –auswertung, • Methoden und Indikatoren zur Beschreibung und Bewertung von Ökosystemzuständen (z.B. Trockenheitsindikatoren), • multivariate (geo)statistische Datenauswertung. **Die genauen Inhalte der aktuell angebotenen Lehrveranstaltung sind den Ankündigungen der anbietenden Dozenten zu entnehmen.** Übung / Seminar **Überfachliche Inhalte des Moduls sind:** • Projekte zur Analyse von Umweltdaten erfolgreich planen und umsetzen können. • Vernetztes Denken zielgerichtet anzuwenden verstehen. • Analysemethoden, Datenqualität und Ergebnisse kritisch hinterfragen und bewerten.
3	**Lehrformen und Lehrveranstaltungen** Seminar (4 SWS) Teilnehmendenzahl: 14
4a	**Teilnahmevoraussetzungen** keine
4b	**Empfehlungen** ggf. empfohlene Vorkenntnisse nach Maßgabe der Lehrkraft (Aushang)
5	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**
	Studienleistungen: (mehrteilige) Übungsaufgaben
	Prüfungsleistungen: Referat oder Ausarbeitung oder Seminararbeit
6	**Literatur** Ausführliche Übungsmaterialien werden in den Übungen ausgegeben. Ergänzende Literatur wird in der ersten Sitzung bekannt gegeben.
7	**Weitere Angaben** **Kann bei Bedarf in englischer Sprache angeboten werden** **Dozierende:** Dr. Jennifer Kreklow
8	**Organisationseinheit** Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Physische Geographie und Landschaftsökologie http://www.phygeo.uni-hannover.de/
9	**Modulverantwortliche/r** Dr. Bastian Steinhoff-Knopp

Modultitel[1] Modellierung von Umweltprozessen		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang M. Sc. Landschaftswissenschaften		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots jährlich	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester ab 1. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
Stunden 180	70 h Präsenzzeit	110 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls keine		

1 Qualifikationsziele

Modulzweck:
Kenntnisse über Umweltprozessmodelle als Werkzeuge landschaftswissenschaftlichen Arbeitens erlangen

Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:

- Vertieftes Verständnis für Modelle als Abbild der Wirklichkeit entwickeln.
- Beherrschung beispielhafter Umweltprozessmodelle.
- Verständnis für verschiedene Modellphilosophien und –typen sowie benötigte Eingangsdaten, die Sensitivität von Modellen und die Aussagekraft von Modellergebnisse entwickeln.

Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,

1. Potentiale, Grenzen und Aussagegenauigkeiten von Modellen abzuschätzen.
2. Die Anwendung von Modellen erfolgreich planen und umzusetzen.
3. Modelle (Aufbau, Prinzipien) und Modellergebnisse vor einem Fachpublikum zu präsentieren.
4. An einem Beispiel erlernte Grundsätze der Umweltprozessmodellierung auf andere Modelle und Fragestellungen zu Übertragen.
5. Sich selbstständig in Modelle zur Modellierung von Umweltprozessen einzuarbeiten.

2 Inhalte des Moduls

Fachliche Inhalte des Moduls sind:

- Auseinandersetzung mit Modellen zur Beschreibung von Umweltprozessen an ausgewählten Beispielen.
- Analyse von Umweltprozessmodellen hinsichtlich ihrer Ziele, Anwendungsmöglichkeiten, theoretischen Hintergründe, Aussagegenauigkeit, benötigen Eingangsdaten und Sensitivität.
- Die genauen Inhalte der aktuell angebotenen Lehrveranstaltung sind den Ankündigungen der anbietenden Dozenten zu entnehmen.

	Überfachliche Inhalte des Moduls sind: • Einarbeitung in komplexe Wirkungszusammenhänge und deren Abbildung in Modellen • Eigenständige Recherche und Verarbeitung von themenbezogenen Inhalten • Koordinierte Bearbeitung von Fragestellungen und Projekten in einem Team
3	**Lehrformen und Lehrveranstaltungen** Seminar (4 SWS) Teilnehmendenzahl: 10
4a	**Teilnahmevoraussetzungen** keine
4b	**Empfehlungen** Keine, ggf. empfohlene Vorkenntnisse nach Maßgabe der Lehrkraft (Aushang)
5	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**
	Studienleistungen: (mehrteilige) Übungsaufgaben
	Prüfungsleistungen: Referat oder Ausarbeitung oder Seminararbeit
6	**Literatur** Ausführliche Übungsmaterialien werden in den Übungen ausgegeben. Ergänzende Literatur wird in der ersten Sitzung bekannt gegeben.
7	**Weitere Angaben** **Dozierende:** Dr. Bastian Steinhoff-Knopp
8	**Organisationseinheit** Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Physische Geographie und Landschaftsökologie http://www.phygeo.uni-hannover.de/
9	**Modulverantwortliche/r** Dr. Bastian Steinhoff-Knopp

Course title [1] **Biostatistics for ecologists with R (Course 1)**		Module code
Study program M. Sc. Landscape Sciences		Module type Required elective
Credits 6	Frequency of the offer annually (winter semester)	Language English
Scope none	Recommended semester from 1st Semester	Module duration 1 Semester
Student workload 180 hours	60 h presence time	120 h self study
Further use of the module none		

1	**Qualification goals** **Module purpose:** The course gives a practical overview of common statistical approaches and pitfalls particularly in the context of analysing simple to complex ecological datasets that include spatial and temporal variation. The main software focus is R Statistical Software. Students learn to efficiently organize, visualize and analyze empirical data in R using concrete examples from ecology and biodiversity science.
2	**Contents of the module** **Technical contents of the module are:** The module includes an introduction to the significance of effective data management and analysis in ecology. This is followed by an at least 1-week exercise course, during which concrete examples of datasets are explored and analyzed. A half-day final discussion takes place at the end of the module. The WiSe course is introductory, including an introduction to the R language. For the SoSe course (Course 2), the WiSe course (Course 1) is recommended but not compulsory. **Interdisciplinary contents of the module are:** Data management and analysis using R
3	**Teaching methods and courses**Exercise (4 SWS) Number of Participants: 15
4a	**Conditions of participation**none
4b	**Recommendations**Biodiversity
5	**Requirements for the award of credit points**
	Study achievements: Presence required for practical coursework
	Exam performances: Presentation (oral presentation followed by a discussion)

6	**Literature** Will be provided by the lecturer.
7	**Further detailsLecturers:** Prof. Dr. Emily Poppenborg, Dr. Manuel Ricardo Perez-Alvarez
8	**Organizational unit**Faculty of Natural Sciences, Institute of Geobotany http://www.geobotanik.uni-hannover.de/en/
9	**Responsible for the module**Dr. Manuel Ricardo Perez-Alvarez

Course title [1] **Biostatistics for ecologists with R (Course 2)**		Module code
Study program M. Sc. Landscape Sciences		Module type Required elective
Credits 6	Frequency of the offer annualy (winter semester)	Language English
Scope none	Recommended semester from 1st semester	Module duration 1 semester
Student workload 180 hours	60 h presence time	120 h self study
Further use of the module none		

1	**Qualification goals** **Module purpose:** The course gives a practical overview of common statistical approaches and pitfalls particularly in the context of analysing simple to complex ecological datasets that include spatial and temporal variation. The main software focus is R Statistical Software. Students learn to efficiently organize, visualize and analyze empirical data in R using concrete examples from ecology and biodiversity science.
2	**Contents of the module** **Technical contents of the module are:** The module includes an introduction to the significance of effective data management and analysis in ecology. This is followed by an at least 1-week exercise course, during which concrete examples of datasets are explored and analyzed. A half-day final discussion takes place at the end of the module. For this course, the WiSe course (Biostatistics for ecologists with R - Course 1) is recommended but not compulsory. **Interdisciplinary contents of the module are:** Data management and analysis using R
3	**Teaching methods and courses** Exercise (4 SWS) Number of participants: 15
4a	**Conditions of participation** none
4b	**Recommendations** Biodiversity Biostatistics for ecologists with R (Course 1)
5	**Requirements for the award of credit points**
	Study achievements: Presence required for practical coursework
	Exam performances:

	Presentation (oral presentation followed by a discussion)
6	**Literature** Will be provided by the lecturer.
7	**Further detailsLecturers:** Prof. Dr. Emily Poppenborg, Dr. Manuel Ricardo Perez-Alvarez
8	**Organizational unit**Faculty of Natural Sciences, Institute of Geobotany http://www.geobotanik.uni-hannover.de/en/
9	**Modulverantwortliche/r** Prof. Dr. Emily Poppenborg

<table>
<tr><td colspan="3">Course title
GIS for landscape sciences / GIS für Landschaftswissenschaften</td><td>Module code</td></tr>
<tr><td colspan="3">Study program
M. Sc. Landscape Sciences</td><td>Module type
Pflicht bei Auflage
/required elective (DD)</td></tr>
<tr><td>Credits
6</td><td colspan="2">Frequency of the offer
annually (winter semester)</td><td>Language
German/English (DD)</td></tr>
<tr><td>Scope
none</td><td colspan="2">Recommended semester
1st semester</td><td>Module duration
1 semester</td></tr>
<tr><td colspan="2">Student workload
180 hours</td><td>60 h presence time</td><td>120 h self study</td></tr>
<tr><td colspan="4">Further use of the module
none</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="3">Qualification goals

Module purpose:
The module imparts basic knowledge in the theoretical and practical use of geographic information systems (GIS).

After successfully completing the module, students are able to:
• Know the different types of geo-information (content, data formats, application areas, informative value).
• Understand the structure and fields of application of GIS.
• Understand and apply the basic functionalities of GIS.</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="3">Contents of the module

Technical contents of the module are:
• In the GIS exercise, students work primarily with application software. In the courses, students acquire important content and methods through independent practice between presence lectures.

Interdisciplinary contents of the module are:
• Learning and working with the use of E-learning resources
• Implementation of theoretical principles in practical applications</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="3">Teaching methods and courses
Seminar/Exercise (2 SWS)
Lecture (1 SWS)</td></tr>
<tr><td>4a</td><td colspan="3">Conditions of participation
none</td></tr>
<tr><td>4b</td><td colspan="3">Recommendations
none</td></tr>
<tr><td rowspan="3">5</td><td colspan="3">Requirements for the award of credit points</td></tr>
<tr><td colspan="3">Study achievements:
Unit tests</td></tr>
<tr><td colspan="3">Exam performances:
Project work and depiction of the results</td></tr>
<tr><td>6</td><td colspan="3">Literature
Will be provided by the lecturer</td></tr>
</table>

7	**Further details** **Lecturer:** Dr. Bastian Steinhoff-Knopp, M. Sc. Simone Ott,
8	**Organizational unit** Faculty of Natural Sciences, Institute of Physical Geography and Landscape Ecology https://www.phygeo.uni-hannover.de/en/
9	**Responsible for the module** Dr. Bastian Steinhoff-Knopp

Modultitel Physische Geographie und Landschaftsökologie		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang M. Sc. Landschaftswissenschaften		Modultyp Pflicht bei Auflage
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots jährlich (SoSe)	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 1. und 2. Semester	Moduldauer 2 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
480 Stunden	170 h Präsenzzeit	310 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls B. Sc. Geographie, FüBa Geographie, B. Sc. Meteorologie, M. Sc. Meteorologie		

1	**Qualifikationsziele** **Modulzweck:** Das Modul vermittelt Studierenden des ersten Studienjahres mit einem integrativen landschaftsbezogenen Lehransatz die naturwissenschaftliche Basis für das Verständnis von Aufbau und Struktur von Landschaften, Landschaftsgenese und landschaftshaushaltlichen Prozessen (Energie-, Luft-, Wasser- und Stoffhaushalt). Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, 1. den strukturellen Aufbau von Landschaften zu erkennen und zu beschreiben. 2. Schlüsseleigenschaften der Strukturelemente Boden, Vegetation und Relief zu verstehen und zu erklären. 3. Gesetzmäßigkeiten des Strahlungs-, Energie- und Lufthaushaltes sowie grundlegender atmosphärischer Prozesse zu verstehen und zu erläutern. 4. großräumige klimatische Ordnungsprinzipien nachzuvollziehen. 5. das prozessuale Zusammenwirken der Geofaktoren in der Landschaftsgenese zu verstehen und zu beschreiben. 6. die Landschaftsgliederung und -geschichte Norddeutschlands zu verstehen und zu beschreiben. 7. Morphologie, Entwicklung und ökologische Bedeutung von Küsten zu verstehen und zu erläutern. 8. abstrakte Modelle in konkrete Landschaftsvorstellungen zu transferieren. 9. wichtige Prozesse des Wasserhaushalts, der Erosion und des Stofftransports in Landschaften zu verstehen und zu erläutern.
2	**Inhalte des Moduls** **Fachliche Inhalte des Moduls sind:** <u>Vorlesung</u> Ausgehend von heutigen Landschaftszuständen und Prozessen des Energie-, Wasser- und Stoffhaushalts werden die relevanten Zusammenhänge aus den verschiedenen Teilsystemen der Landschaft erarbeitet. Der räumliche Fokus liegt dabei auf Agrarlandschaften, Städten, Hochgebirgen und Küsten. <u>Theoretische Übung</u> Die Inhalte der Vorlesung werden in der begleitenden Übung schwerpunktmäßig vertieft.

	Exkursion Auf den Ein bis Dreitagesexkursionen werden ausgewählte Themen der Physischen Geographie und Landschaftsökologie am Objekt und Raum im Dialog zwischen Studierenden und Lehrenden exemplifiziert. **Überfachliche Inhalte des Moduls sind:** Schulung vernetzten Denkens
3	**Lehrformen und Lehrveranstaltungen** Vorlesung „Landschaftsstruktur" (2 SWS) Vorlesung „Landschaftsgenese" (2 SWS) Vorlesung „Landschaftshaushalt" (2 SWS) Theoretische Übung „Landschaftsgenese" (1 SWS) Theoretische Übung „Landschaftshaushalt" (1 SWS) Exkursion (5 Tage) Teilnehmendenzahl: 40 (Übungen und Exkursion)
4a	**Teilnahmevoraussetzungen** keine
4b	**Empfehlungen** keine
5	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**
	Studienleistungen: Teilnahme an den Exkursionen (mit Vor- und Nachbereitungen) Anwesenheit in den Übungen.
	Prüfungsleistungen: Klausur 1 (Landschaftsstruktur): 60 Min., Ende WiSe, Gewicht 35 % Klausur 2 (Landschaftsgenese und Landschaftshaushalt): 150 Min., Ende SoSe, Gewicht 65 %
6	**Literatur** Wird in einem begleitenden Vorlesungsskript bekannt gegeben.
7	**Weitere Angaben** **Dozierende:** Prof. Dr. Benjamin Burkhard, Dr. Jens Groß, Dr. Bastian Steinhoff-Knopp
8	**Organisationseinheit** Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Physische Geographie und Landschaftsökologie http://www.phygeo.uni-hannover.de/
9	**Modulverantwortliche/r** Prof. Dr. Benjamin Burkhard

Modultitel Grundlagen der Ökologie		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang M. Sc. Landschaftswissenschaften		Modultyp Pflicht bei Auflage
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots jährlich (SoSe)	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 2. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	70 h Präsenzzeit	110 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls B. Sc. Biologie, FüBa Biologie		

1	**Qualifikationsziele** **Modulzweck:** Vermittlung von strukturierten Kenntnissen zu den Grundlagen der Ökologie Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen: Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage: 1. Theoretisch erworbenes Wissen aus der Vorlesung zu nutzen, um im Geländepraktikum Beobachtungen durchzuführen und Schlussfolgerungen zu treffen. 2. Erworbenes Fachwissen aus dem Bereich der Ökologie einzusetzen, um grundlegende Prozesse korrekt wiederzugeben und in einen übergeordneten fachlichen Kontext einzuordnen. 3. Daten auszuwerten und wissenschaftlich angemessen darzustellen. 4. Ein Grundverständnis über biowissenschaftliche Zusammenhänge zu entwickeln.
2	**Inhalte des Moduls** **Fachliche Inhalte des Moduls sind:** • In der Grundlagenvorlesung zur Ökologie werden die Standortparameter dargestellt, Autökologie und Synökologie, Autotrophie und Heterotrophie sowie Nahrungsnetze mit Produzenten-, Konsumenten- und Destruentenfunktionen. Weitere Kapitel der Vorlesung betreffen Ökologie in ihrer Bedeutung für Artbildung und Evolution sowie den menschlichen Einfluss auf Ökosysteme. • In einer weiteren Grundlagenvorlesung "Großlebensräume der Erde" werden die zonalen, azonalen und extrazonalen Ökosysteme in ihrer Genese und Vielfalt porträtiert. Dabei geht es einerseits um eine Übersicht der verschiedenen Lebensräume von den arktischen Breiten bis zu den Tropen, andererseits um generelle Mechanismen, die zur Ausbildung der aktuellen Biodiversität führten. Inhalte des Geländepraktikums Im Geländepraktikum wird ökologisches Arbeiten exemplarisch demonstriert. Geländepraktika dienen der Veranschaulichung des theoretisch vermittelten Stoffes. In ihrem Verlauf wird auf die Bedeutung der korrekten Artenerfassung genauso hingewiesen wie auf Grundlagen der Ökologie sowie der Entstehung und des Bestandes diverser Lebensräume.

	Überfachliche Inhalte des Moduls sind: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, über Lebensräume von Organismen zu kommunizieren und zu diskutieren.
3	**Lehrformen und Lehrveranstaltungen** VL: Vorlesung (4 SWS); Großlebensräume der Erde: Kenn-Nr.: 47014 und Ökologie: 47020 Ü: Übung, Geländepraktikum (1 SWS); Kenn-Nr.: 47020 Tut: Tutorium (0,5 SWS) Teilnehmendenzahl:
4a	**Teilnahmevoraussetzungen** keine
4b	**Empfehlungen** keine
5	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**
	Studienleistungen: Teilnahme an den Vorlesungen und am Praktikum
	Prüfungsleistungen: Klausur K 90 oder KA 90
6	**Literatur** Kapitel „Ökologie" in Campbell, Biologie; O.W. Archibold, Ecology of World Vegetation. London 1996; Wittig/Streit, Ökologie. Stuttgart 2004
7	**Weitere Angaben** **Dozierende:** V: Hansjörg Küster, Poppenborg (LUH); Ü: Hansjörg Küster, Steinhagen (TiHo)
8	**Organisationseinheit** Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Geobotanik http://www.geobotanik.uni-hannover.de/
9	**Modulverantwortliche/r** Prof. Dr. Hansjörg Küster