

EBERHARD KARLS  
UNIVERSITÄT  
TÜBINGEN



MODULHANDBUCH

---

**Lehramt Naturwissenschaft und Technik (NwT)**

**Bachelor und Master of Education**

**Erweiterungsfach Master of Education**

---

**Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät  
Fachbereich Physik**

**23. Juli 2021**

Peter Grabmayr, Johannes Bleibel

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Vorwort</b>	<b>i</b>
1.1	Qualifikationsziele	i
	Qualifikationsziele des Bachelorstudiengangs	i
	Qualifikationsziele des Masterstudiengangs	i
	Qualifikationsziele im Erweiterungsfach	i
1.2	Bachelor Lehramt NwT (B.Ed.)	i
	1.2.A Modulübersicht für das Lehramt NwT	i
	1.2.B Studienverlauf	ii
	1.2.C Veranstaltungen im Bachelorstudiengang	ii
	1.2.D besondere Fächerkombinationen	ii
	1.2.E Vorleistungen Masterstudium	v
1.3	Master Lehramt NwT (M.Ed.)	vi
	1.3.A Modulübersicht für das Lehramt NwT	vi
	1.3.B Studienverlauf	vi
	1.3.C Veranstaltungen im Masterstudiengang	vii
	1.3.D besondere Fächerkombinationen	vii
1.4	Lehramt NwT als Erweiterungsfach	viii
1.5	Abkürzungen	xi
<b>2</b>	<b>Module und Veranstaltungen für Bachelor Lehramt NwT (B.Ed.)</b>	<b>1</b>
2.1	Bereich Naturwissenschaften	1
	BNWT01 Biologie	1
	BNWT02 Chemie	2
	BNWT03 Geographie	3
	BNWT04 Physik	4
2.2	Bereich Technik im Bachelorstudium	5
	BNWT05 Grundlagen	5
	BNWT06 Energie, Umwelt, Nachhaltigkeit	6
	BNWT07 Technische Mechanik u. Produktionstechnik	7
	BNWT08 Elektronik	8
	BNWT10 Einführung in Techniken	9
2.3	Fachdidaktik	10
	BNWT09 Fachdidaktik	10
2.4	Bachelorarbeit	11
	BA Bachelorarbeit NwT	11
<b>3</b>	<b>Module und Veranstaltungen für Master Lehramt NwT (M.Ed.)</b>	<b>12</b>
	MNWT11 Energie und Sensorik	13
	MNWT12 Konstruktion und Regelung	14
	MNWT13 Fachdidaktik NwT und ausgewählte Gebiete	15
3.1	Masterarbeit	16
	MA Masterarbeit NwT	16
<b>4</b>	<b>Module und Veranstaltungen für das Erweiterungsfach NwT</b>	<b>17</b>
	EHNWT11 Energie und Sensorik	17
	EHNWT13 Fachdidaktik NwT und ausgewählte Gebiete	18
	EBNWT11 Energie und Sensorik	19
	EBNWT14 Fachdidaktik und Regelung	20
<b>5</b>	<b>Wahlmodule</b>	<b>21</b>
<b>6</b>	<b>Auszug aus der Studien- und Prüfungsordnung der U. Tübingen</b>	<b>22</b>

# 1 Vorwort

## 1.1 Qualifikationsziele

Das lehramtsbezogene Studium des Fachs Naturwissenschaft und Technik (NwT) kann als Bachelor of Education (B.Ed.) mit nachfolgendem Master of Education (M.Ed.) studiert oder als Erweiterungsfach zu den anderen beiden Fächern dazu gewählt werden. Das Erweiterungsfach – im Beifach- oder Hauptfachumfang – kann parallel im 3. Fachsemester begonnen werden.

### Qualifikationsziele des Bachelorstudiengangs

Die Absolventinnen und Absolventen verfügen über vernetzte Kompetenzen in technischen Wissenschaften und den Naturwissenschaften Biologie, Chemie, Geographie und Physik, dazu in Fachpraxis und naturwissenschaftlicher sowie -technischer Fachdidaktik. Sie kennen die Grundlagen der Physik (insbesondere der Mechanik) sowie des naturwissenschaftlichen Experimentierens. Sie verfügen über breite Kenntnisse in den allgemeinen Grundlagen der Technik. Die Absolventinnen und Absolventen beherrschen die grundlegenden Arbeits- und Erkenntnismethoden der naturwissenschaftlichen Fächer und deren technischen Anwendungen.

Sie sind in der Lage, in allgemein verständlicher Weise über naturwissenschaftliche und technische Sachverhalte zu kommunizieren; sie können in der Fachsprache kommunizieren und technische Sachverhalte allgemeinverständlich darstellen; dazu beherrschen sie ein vernetztes Wissen über die unterschiedlichen Teilgebiete der Naturwissenschaften hinweg. Sie können grundlegende Begriffe und Methoden der Mathematik zur Beschreibung und Modellierung von Prozessen adressatengerecht erklären.

Sie kennen grundlegende fachdidaktische Konzepte für die Planung von NWT-Unterricht. Sie können einfache Schulversuche aufbauen und kennen die Sicherheitsvorschriften.

Die beschriebenen Qualifikationsziele betreffen Fachkompetenzen, die die Voraussetzung für ein lehramtsbezogenes Masterstudium (M.Ed.) bilden und dort entsprechend vertieft werden können. Die Module und Veranstaltungen in den höheren Semestern sind auf das Lehramt für 9- bis 19jährige abgestimmt. Die Ausbildung kann auch ggf. eine Basis für den Zugang zu einem Masterstudiengang mit anderer pädagogisch-erziehungswissenschaftlicher Ausrichtung bilden.

### Qualifikationsziele des Masterstudiengangs

Die Absolventinnen und Absolventen beherrschen und vertiefte Kenntnisse in einem technischen Bereich.

Sie verfügen über allgemein-naturwissenschaftliches, technisches und fachdidaktisches Fachwissen, insbesondere der Ergebnisse aus der Lehr-Lernforschung, typischer Lernschwierigkeiten und Schülerlervorstellungen in den Themengebieten des naturwissenschaftlich-technischen Unterrichts, sowie von Möglichkeiten, Schülerinnen und Schüler für das Lernen von technischen Sachverhalten zu motivieren, das es ihnen ermöglicht einen schülergerechten Unterricht zu planen.

Die beschriebenen Qualifikationsziele betreffen Fachkompetenzen, die die Voraussetzung für den Zugang zum Referendariat bilden.

### Qualifikationsziele im Erweiterungsfach

Das Erweiterungsfach wird im Haupt- und Beifachumfang angeboten. Daher gelten grundsätzlich die entsprechenden Qualifikationsziele, wie sie im Master bzw. Bachelor of Education NwT definiert sind. Im Beifachumfang entfällt die Ausbildung in den Naturwissenschaften, somit auch die entsprechenden Qualifikationsziele.

## 1.2 Bachelor Lehramt NwT (B.Ed.)

### 1.2.A Modulübersicht für das Lehramt NwT

Voraussetzung für die Zulassung zum Fach NwT ist ein vorausgehendes oder gleichzeitiges Studium der Fächer Biologie, Chemie, Geographie oder Physik. Um eine breite naturwissenschaftliche Kompetenz für einen integrierten Technikunterricht zu gewährleisten, lernen die NwT-Studierenden die zum zweiten Hauptfach komplementären drei Fächer kennen und können die jeweiligen Grundkonzepte in der korrekten Fachsprache vermitteln.

Für die nachfolgenden Erklärungen wird angenommen, dass als zweite Hauptfach die Biologie gewählt wurde. Im Falle einer anderen Wahl muss die Biologie (BNWT01 aus Tabelle 1) gegen das entsprechende Modul BNWT02–BNWT04 getauscht werden. Tabelle 1 benennt die Module des Bachelorstudiengangs, gibt die Modulnummer bzw. Modulkennung (MN) und zeigt die Verteilung der Leistungspunkte (LP) über die sechs Semester.

Tabelle 1: Verteilung der Leistungspunkte über Module und Semester in einem idealtypischen Studienverlauf. 'MN' gibt die Modulnummer an. Die Module BNWT06 und BNWT07 können auch parallel in den Semestern 3 und 4 angeboten werden.

MN	Modultitel	Fachsemester						Σ
		1	2	3	4	5	6	
BNWT01	Biologie (6 LP)	6						
BNWT02	Chemie (6 LP)	6						
BNWT03	Geographie (6 LP)	6						
BNWT04	Physik (6 LP)	3	3					
3 aus 4 Module BNWT01 - BNWT04		18						18
BNWT05	Grundlagen		9					9
BNWT06	Energie, Umwelt u. Nachhaltigkeit			15				15
BNWT07	Technische Mechanik u. Produktionstechnik						15	15
BNWT08	Elektronik				6			6
BNWT09	Fachdidaktik					6		6
BNWT10	Einführung in Techniken				6	6		12
Summe		27	15	15	12	12		81
BA	optional: Bachelorarbeit						6	6

Die Übersicht gibt einen idealtypischen Studienverlauf wieder. Je nach gewählter Fachkombination im Lehramtsstudium kann der tatsächliche Studienverlauf sehr unterschiedlich aussehen. Bis auf das eine abgewählte Modul aus BNWT01 – BNWT04 und die Bachelorarbeit sind alle weiteren Module **verpflichtend**.

### 1.2.B Studienverlauf

Abb. 1 zeigt die idealtypische Abfolge bei Studienbeginn zum Wintersemester in Kombination mit dem zweiten Fach Biologie. Für alle anderen möglichen Kombinationen der Studienfächer bleibt dieser Ablauf im wesentlichen erhalten, lediglich die Module zu den Naturwissenschaften werden entsprechend des zweiten Fachs angepasst.

Jedes Kästchen entspricht einem LP. Die Abbildung ist eine graphische Darstellung der Tabelle 1.

### 1.2.C Veranstaltungen im Bachelorstudiengang

Eine Auflistung der Module und der dazugehörigen Veranstaltungen mit den Kennungen im Vorlesungsverzeichnis ist in Tabelle 2 dargestellt. In der Spalte 'MN' sind die Modulkennungen angegeben; die Spalte 'LSF' benennt die Kennung der Veranstaltung im elektronischen Vorlesungsverzeichnis; die letzte Spalte 'LP' zeigt die Leistungspunkte der Module an. Zusätzlich ist angegeben, in welchem (Fach-)Semester die Veranstaltungen empfohlen werden. Für fachliche Veranstaltungen werden 72 LP vergeben, für fachdidaktische Veranstaltungen werden 9 LP vergeben.

### 1.2.D besondere Fächerkombinationen

**Chemie/NwT:** In beiden Fächern müssen 6 LP in Physik erbracht werden. Den Studierenden wird freigestellt, in welchem Fach dieses LP angerechnet werden und durch welches Modul die Leistungspunkte erbracht werden. D.h. das Modul "BNWT04 Physik" kann in NwT oder Chemie B.Ed. angerechnet werden. Ebenso kann das Modul "PLA Physik für Lehramtskandidaten Chemie" in NwT oder Chemie B.Ed. angerechnet werden. Die beiden Module werden also von beiden Studiengängen als gleichwertig anerkannt. In jedem Fall ist in dem Fach, in welchem keine Anrechnung einer Physik Leistung erfolgt, eine Ersatzleistung zu erbringen. Wird eines der Physik Module in NwT angerechnet, muss in Chemie das Modul "ALAP Ausgleichsmodul Physik" belegt werden, wird das Physik Modul hingegen in Chemie angerechnet kann das

Naturwissenschaft und Technik (NwT) Bachelor of Education (B.Ed.)																
Semester	LP	Naturwissenschaft und Technik						Fachdidaktik			andere			2.Fach LP		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		13	14
1	15	Physik		Geographie			Chemie									15
2	12					Container Grundlagen Mathe, Prod. Technik, FD							BWS			12
3	15	Energie, Umwelt und Nachhaltigkeit														15
4	12	Container Einführung in Techniken			Elektronik									BWS	16	
5	12							Fachdidaktik						BWS	14	
6	15	Technische Mechanik und Produktionstechnik											Bachelorarbeit			9

Abbildung 1: Idealtypischer Studienplan in Standard-Kombination mit dem 2. Hauptfach Biologie. Für andere Fächerkombinationen sind die Veranstaltungen BNWT01 – BNWT04 entsprechend zu tauschen. Die weiße Fläche gibt die LP an, welche für Veranstaltungen des anderen Faches frei sind; die linke Spalte zeigt die Summe an.

Modul ALAP der Chemie belegt und in NwT angerechnet werden, alternativ können die 6 LP durch frei wählbare NwT Module ersetzt werden (siehe Abschnitt 5).

**Physik/NwT:** Der mathematische Vorbereitungskurs wird in NwT angerechnet (fakultativ in Physik B.Ed.).

Tabelle 2: Auflistung der Module und Veranstaltungen im Bachelorstudiengang Lehramt NwT. Das empfohlene Fachsemester und die erwerbenden Leistungspunkte sind angegeben (es sind nicht alle Module detailliert angeführt).

MN	LSF	Titel der Veranstaltung	Art	FS	LP
BNWT01		Biologie für NwT	V	1	4
BNWT01		Biologie für NwT	Ü	1	2
BNWT02	AC0100	AL (Allgemeine Chemie)	V	1	6
BNWT02	AC0101	ALSa (Seminar zur Allgemeinen Chemie)	S	1	
BNWT02	OC0100	Organische Chemie für Naturwissenschaftler	V	1	
BNWT03		GEO 11 Grundlagen der Physischen Geographie	V	1	6
BNWT03		GEO 11 Begleittutorien	T	1	
BNWT03		GEO 11 Exkursionen zur Vorlesung	E	1	
BNWT04	130024	Experimentalphysik I für Naturwissenschaftler	V	1	3
BNWT04	130025	Ergänzungsstunde zur Experimentalphysik I	f) V	1	1
BNWT04	130024	Experimentalphysik II für Naturwissenschaftler	V	2	3
BNWT04	130025	Ergänzungsstunde zur Experimentalphysik II	f) V	2	1
BNWT05	BNWT05M	Einführung in die mathematischen Grundlagen	VÜ	2	1
BNWT05	MVK	Mathematischer Vorbereitungskurs	VÜ	2	2
BNWT05	BNWT05E	Einführung in die elektrotechnischen Grundlagen	VP	2	3
BNWT05	BNWT05P	Einführung in die Produktionstechnik	VP	1	
BNWT05	BNWT05F	Einführung in die Fachdidaktik	VS	2	3
BNWT06	BNWT06T	Grundlagen der Energietechnik	V	3	6
BNWT06	BNWT06P	Praktikum Energietechnik	P	3	3
BNWT06	BNWT06W	Grundlagen der Energiewirtschaft	V	3	3
BNWT06	BNWT06N	Nachhaltige Entwicklung	S	3	3
BNWT07	BNWT07C	Technisches Zeichnen, CAD	Ü	6	3
BNWT07	BNWT07P	Konstruktion, Produktion und Fertigung	V	6	5
BNWT07	BNWT07T	Technische Mechanik	V	6	7
BNWT08	BNWT08V	Elektronik 1	V	4	3
BNWT08	BNWT08P	Elektronik 1	P	4	3
BNWT09	BNWT09E	Fachdidaktik 2 (elektr. Messtechnik)	VP	5	3
BNWT09	BNWT09U	Fachdidaktik 3 (Technik im Unterricht)	VP	5	3
BNWT10	BNWT10M	Mikrosystemtechnik	VP	5	3
BNWT10	BNWT10R	Steuerungstechnik	VP	4	3
BNWT10	BNWT10P	Einführung in die Programmierung	VP	4	3
BNWT10	BNWT10T	Bautechnik	w) VP	5	3
BNWT10	BNWT10B	Bionik	w) VP	4	3
BA		Bachelorarbeit		6	6

f): fakultativ, alle anderen Veranstaltungen dieser Liste sind obligat

w): Auswahlmöglichkeit: es wird nur eine der Veranstaltungen BNWT10T (Bautechnik) und BNWT10B (Bionik) belegt, der Besuch der jeweils anderen ist fakultativ.

### 1.2.E Vorleistungen Masterstudium

Im Vorgriff auf ein angestrebtes Masterstudium im Master of Education Lehramt Gymnasium an der Universität Tübingen können unter bestimmten Voraussetzungen in einem bestimmten Umfang bereits im Rahmen des Bachelorstudiums Leistungen erworben werden, die im Masterstudium angerechnet werden können. Dies dient der Flexibilisierung der individuellen Studienplanung im Übergang vom Bachelor in den Master of Education.

**1.2.E.1 Rahmenbedingungen und Umfang** Im Bachelor of Education können insgesamt bis zu 24 LP an Vorleistungen für das Masterstudium erworben werden, wenn alle folgenden Bedingungen erfüllt sind:

- es besteht eine Einschreibung (Immatrikulation) in den und ein Prüfungsanspruch im Bachelor of Education Lehramt Gymnasium;
- in den beiden studierten Hauptfächern und den Bildungswissenschaften sind zusammen insgesamt mindestens 150 LP bereits erworben;
- es besteht eine Einschreibung in das und ein Prüfungsanspruch in dem Fach, in dem Vorleistungen für das Masterstudium erworben werden sollen.

Dabei kann frei gewählt werden, wie viele LP in welchen der studierten Fächer erbracht werden. Es können z.B. auch alle 24 LP in einem Fach erbracht werden, wenn Module in entsprechendem Umfang angeboten werden. Mastermodule eines Fachs, das als Vorleistungen Erweiterungsfach belegt ist, können nicht vorgezogen werden. Modulprüfungen im Rahmen der Vorleistungen Masterstudium können nur einmal wiederholt werden. Für weitere Regelungen zu den Vorleistungen Masterstudium wird auf die Studien- und Prüfungsordnung verwiesen.

**1.2.E.2 Angebotene Module** Im Fach Naturwissenschaft und Technik können im Rahmen der Vorleistungen Masterstudium die folgenden Module belegt werden:

Tabelle 3: Auflistung der Module und Veranstaltungen der Vorleistungen Masterstudium.

MN	LSF	Titel der Veranstaltung	LP
MNWT12	MNWT12K	Konstruktion 2	3
	MNWT12S	Regelungstechnik	3
Summe:			6

Die Modulbeschreibungen finden sich in Abschnitt [3](#).

### 1.3 Master Lehramt NwT (M.Ed.)

Voraussetzung für den Beginn des Masterstudiengangs Lehramt Gymnasium NwT ist der erfolgreiche Abschluss der Module im Bachelor B.Ed. NwT.

#### 1.3.A Modulübersicht für das Lehramt NwT

Tabelle 4 benennt die Module des Masterstudiengangs, gibt die Modulnummer bzw Modulkennung (MN) und zeigt die Verteilung der Leistungspunkte (LP) über die vier Semester.

Tabelle 4: Verteilung der Leistungspunkte über Module und Semester in einem idealtypischen Studienverlauf. 'MN' gibt die Modulnummer an.

MN	Modultitel	Fachsemester				Σ
		1	2	3	4	
MNWT11	Energie und Sensorik	9	3			12
MNWT12	Konstruktion und Regelung		6			6
MNWT13	Fachdidaktik und ausgewählte Gebiete			7	3	10
	Summe	9	9	7	3	28
MA	optional: Masterarbeit				15	15

Die Übersicht gibt einen idealtypischen Studienverlauf wieder. Je nach gewählter Fachkombination im Lehramtsstudium kann der tatsächliche Studienverlauf sehr unterschiedlich aussehen. Bis auf die Masterarbeit sind alle weiteren Module **verpflichtend**.

#### 1.3.B Studienverlauf

Abb. 2 zeigt die idealtypische Abfolge für den Master of Education. Die Abbildung ist eine Visualisierung der Tabellen 4 und 5.

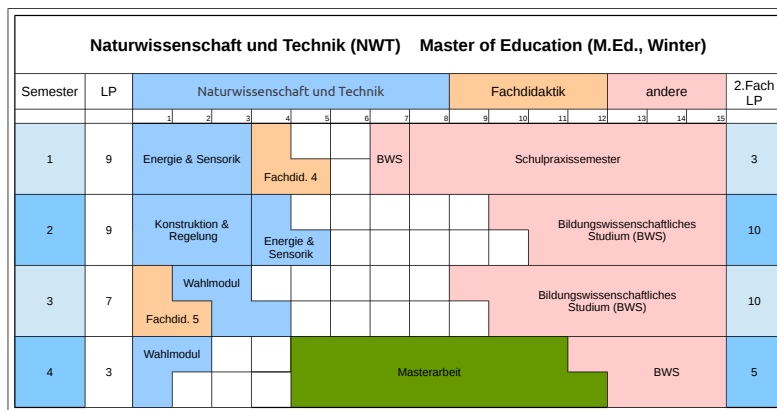


Abbildung 2: Idealtypischer Studienplan in Standard-Kombination mit einem 2. Hauptfach. Die weiße Fläche gibt die LP an, welche für Veranstaltungen des anderen Faches frei sind; die linke Spalte zeigt die Summe an.

Abb. 3 zeigt die idealtypische Abfolge für den Master of Education mit Beginn im Sommersemester. Die Abbildung ist eine Visualisierung der Tabellen 4 und 5.



Naturwissenschaft und Technik (NWT) Master of Education (M.Ed., Sommer)															
Semester	LP	Naturwissenschaft und Technik					Fachdidaktik			andere		2. Fach LP			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		11	12	13
1	9	Konstruktion & Regelung		Energie & Sensorik							Bildungswissenschaftliches Studium (BWS)				10
2	9	Energie & Sensorik		Fachdid. 4		BWS			Schulpraxissemester					3	
3	7	Wahlmodul							Bildungswissenschaftliches Studium (BWS)				10		
4	3	Fachdid. 5			Masterarbeit						BWS	5			

Abbildung 3: Idealtypischer Studienplan in Standard-Kombination mit einem 2. Hauptfach. Die weiße Fläche gibt die LP an, welche für Veranstaltungen des anderen Faches frei sind; die linke Spalte zeigt die Summe an.

### 1.3.C Veranstaltungen im Masterstudiengang

Eine Auflistung der Module und der dazugehörigen Veranstaltungen mit den Kennungen im Vorlesungsverzeichnis ist in Tabelle 5 dargestellt. In der Spalte 'MN' sind die Modulkennungen angegeben; die Spalte 'LSF' benennt die Kennung der Veranstaltung im elektronischen Vorlesungsverzeichnis; die letzte Spalte 'LP' zeigt die Leistungspunkte der Module an. Zusätzlich ist angegeben, in welchem (Fach-)Semester die Veranstaltungen empfohlen werden.

Tabelle 5: Auflistung der Module im Masterstudiengang Lehramt NwT.

MN	LSF	Titel der Veranstaltung	FS	LP
MNWT11	MNWT11F	Fachdidaktik NwT 4	1	3
	MNWT11E	Energieversorgung und smart Energy	2	3
	MNWT11S	Sensorik	1	3
	MNWT11M	Mikroprozessoren in der Schule	1	3
MNWT12	MNWT12K	Konstruktion 2	2	3
	MNWT12S	Regelungstechnik	2	3
MNWT13	MNWT13A	ausgewählte Veranstaltungen	3/4	7
	MNWT13F	Fachdidaktik NwT 5	3	3
Summe:				28
MA		optional: Masterarbeit	4	15

### 1.3.D besondere Fächerkombinationen

keine Angaben.

## 1.4 Lehramt NwT als Erweiterungsfach

Ab dem dritten Fachsemester kann ein Erweiterungsfach aufgenommen werden, wenn als eines der beiden Hauptfächer das Lehramt Biologie, Chemie, Geographie oder Physik studiert wird. Das Erweiterungsfach NwT wird im Hauptfachumfang von 120 LP oder im Beifachumfang von 90 LP angeboten. Jeweils ist eine Masterarbeit (15 LP) anzufertigen; der Umfang der Fachdidaktik beträgt 15 LP.

Eine Auflistung der Module und der dazugehörigen Veranstaltungen mit den Kennungen im Vorlesungsverzeichnis sind in den Tabellen 6 und 7 dargestellt. In der Spalte 'MN' sind die Modulkennungen angegeben; die Spalte 'LSF' benennt die Kennung der Veranstaltung im elektronischen Vorlesungsverzeichnis; die letzte Spalte 'LP' zeigt die Leistungspunkte der Module an.

Eine feste Zuordnung der Module zu Semestern wird nicht vorgeschrieben. Es wird empfohlen in etwa die Reihenfolge einzuhalten, wie die Module in den Tabellen 6 und 8 aufgeführt sind. Auch sind die in den Modulen definierten Voraussetzungen bzw. empfohlene Vorkenntnisse zu beachten.

Tabelle 6: Verteilung der Leistungspunkte über Module für das das Erweiterungsfach im Hauptfachumfang. 'MN' gibt die Modulnummer an. Insgesamt sind 120 LP zu erbringen, wovon 15 auf die Fachdidaktik und 15 auf die Masterarbeit entfallen.

MN	Modultitel	LP
BNWT01	Biologie ( 6 LP )	
BNWT02	Chemie ( 6 LP )	
BNWT03	Geographie ( 6 LP )	
BNWT04	Physik ( 6 LP )	
3 aus 4 Module BNWT01 - BNWT04		18
BNWT05	Grundlagen	9
BNWT06	Energie, Umwelt u. Nachhaltigkeit	15
BNWT07	Technische Mechanik u. Produktionstechnik	15
BNWT08	Elektronik	6
BNWT09	Fachdidaktik	6
BNWT10	Einführung in Techniken	12
EHNWT11	Energie und Sensorik	9
MNWT12	Konstruktion und Regelung	6
EHNWT13	Fachdidaktik und ausgewählte Gebiete	9
MA	Masterarbeit	15
Summe		120

Tabelle 7: Auflistung der Module und Veranstaltungen im Lehramt NwT als Erweiterungsfach im Hauptfachumfang.

MN	LSF	Titel der Veranstaltung	LP
BNWT01		Biologie für NwT	4
BNWT01		Biologie für NwT	2
BNWT02	AC0100	AL (Allgemeine Chemie)	6
BNWT02	AC0101	ALSa (Seminar zur Allgemeinen Chemie)	
BNWT02	OC0100	Organische Chemie für Naturwissenschaftler	
BNWT03		GEO 11 Grundlagen der Physischen Geographie	6
BNWT03		GEO 11 Begleittutorien	
BNWT03		GEO 11 Exkursionen zur Vorlesung	
BNWT04	130024	Experimentalphysik I für Naturwissenschaftler	3
BNWT04	130025	Ergänzungsstunde zur Experimentalphysik I	f) 1
BNWT04	130024	Experimentalphysik II für Naturwissenschaftler	3
BNWT04	130025	Ergänzungsstunde zur Experimentalphysik II	f) 1
BNWT05	BNWT05M	Einführung in die mathematischen Grundlagen	1
BNWT05	MVK	Mathematischer Vorbereitungskurs	2
BNWT05	BNWT05E	Einführung in die elektrotechnischen Grundlagen	3
BNWT05	BNWT05P	Einführung in die Produktionstechnik	
BNWT05	BNWT05F	Einführung in die Fachdidaktik	3
BNWT06	BNWT06T	Grundlagen der Energietechnik	6
BNWT06	BNWT06P	Praktikum Energietechnik	3
BNWT06	BNWT06W	Grundlagen der Energiewirtschaft	3
BNWT06	BNWT06N	Nachhaltige Entwicklung	3
BNWT07	BNWT07C	Technisches Zeichnen, CAD	3
BNWT07	BNWT07P	Konstruktion, Produktion und Fertigung	5
BNWT07	BNWT07T	Technische Mechanik	7
BNWT08	BNWT08V	Elektronik 1	3
BNWT08	BNWT08P	Elektronik 1	3
BNWT09	BNWT09E	Fachdidaktik 2 (elektr. Messtechnik)	3
BNWT09	BNWT09U	Fachdidaktik 3 (Technik im Unterricht)	3
BNWT10	BNWT10M	Mikrosystemtechnik	3
BNWT10	BNWT10R	Steuerungstechnik	3
BNWT10	BNWT10P	Einführung in die Programmierung	3
BNWT10	BNWT10T	Bautechnik	w) 3
BNWT10	BNWT10B	Bionik	w) 3
EHNWT11	MNWT11F	Fachdidaktik NwT 4	3
	MNWT11S	Sensorik	3
	MNWT11M	Mikroprozessoren in der Schule	3
MNWT12	MNWT12K	Konstruktion 2	3
	MNWT12S	Regelungstechnik	3
EHNWT13	EHNWT13A	ausgewählte Veranstaltungen	6
	MNWT13F	Fachdidaktik NwT 5	3
MA		Masterarbeit	15
Summe:			120

f): fakultativ, alle anderen Veranstaltungen dieser Liste sind obligat

w): Auswahlmöglichkeit: es wird nur eine der Veranstaltungen BNWT10T (Bautechnik) und BNWT10B (Bionik) belegt, der Besuch der jeweils anderen ist fakultativ.

Tabelle 8: Verteilung der Leistungspunkte über Module für das das Erweiterungsfach im Beifachumfang. 'MN' gibt die Modulnummer an. Insgesamt sind 90 LP zu erbringen, wovon 15 auf die Fachdidaktik und 15 auf die Masterarbeit entfallen.

MN	Modultitel	LP
BNWT05	Grundlagen	9
BNWT06	Energie, Umwelt u. Nachhaltigkeit	15
BNWT07	Technische Mechanik u. Produktionstechnik	15
BNWT08	Elektronik	6
BNWT09	Fachdidaktik	6
BNWT10	Einführung in Techniken	12
EBNWT11	Energie und Sensorik	6
EBNWT14	Fachdidaktik und Regelung	6
MA	Masterarbeit	15
Summe		90

Tabelle 9: Auflistung der Module und Veranstaltungen im Erweiterungsfach NwT (Beifachumfang).

Erweiterung – Beifachumfang				
MN	LSF	Titel der Veranstaltung	LP	
BNWT05	BNWT05M	Einführung in die mathematischen Grundlagen	1	
BNWT05	MVK	Mathematischer Vorbereitungskurs	2	
BNWT05	BNWT05E	Einführung in die elektrotechnischen Grundlagen	3	
BNWT05	BNWT05P	Einführung in die Produktionstechnik	1	
BNWT05	BNWT05F	Einführung in die Fachdidaktik	3	
BNWT06	BNWT06T	Grundlagen der Energietechnik	6	
BNWT06	BNWT06P	Praktikum Energietechnik	3	
BNWT06	BNWT06W	Grundlagen der Energiewirtschaft	3	
BNWT06	BNWT06N	Nachhaltige Entwicklung	3	
BNWT07	BNWT07C	Technisches Zeichnen, CAD	3	
BNWT07	BNWT07P	Konstruktion, Produktion und Fertigung	5	
BNWT07	BNWT07T	Technische Mechanik	7	
BNWT08	BNWT08V	Elektronik 1	3	
BNWT08	BNWT08P	Elektronik 1	3	
BNWT09	BNWT09E	Fachdidaktik 2 (elektr. Messtechnik)	3	
BNWT09	BNWT09U	Fachdidaktik 3 (Technik im Unterricht)	3	
BNWT10	BNWT10M	Mikrosystemtechnik	3	
BNWT10	BNWT10R	Steuerungstechnik	3	
BNWT10	BNWT10P	Einführung in die Programmierung	3	
BNWT10	BNWT10T	Bautechnik	w)	3
BNWT10	BNWT10B	Bionik	w)	3
EBNWT11	MNWT11F	Fachdidaktik NwT 4	3	
	MNWT11S	Sensorik	w)	3
	MNWT11M	Mikroprozessoren in der Schule	w)	3
EBNWT14	MNWT13F	Fachdidaktik NwT 5	3	
	MNWT12S	Regelungstechnik	3	
MA		Masterarbeit	15	
Summe:			90	

w): Auswahlmöglichkeit: es wird nur eine der Veranstaltungen BNWT10T (Bautechnik) und BNWT10B (Bionik) belegt, der Besuch der jeweils anderen ist fakultativ. Das selbe gilt für die beiden Veranstaltungen des Masterstudiengangs MNWT11S (Sensorik) und MNWT11M (Mikroprozessoren in der Schule).

## 1.5 Abkürzungen

Zusammenstellung der verwendeten Kürzel und Abkürzungen.

Art der Veranstaltung	V	Vorlesung
	Ü	Übung
	S	Seminar
	E	Exkursion
	P	Praktikum
	T	Tutorium
Benotung	a	Abgabe Protokoll/Übung, erfolgreiche Teilnahme (unbenotet)
	b	Benotung durch mündliche oder schriftliche Prüfung (Klausur)
Verbindlichkeit	o	obligat
	f	fakultativ
allgemein	LP	Leistungspunkte
	CP	Credit Points
	SWS	Semesterwochenstunde
	DWS	Dozentenwochenstunde
	MN	Modulnummer
	LSF	elektronische Vorlesungsverzeichnis Campus
	FS	Fachsemester
HS	Hochschule	

## 2 Module und Veranstaltungen für Bachelor Lehramt NwT (B.Ed.)

### 2.1 Bereich Naturwissenschaften

#### BNWT01 Biologie

Modulnr., Titel	BNWT01: Biologie		
Leistungspunkte	6		
Veranstaltungsart	Vorlesungen mit Übungen (4+2 SWS)		
Dauer / Turnus	1 Semester / Wintersemester		
Inhalt	<p>Vorlesung: Aufbau, Vielfalt und Funktion der wichtigsten Biomoleküle; Energieumwandlung bei Oxidation/Reduktion, Elektronentransportkette und ATP-Umsatz; wichtigsten Stoffwechselwege. Zell- und Gewebelehre: Aufbau einer pflanzlichen und tierischen Zelle; Grundtypen von Geweben bei Pflanzen und Tieren. Zellzyklus und Zellteilung; Unterschied Meiose-Mitose; Kernphasen; sexuelle und asexuelle Fortpflanzung. Biodiversität: Organismengruppen, Eukaryoten. Botanik: Aufbau einer Sprosspflanze; Grundzüge der Physiologie. Tier- und Humananatomie: Organsysteme und deren Anlage in der frühen Embryonalentwicklung. Übungen: Mikroskopieren von häufigen Gewebstypen; Blutbild. Präparation von Organen; Modellarbeit.</p>		
Qualifikationsziele/ Kompetenzen	<p>Die Studierenden kennen die Grundlagen der Biologie, Biochemie, Zellbiologie, Reproduktion und Vererbung, Biodiversität, Botanik, Tier- und Humanphysiologie. Sie erkennen die wichtigen Organe eines Säugetiers (Ratte); Sie sind vertraut mit der Lage innerer Organe beim Menschen; Sie können Muskelfunktionen analysieren.</p>		
Sprache	Deutsch		
Lern-/Lehrformen	Vorlesung, Übungen, Selbststudium, Gruppenarbeit		
max. Teilnehmerzahl	ca. 30		
Voraussetzungen	-		
empfohlene Vorkenntnisse	-		
Anmeldung	siehe Vorlesungsverzeichnis im ALMA Portal		
Benotung / Voraussetzung für den Erwerb von LP	Klausur zur Vorlesung Übungen absolviert		
Veranstaltungen	Veranstaltungsnummer	Titel der Veranstaltung	SWS Art Verbindlichkeit Benotung
	BNWT01	Biologie für NWT	4 V o b
	BNWT01	Biologie für NWT	2 Ü o a
Verwendbarkeit	NwT B.Ed.		
Aufwand	Arbeitsaufwand: 180 h	Präsenzzeit: 90 h	Selbststudium: 90 h
Modulverantwortung	Dr. Kolukisaoglu		

**BNWT02 Chemie**

Modulnr., Titel	BNWT02: Chemie			
Leistungspunkte	6			
Veranstaltungsart	Vorlesungen mit Übungen und Seminar (4+2+1 SWS)			
Dauer / Turnus	1 Semester / Wintersemester			
Inhalt	<p><u>Allgemeine Chemie:</u> Grundlagen und geschichtliche Wurzeln der Chemie: Atomtheorie; Stöchiometrie; Chemische Strukturformeln; Chemische Reaktionsgleichungen; Energieumsatz; Elektronenstruktur der Atome; Bindungen; Molekülstruktur; Molekülorbitale; Eigenschaften von Gasen, Flüssigkeiten und Feststoffen; Lösungen; Chemisches Gleichgewicht; Säuren und Basen; Löslichkeitsprodukt; Redoxreaktionen; Einführung in die Chemie der Elemente; Stoffeigenschaften; Vorkommen; Synthese und Reaktionen.</p> <p><u>Organische Chemie:</u> Definition und Geschichte der Organischen Chemie; Grundklassen organischer Verbindungen (Kohlenwasserstoffe, funktionelle Verbindungen, Heterocyclen); Anwendung von Trennmethode und spektroskopischer Strukturaufklärung bei organischen Molekülen; (Stereo-)Isomerie; grundlegende Reaktionsmechanismen (elektrophile, nucleophile und radikalische Substitution, Additionen, Eliminierungen); organische Prozesse in Technik und Industrie; organische Strukturen in biologischen und biochemischen Systemen.</p>			
Qualifikationsziele/ Kompetenzen	Die Studierenden kennen grundlegende chemische Prinzipien und haben Kenntnisse der Allgemeinen und Organischen Chemie. Sie können Basiswissens der Chemie in der Fachsprache wiedergeben und Zusammenhänge zwischen Struktur und Funktionalität in organischen Molekülen, inklusive deren Nomenklatur und Einteilung in Verbindungsklassen präsentieren.			
Sprache	Deutsch			
Lern-/Lehrformen	Vorlesung, Übungen, Seminar, Selbststudium, Gruppenarbeit			
max. Teilnehmerzahl	ca. 30			
Voraussetzungen	keine			
empfohlene Vorkenntnisse	-			
Anmeldung	siehe Vorlesungsverzeichnis im ALMA Portal			
Benotung / Voraussetzung für den Erwerb von LP	Klausur zu den Vorlesungen			
Veranstaltungen	Veranstaltungsnummer	Titel der Veranstaltung	SWS Art	Verbindlichkeit Benotung
	AC0100	Allgemeine Chemie (AL)	4 V	o b
	AC0101	Seminar ALSa	1 S	o a
	OC0100	Organische Chemie (OCN)	2 V	o b
Verwendbarkeit	NwT B.Ed.			
Aufwand	Arbeitsaufwand: 180 h		Präsenzzeit: 105 h	Selbststudium: 75 h
Modulverantwortung	die Dozenten des Fachbereichs Chemie			

**BNWT03 Geographie**

Modulnr., Titel	BNWT03: Geographie		
Leistungspunkte	6		
Veranstaltungsart	Vorlesungen mit Exkursion (2+2 SWS)		
Dauer / Turnus	1 Semester / Wintersemester (GEO11), alternativ Sommersemester (GEO21)		
Inhalt	<p>Das Modul vermittelt einen Überblick zur Struktur und funktionalen, physisch-geographischen Vernetzung des Geoökosystems Erde mit den Kompartimenten Lithosphäre, Pedosphäre, Atmosphäre, Hydrosphäre und Biosphäre. Es muss eine der beiden Veranstaltungen GEO11 bzw. GEO21 komplett besucht werden, der Besuch der Vorlesung der jeweils anderen Veranstaltung wird empfohlen</p> <p>Vorlesung GEO11: Grundlagen und Begriffsdefinitionen: Wetter, Witterung und Klima Erd- und Himmelsmechanik, Atmosphäre, solare Strahlung; Energie- und Wärmehaushalt; Bedeutung des Wassers; Windsysteme; Klimaklassifikationen; Wasserhaushalt und Wasserkreislauf; Abfluss und Fließprozesse; Boden- und Grundwasser Interzeption; Limnologie, Schnee und Eis. GEO21: Einführung in das Drei-Phasen-System Boden, mineralische und organische Bodenbestandteile; bodenphysikalische, bodenchemische und boden-biologische Grundlagen; Grundzüge der Bodengenese, Bodensystematik und Bodenverbreitung; Relief und Boden, geomorphologische Prozesse und Formen unterschiedlicher Klimazonen.</p> <p><u>Tutorium</u>: Übungsaufgaben zu ausgewählten Themen der Vorlesung.</p> <p><u>Exkursion</u>: Veranschaulichung klimatologischer und hydrologischer (GEO11) bzw. bodenwissenschaftlicher und geomorphologischer Grundlagen (GEO21)</p>		
Qualifikationsziele/ Kompetenzen	<p>Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse der Physischen Geographie. Sie können geoökosystemare Strukturen und Prozesse benennen und verstehen; sie sind in der Lage theoretische Kenntnisse auf einfache praxisrelevante Fragestellungen zu beziehen und anzuwenden; sie erwerben erste Erfahrungen des wissenschaftlichen Arbeitens, indem gestellte Aufgabe eigenständig bearbeitet und in Tutorien diskutiert werden. Sie erlernen den selbständigen Umgang mit wissenschaftlicher Literatur und im wissenschaftlichen Reflektieren und Argumentieren.</p>		
Sprache	Deutsch		
Lern-/Lehrformen	Vorlesung, Übungen, Exkursion, Selbststudium, Gruppenarbeit		
max. Teilnehmerzahl	ca. 30		
Voraussetzungen	keine		
empfohlene Vorkenntnisse	-		
Anmeldung	siehe Vorlesungsverzeichnis im ALMA Portal		
Benotung / Voraussetzung für den Erwerb von LP	Portfolioprüfung (GEO11) bzw. zusätzlich: Klausur (GEO21) erfolgreiche Bearbeitung von Hausaufgaben und Teilnahme an der Exkursion		
Veranstaltungen	Veranstaltungsnummer	Titel der Veranstaltung	SWS Art Verbindlichkeit Benotung
	GEO11	Klima und Hydrogeographie	2 V o a
	GEO11	Begleittutorien	0,5 T o b
	GEO11	Exkursion (Geländepraktikum, 1 Tag)	1 E o b
	GEO21	Bodenkunde und Geomorphologie	3 V o b
	GEO21	Exkursion (Geländepraktikum, 2 Tage)	1 E o b
	GEO21	Begleittutorien	1 T f a
Verwendbarkeit	NwT B.Ed.		
Aufwand	Arbeitsaufwand: 180 h	Präsenzzeit: 40 - 60 h	Selbststudium: 120 - 140h
Modulverantwortung	Prof. Scholten, Dr. Rosner		



**BNWT04 Physik**

Modulnr., Titel	BNWT04: Physik			
Leistungspunkte	6			
Veranstaltungsart	Vorlesungen mit Ergänzungen (3+1+3+1 SWS)			
Dauer / Turnus	2 Semester / Start im Wintersemester			
Inhalt	<p>SI-Einheiten. Masse, Ladung und ihre Eigenschaften: Gravitations- und Coulombgesetz, Fundamentalkräfte, Trägheitskräfte. Elektromagnet. Feldstärke, Potential, Spannung, Induktionsgesetze. Bauteile zur Erzeugung von Schwingungen (Kondensator, Spule), Vergleich mit mechanischen Schwingungen (Aufbau: Masse, Feder), Bohrsches Atommodell, Schwingungsgleichung und Schrödingergleichung, Schwingungen, Wellen, elektromagnetisches Spektrum. Technischer Wechselstrom. Aufbau der Materie, Wechselwirkung von Strahlung mit Materie, Röntgen- und radioaktive Strahlung, NMR. Wellenoptik, Strahlenoptik und optische Instrumente.</p> <p><u>Mechanik</u>: Raum, Zeit, Koordinatensysteme, Newtonsche Bewegungsgleichungen, Kraft, Arbeit, Bewegungsgleichungen, Harmonischer Oszillator mit und ohne Dämpfung, angetriebener Oszillator, Drehimpuls, Schwerpunkt, Starrer Körper, Trägheitstensor, Rotationen, Scheinkräfte, Kreisel, Schwingungen und Wellen. Fourier-Zerlegung. Zwangsbedingungen, D'Alembertsches Prinzip, Variationsprinzip, Lagrange-Formalismus, Symmetrien und Erhaltungsgrößen, Phasenraum.</p> <p><u>Wärmelehre</u>: Temperatur, Wärmekapazität, Boltzmann Verteilung, Ideales Gas, barometrische Höhenformel, Entropie, Wärmekraftmaschinen, Phasenübergänge.</p> <p><u>Elektrizität</u>: Elektrostatik, Elektrostatik im Medium, Ohmsches Gesetz, Maxwell Gleichungen, Wechselstrom, Induktivitäten, Kapazitäten, komplexe Widerstände, einfache Schaltungen, Elektromagnetische Wellen.</p> <p><u>Optik</u>: Elektromagnetische Theorie des Lichts, Phasen- und Gruppengeschwindigkeiten, Dispersion von Licht im Medium, Brechungsindex, Geometrische Optik und deren Instrumente, Beugung am Spalt, Gitter, Kohärenz von Lichtwellen, Interferenz, Polarisierung.</p>			
Qualifikationsziele/ Kompetenzen	Die Studierenden kennen die Grundlagen der Physik: Mechanik, Akustik, Wärme, Elektrizität, Optik			
Sprache	Deutsch			
Lern-/Lehrformen	Vorlesung, Übungen, Selbststudium, Gruppenarbeit			
max. Teilnehmerzahl	ca. 30			
Voraussetzungen	keine			
empfohlene Vorkenntnisse	-			
Anmeldung	siehe Vorlesungsverzeichnis im ALMA Portal			
Benotung / Voraussetzung für den Erwerb von LP	Klausur zur Vorlesung			
Veranstaltungen	Veranstaltungs- nummer	Titel der Veranstaltung	SWS Art	Verbindlichkeit Benotung
	130024	Experimentalphysik I für Naturwissenschaftler	3 V o b	
	130025	Ergänzungsstunde zur Experimentalphysik I	1 VÜ f a	
	130024	Experimentalphysik II für Naturwissenschaftler	3 V o b	
	130025	Ergänzungsstunde zur Experimentalphysik II	1 VÜ f a	
Verwendbarkeit	NwT B.Ed.			
Aufwand	Arbeitsaufwand: 180 h		Präsenzzeit: 105 h	Selbststudium: 75 h
Modulverantwortung	die Dozenten des Fachbereichs Physik			

## 2.2 Bereich Technik im Bachelorstudium

### BNWT05 Grundlagen

Modulnr., Titel	BNWT05: Grundlagen		
Leistungspunkte	9		
Veranstaltungsart	Vorlesungen mit Praktika/Übungen, bzw. Seminar		
Dauer / Turnus	1 Semester / Sommersemester		
Inhalt	<p>mathematische Grundlagen : Elementare Rechentechniken und Funktionen, Vektorrechnung, Lineare Gleichungssysteme und Matrizen, Komplexe Zahlen, Differenzial- und Integralrechnung, Aufstellen und Lösen gewöhnlicher Differenzialgleichungen (Separation der Variablen, Exponential-Ansatz), Umgang mit Messunsicherheiten: Fehler- und Ausgleichsrechnung, Auswertung und Visualisierung von gemessenen Daten mit dem Computer: Kurvenanpassung. Der mathematische Vorbereitungskurs (MVK) ist obligatorischer Teil von BNWT05M und wird mit 2 LP angerechnet.</p> <p>technische Grundlagen : einfache elektrische Schaltungen und Elektronik, Löten, Aufbau von Schaltungen; Einführung in Materialkunde und -bearbeitung, Arduino Workshop;</p> <p>fachdidaktische Grundlagen : Grundlagen der Fachdidaktik der Naturwissenschaften und der Technik, fachdidaktische Grundbegriffe, Wissenschaftsverständnis.</p>		
Qualifikationsziele/ Kompetenzen	<p>Die Studierenden kennen die mathematischen Grundlagen zur Analysis einer Veränderlicher, ausgewählten Bereichen der linearen Algebra und Fehlerrechnung und Statistik; sie können einfache gewöhnliche Differenzialgleichungen lösen; sie beherrschen einfach Kenntnisse zur Anwendung am Rechner; Sie kennen wesentliche Parameter der Werkstoffe und deren Bearbeitung; sie können einfache Arbeiten selbst durchführen; sie können ausgewählte fachdidaktische Theorien und Begriffe beschreiben und kennen Ergebnisse aus der Lehr-Lernforschung, sowie typische Lernschwierigkeiten und Schülervorstellungen.</p>		
Sprache	Deutsch		
Lern-/Lehrformen	Vorlesung, Übungen, Praktikum, Seminar, Selbststudium, Gruppenarbeit		
max. Teilnehmerzahl	ca. 30 in Vorlesung; für BNWT05E max. Gruppengröße 20 (Löt Kurs im NwT Bildungshaus)		
Voraussetzungen empfohlene Vorkenntnisse	keine -		
Anmeldung	siehe Vorlesungsverzeichnis im ALMA Portal		
Benotung / Voraussetzung für den Erwerb von LP	Hausarbeit oder Klausur zur Fachdidaktik Zulassung: erfolgreicher Abschluss von BNWT05M, BNWT05P und BNWT05E		
Veranstaltungen	Veranstaltungs- nummer	Titel der Veranstaltung	SWS Art Verbindlichkeit Benotung
		BNWT05MEinführung in die mathematischen Grundlagen	1 VÜ o a
		MVK Mathematischer Vorbereitungskurs für das Physikstudium	2 VÜ o a
		BNWT05P Einführung in die Produktionstechnik	1 VP o a
		BNWT05E Einführung in die elektrotechnischen Grundlagen	2 VP o a
		BNWT05F Einführung in die Fachdidaktik	2 VS o b
Verwendbarkeit	NwT B.Ed.		
Aufwand	Arbeitsaufwand: 270 h Präsenzzeit: 120 h Selbststudium: 150 h		
Modulverantwortung	Dr. Bleibel, Prof. Lang, Prof. Jaeger (beide HS Esslingen)		

**BNWT06 Energie, Umwelt, Nachhaltigkeit**

Modulnr., Titel	BNWT06: Energie, Umwelt, Nachhaltigkeit		
Leistungspunkte	15		
Veranstaltungsart	Vorlesungen, Seminar und Praktikum		
Dauer / Turnus	1 Semester / Wintersemester		
Inhalt	Energie, Leistung, Flächeneffizienz von Energiesystemen, Energiewandlungskette; thermodynamische Grundlagen: Systeme, Zustands- und Prozessgrößen, Hauptsätze der Thermodynamik und Kreisprozesse; Energieformen und ihre Wertigkeit, Exergie; thermische Energiesysteme: Solarthermie und Geothermie; elektrische Energiesysteme: thermische Kraftwerke, Photovoltaik, Wind- und Wasserkraftnutzung; Grundlagen des Wärmetransports; Energieerzeugung, Energiemärkte und ihre Funktion (Elektrizität, Gas, Wärme), aktuelle Entwicklungen in Energiepolitik und Regulierung, Energie und Umweltrestriktionen, Auswirkungen der Erneuerbaren Energien auf die Energiewirtschaft; Nachhaltigkeit: Begriffliche Grundlagen, Theorien und ethische Begründungsansätze, Biodiversität, Konflikte unterschiedlicher Nachhaltigkeitsziele; Praktikumsversuche zur erneuerbaren Energietechnik: Messdatenaufnahme, Auswertung und Interpretation.		
Qualifikationsziele/ Kompetenzen	Die Studierenden kennen die grundlegenden thermodynamischen Begriffe. Sie können die Hauptsätze der Thermodynamik anwenden und können einfache Probleme zur Energietechnik und zur Wärmeübertragung lösen. Sie können anhand von konkreten Beispielen physikalische Denkweisen auf technische Fragestellungen im Bereich der regenerativen Energienutzung anwenden. Sie können die Wertigkeit verschiedener Energieformen vergleichen und haben somit die Grundlage für die exergetische Bewertung und Optimierung von Prozessketten von der Erzeugung bis zur Nutzung. Die Studierenden können aktuelle Aussagen in den Medien auf Basis ihres Veranstaltungswissens interpretieren und beurteilen. Sie können grundlegende energiewirtschaftliche Zusammenhänge erklären und auf Fallbeispiele anwenden. Sie wissen, wie sich der Ausbau der Erneuerbaren auf den Elektrizitätssektor auswirkt und welche Voraussetzungen für den weiteren Ausbau der Erneuerbaren notwendig sind. Die Studierenden kennen die Begrifflichkeiten im Bereich der Nachhaltigen Entwicklung und haben anhand von Fallbeispielen die Fähigkeit zum ethischen Argumentieren entwickelt.		
Sprache	Deutsch		
Lern-/Lehrformen	Vorlesung, Übungen, Präsentation, Selbststudium, Gruppenarbeit		
max. Teilnehmerzahl	ca. 30 in Vorlesung; je 3 Praktikumsgruppen à 10		
Voraussetzungen	keine		
empfohlene Vorkenntnisse	Physik, Thermodynamik		
Anmeldung	siehe Vorlesungsverzeichnis im ALMA Portal		
Benotung / Voraussetzung für den Erwerb von LP	Klausur zur Vorlesung Zulassung: erfolgreiche Teilnahme am Praktikum		
Veranstaltungen	Veranstaltungsnummer	Titel der Veranstaltung	SWS Art Verbindlichkeit Benotung
		BNWT06T Grundlagen der Energietechnik	5 V o b
		BNWT06P Praktikum Energietechnik	2 P o a
		BNWT06W Grundlagen der Energiewirtschaft	2 V o b
		BNWT06N Nachhaltige Entwicklung verstehen und unterrichten	2 S o a
Verwendbarkeit	NwT B.Ed.		
Aufwand	Arbeitsaufwand: 450 h                      Präsenzzeit: 165 h                      Selbststudium: 285 h		
Modulverantwortung	Prof. Veith, Prof. Brunotte (beide HS Rottenburg), Prof. Potthast		

**BNWT07 Technische Mechanik u. Produktionstechnik**

Modulnr., Titel	BNWT07: Technische Mechanik u. Produktionstechnik		
Leistungspunkte	15		
Veranstaltungsart	Vorlesungen mit Übungen bzw. Praktika		
Dauer / Turnus	1 Semester / Sommersemester		
Inhalt	Ebene Stereostatik: Einführung, Grundbegriffe, Axiome, Zentrales Kräftesystem, Allgemeines Kräftesystem, einteilige und mehrteilige Systeme, Schwerpunkt, Balken Elastostatik, Festigkeitslehre: Einführung, Beanspruchungsarten, Zugbeanspruchung, Druckbeanspruchung, Biegebeanspruchung, Schubbeanspruchung, Torsionsbeanspruchung, Sonderfälle Grundbelastung, Zusammengesetzte Beanspruchung. Praktikum: Es werden CAD Zeichnungen zu den Themen der Vorlesung durchgeführt.		
Qualifikationsziele/ Kompetenzen	Die Studierenden kennen die Grundprinzipien der Mechanik (Abgrenzen, Freimachen, Gleichgewicht, Schnittreaktionen) sowie die Grundlagen der Festigkeitslehre und können Basiswissen für die Konstruktionslehre in der Fachsprache diskutieren.		
Sprache	Deutsch		
Lern-/Lehrformen	Vorlesung, Übungen, Praktikum. Präsentation, Selbststudium, Gruppenarbeit		
max. Teilnehmerzahl	ca. 30		
Voraussetzungen	für BNWT07P: BNWT07C und BNWT05P		
empfohlene Vorkenntnisse	für BNWT07T: BNWT04 und BNWT05M		
Anmeldung	siehe Vorlesungsverzeichnis im ALMA Portal		
Benotung / Voraussetzung für den Erwerb von LP	Klausur zur Vorlesung Zulassung: erfolgreiche Teilnahme an den Übungen,		
Veranstaltungen	Veranstaltungs- nummer	Titel der Veranstaltung	SWS Art Verbindlichkeit Benotung
		BNWT07C Technisches Zeichnen, CAD	2 Ü o a
		BNWT07P Konstruktion, Produktion und Fertigung	4 VP o b
		BNWT07T Technische Mechanik	5 VÜ o b
Verwendbarkeit	NwT B.Ed.		
Aufwand	Arbeitsaufwand: 450 h	Präsenzzeit: 165 h	Selbststudium: 285 h
Modulverantwortung	Prof. Lang (HS Esslingen)		

**BNWT08 Elektronik**

Modulnr., Titel	BNWT08: Elektronik		
Leistungspunkte	6		
Veranstaltungsart	Vorlesungen mit Praktikum		
Dauer / Turnus	2 Semester / Sommersemester		
Inhalt	Vorlesung: Haustechnik und Sicherheit, Spannung, Strom, Komponenten elektrischer Schaltungen (Widerstand, Induktivität, Kapazität) und Grundgesetze (Kirchhoffsche Regeln), Halbleiter (Bauelemente, Schaltungstechnik, Technologien), logische Schaltungen. Praktikum: Es werden Experimente zu den Themen der Vorlesung Elektronik 1 durchgeführt.		
Qualifikationsziele/ Kompetenzen	Die Studierenden kennen Grundlagen der Elektronik und Schaltungstechnik, die Sicherheitsvorschriften für elektr. Geräte und Schaltungen. Sie können mit Meßgeräten sicher umgehen. Sie verstehen die Analyse und Konzeption messtechnisch relevanter Schaltungen. Sie haben praktische Fähigkeiten zur Durchführung von Experimenten erworben.		
Sprache	Deutsch		
Lern-/Lehrformen	Vorlesung, Praktikum, Selbststudium, Gruppenarbeit		
max. Teilnehmerzahl	ca. 30 in Vorlesung, 14 im Praktikum		
Voraussetzungen	BNWT05E		
empfohlene Vorkenntnisse	Physik, komplexe Zahlen, BNWT05		
Anmeldung	siehe Vorlesungsverzeichnis im ALMA Portal		
Benotung / Voraussetzung für den Erwerb von LP	Klausur zur Vorlesung Zulassung: erfolgreiche Teilnahme an den Übungen, Abgabe mehr als 50 % der Übungsblätter		
Veranstaltungen	Veranstaltungs- nummer	Titel der Veranstaltung	SWS Art Verbindlichkeit Benotung
		BNWT08V Elektronik 1	2 V o b
		BNWT08P Elektronik 1	4 P o a
Verwendbarkeit	NwT B.Ed. , Physik B.Ed.		
Aufwand	Arbeitsaufwand: 180 h	Präsenzzeit: 90 h	Selbststudium: 90 h
Modulverantwortung	Dipl.-Ing. C. Kalkuhl		

**BNWT10 Einführung in Techniken**

Modulnr., Titel	BNWT10: Einführung in Techniken		
Leistungspunkte	12		
Veranstaltungsart	Vorlesungen mit Übungen		
Dauer / Turnus	2 Semester / Winter- und Sommersemester		
Inhalt	Diverse Techniken zu Regelung und Steuerung von Elektronik und mechatronischen Systemen. Bautechnik und Anwendungen der Energietechnik. Bionik, sowie eine Einführung in das Programmieren unter c/c++. Die Teile BNWT10M (Mikrosystemtechnik), BNWT10R (Regel- und Steuerungstechnik 1) und BNWT10P (Einführung in die Programmierung) müssen belegt werden, ausserdem eine Veranstaltungen BNWT10T (Bautechnik) und BNWT10B (Bionik), die jeweils andere entfällt.		
Qualifikationsziele/ Kompetenzen	Die Studierenden kennen allgemeine Grundlagen der Technik im Bereich: Messen, Steuern und Regeln, Programmierung, Statik und Bautechnik, Konstruktionstechniken. Sie können diese in einfachen Systemen anwenden, diese aufbauen und die Prozesse mittels der Fachsprache diskutieren. Sie können die grundlegenden Merkmale und Strukturen erläutern.		
Sprache	Deutsch		
Lern-/Lehrformen	Vorlesung, Übungen, prakt. Arbeiten, Selbststudium, Gruppenarbeit		
max. Teilnehmerzahl	ca. 20		
Voraussetzungen	BNWT05, BNWT06		
empfohlene Vorkenntnisse	-		
Anmeldung	Eintrag in ILIAS		
Benotung / Voraussetzung für den Erwerb von LP	Klausur zur Vorlesung nach erfolgreichem Abschluss der praktischen Anteile		
Veranstaltungen	Veranstaltungsnummer	Titel der Veranstaltung	SWS Art Verbindlichkeit Benotung
		BNWT10M Mikrosystemtechnik	3 VP o b
		BNWT10R Steuerungstechnik	3 VP o b
		BNWT10P Einführung in die Programmierung	3 VP o b
		BNWT10T Bautechnik	3 VP o b
		BNWT10B Bionik	3 VP o b
Verwendbarkeit	NwT B.Ed.		
Aufwand	Arbeitsaufwand: 360 h	Präsenzzeit: 180 h	Selbststudium: 180 h
Modulverantwortung	die Dozenten der Universität und der HS Esslingen und Rottenburg		

## 2.3 Fachdidaktik

### BNWT09 Fachdidaktik

Modulnr., Titel	BNWT09: Fachdidaktik		
Leistungspunkte	6		
Veranstaltungsart	Vorlesungen mit Übungen		
Dauer / Turnus	1 Semester / Wintersemester		
Inhalt	Grundlagen und Bedeutung der elektrischen Messtechnik, elektromechanischer und digitaler Messgeräte u. Sensoren. Bedienen komplexer Systeme, Erfassung der Temperatur und mechanischer Größen. Grundlagen digitaler Messsysteme; log. Schaltungen. Reflexionsebenen, Professionalisierung, didaktische Theorien und Modelle, Lerntheorien, Bildungsplanvorgaben; Unterrichtsformen, Lernfelder, Lernsituationen, Lern-Arrangements; technikrelevante Handlungskompetenz, berufsspezifische Handlungsfelder; Ganzheitliche Technikdidaktik, technikdidaktische Konzeptionen, Medieneinsatz; Relevanz von Arbeitsweisen bzw. Methoden und Methodenwechsel im Technikunterricht; Charakterisierung und Strukturierung technikrelevanter Arbeitsweisen und Methoden; Praktische Durchführung und Erprobung ausgewählter Arbeitsweisen und Methoden.		
Qualifikationsziele/ Kompetenzen	Die Studierenden können Erziehungswissenschaftliche Grundlagen verstehen und anwenden; theoretische Grundlagen der Didaktik und Fachdidaktik verstehen und umsetzen; technikrelevante fachdidaktische Grundkenntnisse vermitteln; Kenntnisse über technikuterrichtsrelevante Arbeitsweisen und Methoden vermitteln; Anwendungsbeispiele für technikuterrichtsrelevante Arbeitsweisen und Methoden aufzeigen und umsetzen; Erfahrungen Sicherheit elektr. Geräte und Schaltungen; Umgang mit Meßgeräten. Analyse und Konzeption messtechnisch relevanter Schaltungen. Erlernen praktischer Fähigkeiten zur Durchführung von Experimenten.		
Sprache	Deutsch		
Lern-/Lehrformen	Vorlesung, Übungen, Selbststudium, Gruppenarbeit		
max. Teilnehmerzahl	ca. 20; im Labor Gruppen à 10		
Voraussetzungen	BNWT05E		
empfohlene Vorkenntnisse	BNWT08		
Anmeldung	Eintrag in ILIAS		
Benotung / Voraussetzung für den Erwerb von LP	Hausarbeit, mündliche Prüfung, oder Klausur zur Vorlesung Zulassung: erfolgreiche Teilnahme an den praktischen Übungen, ggf. Abgabe mehr als 50 % der Übungsblätter		
Veranstaltungen	Veranstaltungs- nummer	Titel der Veranstaltung	SWS Art Verbindlichkeit Benotung
		BNWT09E Fachdidaktik 2 (elektr. Messtechnik)	3 VP o b
		BNWT09U Fachdidaktik 3 (Technik im Unterricht)	3 VÜ o b
Verwendbarkeit	NwT B.Ed.		
Aufwand	Arbeitsaufwand: 360 h	Präsenzzeit: 180 h	Selbststudium: 180 h
Modulverantwortung	die Dozenten der Hochschule Esslingen		

## 2.4 Bachelorarbeit

### BA Bachelorarbeit NWT

Modulnr., Titel	BA: Bachelorarbeit NWT
Leistungspunkte	6
Veranstaltungsart	Selbststudium
Dauer / Turnus	1 Semester / jedes Semester
Inhalt	Anfertigung einer wissenschaftlichen Arbeit (Bachelorarbeit, Bearbeitungszeit 5 Wochen). Die Bachelorarbeit wird wahlweise im einem der beiden Fächer geschrieben.
Qualifikationsziele/ Kompetenzen	Die Studierenden erfassen die Grundzüge einer wissenschaftlichen Arbeit; sie erwerben Wissenschaftsverständnis. Die Studierenden sind in der Lage, eine akademische Fragestellung weitgehend selbstständig, differenziert und problemorientiert in einem begrenztem zeitlichen Rahmen zu bearbeiten und können diese angemessen formulieren und präsentieren.
Sprache	Deutsch
Lern-/Lehrformen	Selbststudium, Besprechung mit Betreuer, Präsentation
max. Teilnehmerzahl	-
Voraussetzungen empfohlene Vorkenntnisse	BNWT05, BNWT06, BNWT07, BNWT08 -
Anmeldung	beim Dozenten/Betreuer
Benotung / Voraussetzung für den Erwerb von LP	positive Bewertung durch den Betreuer Präsentation in der (Arbeits-)gruppe
Verwendbarkeit	NwT B.Ed.
Aufwand	Arbeitsaufwand: 180 h                      Kontaktzeit: 30 h                      Selbststudium: 150 h
Modulverantwortung	die "NWT-Dozenten" der Fachbereiche Biologie, Chemie, Geographie und Physik, der Hochschulen Esslingen und Rottenburg



### 3 Module und Veranstaltungen für Master Lehramt NwT (M.Ed.)

Wissenschaftliche wie technische Weiterentwicklungen erfordern in immer stärkerem Maß eine Vernetzung von Kenntnissen verschiedener naturwissenschaftlicher und technischer Disziplinen. Ein auch in gesellschaftliche Bereiche hineinreichendes interdisziplinäres Denken, die Nutzung aktueller Technologien sowie die Kreativität bei der Lösungssuche rücken in den Vordergrund. Im NwT-Unterricht bearbeiten die Schülerinnen und Schüler Probleme und Fragestellungen aus verschiedenen Handlungsfeldern und entwickeln dabei besonders kreative Lösungsansätze.

Zur nachhaltigen Weitergabe des Grundwissens und zur Entwicklung der Kompetenzen der Jugendlichen wird im Masterstudiengang eine breite Palette von Veranstaltungen angeboten, die den Absolventinnen und Absolventen ein breites allgemein-naturwissenschaftliches, technisches und fachdidaktisches Fachwissen vermittelt. Neben diesem Fachwissen verfügen die Studierenden insbesondere Kenntnisse über Ergebnisse aus der Lehr-Lernforschung, über typische Lernschwierigkeiten und Schülervorstellungen in den Themengebieten des naturwissenschaftlich-technischen Unterrichts. Sie beherrschen Möglichkeiten, Schülerinnen und Schüler für das Lernen von technischen Sachverhalten zu motivieren und sind in der Lage, einen schülergerechten Unterricht zu planen. Sie selbst sollen die Schülerinnen und Schüler propädeutisch an forschendes Arbeiten heranzuführen und systematisches Vorgehen bei der Suche nach Lösungsmöglichkeit vermitteln können. Sie verstehen die verschiedenen Fachsprachen und können bedeutsame Zusammenhänge zwischen Natur, Gesellschaft, Naturwissenschaft und Technik herstellen, Ereignisse und Prozesse bewerten sowie eine Folgenabschätzung durchführen.

Zu den Wahlmöglichkeiten:

Das Mastermodul MNWT13 bietet neben der Fachdidaktik weitere 7 LP zur freien Gestaltung an. In Abschnitt 5 sind einige Vorschläge angeführt. Werden mehr als die vorgeschriebenen 7 LP absolviert, so werden die Leistungen im "Transcript of Records" angeführt, tragen aber nicht zur Gesamtnote bei.

**MNWT11 Energie und Sensorik**

Modulnr., Titel	MNWT11: Energie und Sensorik		
Leistungspunkte	12		
Veranstaltungsart	Seminare / Vorlesungen mit Übungen (8+3 SWS)		
Dauer / Turnus	2 Semester / Winter- und Sommersemester		
Inhalt	<b>Fachdidaktik:</b> Reflexion des Schulpraxissemesters mit den Schwerpunkten Kompetenzorientierung, Aufgabenkultur, Elementarisierung, methodische Grundformen <b>Fach:</b> Energieversorgung/ <i>smartEnergy</i> (Rottenburg) Sensorik (Chemie) Mikroprozessoren (Physik)		
Qualifikationsziele/ Kompetenzen	Die Studierenden können ihre Unterrichtserfahrungen aus dem Schulpraxissemester sowie darauf aufbauende Erkenntnisse und Einsichten strukturiert dokumentieren und reflektieren. Sie können kompetenzorientierten NwT-Unterricht auf der Basis eigener Unterrichtserfahrungen theoriegeleitet planen, analysieren, bewerten und überarbeiten (Portfolioarbeit). Sie kennen die fachlichen und technischen Grundlagen zur Energieversorgung, Sensorik und zu Mikroprozessoren; sie können Projektarbeiten initiieren, anleiten und bewerten.		
Sprache	Deutsch		
Lern-/Lehrformen	Vorlesung, Übungen, Selbststudium, Gruppenarbeit, Portfolio		
max. Teilnehmerzahl	ca. 20		
Voraussetzungen empfohlene Vorkenntnisse	-		
Anmeldung	siehe Vorlesungsverzeichnis im ALMA Portal		
Benotung / Voraussetzung für den Erwerb von LP	Das Modul ist unbenotet, die LP werden durch die erfolgreiche Teilnahme an allen Veranstaltungen erworben.		
Veranstaltungen	Veranstaltungs- nummer	Titel der Veranstaltung	SWS Art Verbindlichkeit Benotung
	MNWT11F	Fachdidaktik NwT 4	2 VS o a
	MNWT11E	Energieversorgung und <i>smartEnergy</i>	3 SÜ o a
	MNWT11S	Sensorik	3 SÜ o a
	MNWT11M	Mikroprozessoren in der Schule	3 SÜ o a
Verwendbarkeit	NwT M.Ed.		
Aufwand	Arbeitsaufwand: 360 h                      Präsenzzeit: 165 h                      Selbststudium: 195 h		
Modulverantwortung	die Dozenten des Fachbereichs Physik, Chemie und der HS Rottenburg		

**MNWT12 Konstruktion und Regelung**

Modulnr., Titel	MNWT12: Konstruktion und Regelung		
Leistungspunkte	6		
Veranstaltungsart	Vorlesungen mit Übungen		
Dauer / Turnus	1 Semester / Sommersemester		
Inhalt	<b>Fach:</b> Steuerungs- und Regeltechnik (HSE) Konstruktion (Mechanik) (HSE)		
Qualifikationsziele/ Kompetenzen	Die Studierenden kennen die fachlichen Prinzipien, können diese in der Fachsprache interpretieren und vermitteln. Sie können Aufgaben in Projekten umsetzen und managen. Sie besitzen vernetztes Wissen um die Teilgebiete der Naturwissenschaften und beherrschen technische Realisierungen.		
Sprache	Deutsch		
Lern-/Lehrformen	Vorlesung, Übungen, Selbststudium, Gruppenarbeit		
max. Teilnehmerzahl	ca. 20		
Voraussetzungen	für MNWT12K: BNWT07, für MNWT12S: BNWT10R		
empfohlene Vorkenntnisse	-		
Anmeldung	siehe Vorlesungsverzeichnis im ALMA Portal		
Benotung / Voraussetzung für den Erwerb von LP	Klausur zur Vorlesung Zulassung: erfolgreiche Teilnahme an den Übungen		
Veranstaltungen	Veranstaltungs- nummer	Titel der Veranstaltung	SWS Art Verbindlichkeit Benotung
	MNWT12K	Konstruktion 2	3 VÜ o b
	MNWT12S	Regelungstechnik	3 VÜ o b
Verwendbarkeit	NwT M.Ed.		
Aufwand	Arbeitsaufwand: 180 h	Präsenzzeit: 90 h	Selbststudium: 90 h
Modulverantwortung	Prof. Lang (HS Esslingen)		

**MNWT13 Fachdidaktik NwT und ausgewählte Gebiete**

Modulnr., Titel	MNWT13: Fachdidaktik NwT und ausgewählte Gebiete			
Leistungspunkte	10			
Veranstaltungsart	Vorlesungen mit Übungen			
Dauer / Turnus	2 Semester / Winter- und Sommersemester			
Inhalt	<b>Fachdidaktik:</b> praktische Vertiefungen <b>Fach:</b> 2 ausgewählte Veranstaltungen zur Spezialisierung und Vertiefung			
Qualifikationsziele/ Kompetenzen	Die Studierenden beherrschen unterschiedliche Unterrichtsmethoden und deren Wechsel im Technikunterricht. Sie verstehen den Einsatz wissenschaftlicher Methoden in der Projektarbeit. Sie können Reflexion der Arbeitsmethoden vermitteln.			
Sprache	Deutsch			
Lern-/Lehrformen	Vorlesung, Übungen, Selbststudium, Gruppenarbeit			
max. Teilnehmerzahl	ca. 20			
Voraussetzungen empfohlene Vorkenntnisse	für MNWT13F: BNWT05F, BNWT09E, BNWT09U MNWT11F			
Anmeldung	siehe Vorlesungsverzeichnis im ALMA Portal			
Benotung / Voraussetzung für den Erwerb von LP	Klausur oder mündliche Prüfung zur Vorlesung			
Veranstaltungen	Veranstaltungs- nummer	Titel der Veranstaltung	SWS Art	Verbindlichkeit Benotung
	MNWT13F	Fachdidaktik NwT 5	3 VSÜ	o b
	MNWT13A	ausgewählte Veranstaltungen	6 VSÜ	o a
Verwendbarkeit	NwT M.Ed.			
Aufwand	Arbeitsaufwand: 300 h		Präsenzzeit: 135 h	Selbststudium: 165 h
Modulverantwortung	die Dozenten des Fachbereichs Physik und der Hochschule Esslingen			

### 3.1 Masterarbeit

#### MA Masterarbeit NWT

Modulnr., Titel	MA: Masterarbeit NWT
Leistungspunkte	15
Veranstaltungsart	Selbststudium
Dauer / Turnus	1 Semester / Sommersemester
Inhalt	Anfertigung einer wissenschaftlichen Arbeit (Masterarbeit, Bearbeitungszeit 16 Wochen). Die Masterarbeit wird wahlweise im einem der beiden Fächer oder im bildungswissenschaftlichem Begleitstudium geschrieben.
Qualifikationsziele/ Kompetenzen	Die Studierenden erfassen die Grundzüge einer wissenschaftlichen Arbeit; sie erwerben Wissenschaftsverständnis. Die Studierenden sind in der Lage, eine akademische Fragestellung weitgehend selbstständig, differenziert und problemorientiert in einem begrenztem zeitlichen Rahmen zu bearbeiten und können diese angemessen formulieren und präsentieren.
Sprache	Deutsch
Lern-/Lehrformen	Selbststudium, Besprechung mit Betreuer, Präsentation
max. Teilnehmerzahl	-
Voraussetzungen	-
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmeldung	beim Dozenten/Betreuer
Benotung / Voraussetzung für den Erwerb von LP	positive Bewertung durch den Betreuer Präsentation in der (Arbeits-)gruppe
Verwendbarkeit	NwT M.Ed.
Aufwand	Arbeitsaufwand: 450 h                      Kontaktzeit: 50 h                      Selbststudium: 400 h
Modulverantwortung	die "NWT-Dozenten" der Fachbereiche Biologie, Chemie, Geographie und Physik, der Hochschulen Esslingen und Rottenburg

## 4 Module und Veranstaltungen für das Erweiterungsfach NwT

In Section 1.4 ist in Tabelle 6 die Liste der benötigten Module angeführt. Die speziellen Module für das Erweiterungsfach im Hauptfachumfang (EHNWT11 und EHNWT13) bzw. im Beifachumfang (EBNWT11 und EBNWT14) sind im folgenden ausgeführt.

### EHNWT11 Energie und Sensorik

Modulnr., Titel	EHNWT11: Energie und Sensorik						
Leistungspunkte	9						
Veranstaltungsart	Seminare / Vorlesungen mit Übungen (6+2 SWS)						
Dauer / Turnus	2 Semester / Winter- und Sommersemester						
Inhalt	<b>Fachdidaktik:</b> Reflexion des Schulpraxissemesters mit den Schwerpunkten Kompetenzorientierung, Aufgabenkultur, Elementarisierung, methodische Grundformen <b>Fach:</b> Sensorik (Chemie) Mikroprozessoren (Physik)						
Qualifikationsziele/ Kompetenzen	Die Studierenden können ihre Unterrichtserfahrungen aus dem Schulpraxissemester sowie darauf aufbauende Erkenntnisse und Einsichten strukturiert dokumentieren und reflektieren. Sie können kompetenzorientierten NwT-Unterricht auf der Basis eigener Unterrichtserfahrungen theoriegeleitet planen, analysieren, bewerten und überarbeiten (Portfolioarbeit). Sie kennen die fachlichen und technischen Grundlagen zur Sensorik und zu Mikroprozessoren; sie können Projektarbeiten initiieren, anleiten und bewerten.						
Sprache	Deutsch						
Lern-/Lehrformen	Vorlesung, Übungen, Selbststudium, Gruppenarbeit, Portfolio						
max. Teilnehmerzahl	ca. 20						
Voraussetzungen	-						
empfohlene Vorkenntnisse	-						
Anmeldung	beim Dozenten/Betreuer						
Benotung / Voraussetzung für den Erwerb von LP	Das Modul ist unbenotet, die LP werden durch die erfolgreiche Teilnahme an allen Veranstaltungen erworben.						
Veranstaltungen	Veranstaltungsnummer	Titel der Veranstaltung		SWS	Art	Verbindlichkeit	Benotung
	MNWT11F	Fachdidaktik NwT 4		2	VS	o	a
	MNWT11S	Sensorik		3	SÜ	o	a
	MNWT11M	Mikroprozessoren in der Schule		3	SÜ	o	a
Verwendbarkeit	NwT M.Ed.						
Aufwand	Arbeitsaufwand: 270 h		Präsenzzeit: 120 h		Selbststudium: 150 h		
Modulverantwortung	die Dozenten des Fachbereichs Physik, Chemie und der HS Rottenburg						

**EHNWT13 Fachdidaktik NwT und ausgewählte Gebiete**

Modulnr., Titel	EHNWT13: Fachdidaktik NwT und ausgewählte Gebiete			
Leistungspunkte	9			
Veranstaltungsart	Vorlesungen mit Übungen			
Dauer / Turnus	2 Semester / Winter- und Sommersemester			
Inhalt	<b>Fachdidaktik:</b> praktische Vertiefungen <b>Fach:</b> 2 ausgewählte Veranstaltungen zur Spezialisierung und Vertiefung			
Qualifikationsziele/ Kompetenzen	Die Studierenden beherrschen unterschiedliche Unterrichtsmethoden und deren Wechsel im Technikunterricht. Sie verstehen den Einsatz wissenschaftlicher Methoden in der Projektarbeit. Sie können Reflexion der Arbeitsmethoden vermitteln.			
Sprache	Deutsch			
Lern-/Lehrformen	Vorlesung, Übungen, Selbststudium, Gruppenarbeit			
max. Teilnehmerzahl	ca. 20			
Voraussetzungen empfohlene Vorkenntnisse	für MNWT13F: BNWT05F, BNWT09E, BNWT09U MNWT11F			
Anmeldung	beim Dozenten/Betreuer			
Benotung / Voraussetzung für den Erwerb von LP	Klausur oder mündliche Prüfung zur Vorlesung			
Veranstaltungen	Veranstaltungs- nummer	Titel der Veranstaltung	SWS Art	Verbindlichkeit Benotung
	MNWT13F	Fachdidaktik NwT 5	3 VSÜ	o b
	EHNWT13A	ausgewählte Veranstaltungen	4 VSÜ	o a
Verwendbarkeit	NwT M.Ed.			
Aufwand	Arbeitsaufwand: 270 h		Präsenzzeit: 105 h	
	Selbststudium: 165 h			
Modulverantwortung	die Dozenten des Fachbereichs Physik und der Hochschule Esslingen			

**EBNWT11 Energie und Sensorik**

Modulnr., Titel	EBNWT11: Energie und Sensorik		
Leistungspunkte	6		
Veranstaltungsart	Seminare / Vorlesungen mit Übungen (3+2 SWS)		
Dauer / Turnus	2 Semester / Winter- und Sommersemester		
Inhalt	<p><b>Fachdidaktik:</b> Reflexion des Schulpraxissemesters mit den Schwerpunkten Kompetenzorientierung, Aufgabenkultur, Elementarisierung, methodische Grundformen</p> <p><b>Fach:</b> Es muss nur eine der Veranstaltungen MNWT11S (Sensorik) oder MNWT11M (Mikroprozessoren in der Schule) belegt werden. die jeweils andere entfällt.</p>		
Qualifikationsziele/ Kompetenzen	<p>Die Studierenden können ihre Unterrichtserfahrungen aus dem Schulpraxissemester sowie darauf aufbauende Erkenntnisse und Einsichten strukturiert dokumentieren und reflektieren. Sie können kompetenzorientierten NwT-Unterricht auf der Basis eigener Unterrichtserfahrungen theoriegeleitet planen, analysieren, bewerten und überarbeiten (Portfolioarbeit).</p> <p>Sie kennen die fachlichen und technischen Grundlagen zur Sensorik oder zu Mikroprozessoren; sie können Projektarbeiten initiieren, anleiten und bewerten.</p>		
Sprache	Deutsch		
Lern-/Lehrformen	Vorlesung, Übungen, Selbststudium, Gruppenarbeit, Portfolio		
max. Teilnehmerzahl	ca. 20		
Voraussetzungen empfohlene Vorkenntnisse	-		
Anmeldung	beim Dozenten/Betreuer		
Benotung / Voraussetzung für den Erwerb von LP	Das Modul ist unbenotet, die LP werden durch die erfolgreiche Teilnahme an allen Veranstaltungen erworben.		
Veranstaltungen	Veranstaltungs- nummer	Titel der Veranstaltung	SWS Art Verbindlichkeit Benotung
	MNWT11F	Fachdidaktik NwT 4	2 VS o a
	MNWT11S	Sensorik	3 SÜ o a
	MNWT11M	Mikroprozessoren in der Schule	3 SÜ o a
Verwendbarkeit	NwT M.Ed.		
Aufwand	Arbeitsaufwand: 180 h                      Präsenzzeit: 90 h                      Selbststudium: 90 h		
Modulverantwortung	die Dozenten des Fachbereichs Physik, Chemie und der HS Rottenburg		



**EBNWT14 Fachdidaktik und Regelung**

Modulnr., Titel	EBNWT14: Fachdidaktik und Regelung			
Leistungspunkte	6			
Veranstaltungsart	Vorlesungen mit Übungen (4+1 SWS)			
Dauer / Turnus	1 Semester / Winter- und Sommersemester			
Inhalt	<b>Fachdidaktik:</b> praktische Vertiefungen <b>Fach:</b> Steuerungs- und Regeltechnik (HSE)			
Qualifikationsziele/ Kompetenzen	Die Studierenden beherrschen unterschiedliche Unterrichtsmethoden und deren Wechsel im Technikunterricht. Sie verstehen den Einsatz wissenschaftlicher Methoden in der Projektarbeit. Sie können Reflexion der Arbeitsmethoden vermitteln.			
Sprache	Deutsch			
Lern-/Lehrformen	Vorlesung, Übungen, Selbststudium, Gruppenarbeit			
max. Teilnehmerzahl	ca. 20			
Voraussetzungen empfohlene Vorkenntnisse	-			
Anmeldung	beim Dozenten/Betreuer			
Benotung / Voraussetzung für den Erwerb von LP	Klausur zur Vorlesung Zulassung: erfolgreiche Teilnahme an den Übungen, Abgabe mehr als 50%			
Veranstaltungen	Veranstaltungs- nummer	Titel der Veranstaltung		SWS Art Verbindlichkeit Benotung
	MNWT13F	Fachdidaktik NwT 5		2 V o b
	MNWT12S	Regelungstechnik		3 VÜ o b
Verwendbarkeit	NwT M.Ed.			
Aufwand	Arbeitsaufwand: 180 h		Präsenzzeit: 75 h	Selbststudium: 105 h
Modulverantwortung	die Dozenten des Fachbereichs Physik und der Hochschule Esslingen			

## 5 Wahlmodule

Im folgenden Teil des Modulhandbuchs werden die frei wählbaren Veranstaltungen für den Wahlbereich (MNWT13A) aufgelistet, welche aus dem Angebot der anderen Lehramtsfächern stammen. Es werden nur einige Module zur Auswahl angegeben. Andere Module aus dem Modulhandbuch des B.Sc. Physik oder andere Lehramtsstudiengänge der MNF sind wählbar, müssen aber vorher mit dem Studiendekan abgesprochen werden. Alle frei wählbaren Module können jeweils entweder im Bachelor– oder im Masterstudiengang angerechnet werden. Module des zweiten Fachs sind im allgemeinen nicht als Wahlmodule anrechenbar. Aktuelle Details zu den Angeboten sind in den Modulhandbüchern der entsprechenden Fächer zu finden.

Folgende Module sind ohne Absprache wählbar:

MN/LSF	Fach	Modul/Veranstaltungstitel	Art	LP
GEO24	Geo	Geographische Informationssysteme	VÜ	6
	Physik	Astronomisches Praktikum	P	3
	Physik	Elektronik 2	P	6
	Physik / NwT	LetsGoING	P	4
	NwT	Lernbegleiter im NwT Bildungshaus	P	3-6
	Geo	Technikfolgenabschätzung	V	3
GEO34	Geo	Fernerkundung	VÜ	6
BNWT10B/T	NwT	Bionik* bzw. Bautechnik*	V	3
MNWT13P	NwT	Mechatronik Projekt	VP	3
MNWT11E	NWT	Energieversorgung und <i>smartEnergy</i> <sup>†</sup>	VP	3

\*Sofern nicht im B.Ed. belegt.

<sup>†</sup>Empfohlenes Wahlmodul im Erweiterungsfach.

## 6 Auszug aus der Studien- und Prüfungsordnung der U. Tübingen

NwT Lehramt am Gymnasium B.Ed., Amtl. Bekanntmachungen der U. Tübingen 2015, Nr.15, S. 564ff

### Studien- und Prüfungsordnung der Universität Tübingen für den Studiengang Lehramt Gymnasium mit akademischer Abschlussprüfung Bachelor of Education (B.Ed.) — Besonderer Teil II 17 für das Fach Naturwissenschaft und Technik (NWT)

Aufgrund von § 19 Abs. 1 Satz 2 Ziffer 7, 9, § 32 Abs. 3 LHG (GBl. 2005, 1) in der Fassung vom 01.04.2014 (GBl. S. 99) hat der Senat der Universität Tübingen in seiner Sitzung am 30.04.2015 den nachstehenden Besonderen Teil II 17 für das Fach Naturwissenschaft und Technik (NWT) der Studien- und Prüfungsordnung der Universität Tübingen für den Studiengang Lehramt Gymnasium mit akademischer Abschlussprüfung Bachelor of Education (B.Ed.) beschlossen.

Der Rektor hat seine Zustimmung am 10.08.2015 erteilt.

#### Inhaltsverzeichnis:

#### Besonderer Teil

- § 1 Geltung des Allgemeinen Teils
- I. Ziele, Inhalte und Aufbau des Studiums**
- § 2 Studieninhalte und Studienziele, Regelstudienzeit, Studienbeginn
- § 3 Studienaufbau
- II. Vermittlung der Studieninhalte**
- § 4 Studien- und Prüfungssprachen
- § 5 Arten von Prüfungsleistungen
- III. Organisation der Lehre und des Studiums**
- § 5a Zulassungsvoraussetzungen für studienbegleitende Prüfungsleistungen
- § 5b Voraussetzungen für die Teilnahme an Lehrveranstaltungen
- § 5c Studienberatung
- IV. Bachelor-Prüfung und Abschlussnote im Fach**
- § 6 Fachliche Zulassungsvoraussetzungen; Art und Durchführung der Bachelor-Prüfung
- § 7 Bachelor-Arbeit
- § 8 Bildung der Abschlussnote
- VII. Schlussbestimmungen**
- § 9 Inkrafttreten und Übergangsregelung

#### § 1 Geltung des Allgemeinen Teils

Die Studien- und Prüfungsordnung der Universität Tübingen für den Bachelor-Studiengang Lehramt Gymnasium mit akademischer Abschlussprüfung Bachelor of Education (B. Ed.) – Allgemeiner Teil – ist in der jeweils geltenden Fassung Bestandteil dieser Ordnung, soweit hier keine spezielleren Regelungen getroffen werden.

#### I. Ziele, Inhalte und Aufbau des Studiums

#### § 2 Studieninhalte und Studienziele, Regelstudienzeit, Studienbeginn

(1) Für die im Fach NWT vermittelten Kenntnisse und Kompetenzen gelten neben den Regelungen dieser Ordnung die Regelungen der RahmenVO-KM und die Festlegungen im

Ämtliche Bekanntmachungen der Universität Tübingen 2015, Nr.15, S. 564

Modulhandbuch.

(2) Die Regelstudienzeit im Bachelor-Studiengang ist in § 1 Abs. 6 des Allgemeinen Teils dieser Ordnung geregelt. <sup>2</sup>Der Beginn des Studiums (Winter- bzw. Sommersemester) ist in der Zulassungs- und Immatrikulationsordnung der Universität Tübingen in ihrer jeweils gültigen Fassung geregelt.

(3) Für die evtl. Studienvoraussetzungen ist die RahmenVO-KM einschließlich deren Anlagen maßgeblich.

#### § 3 Studienaufbau

(1) Das Studium des Fachs Naturwissenschaft und Technik im Bachelor-Studiengang gliedert sich in 3 Studienjahre. <sup>2</sup>Als Studienvoraussetzung wird ein gleichzeitiges oder vorausgehendes Studium mindestens einer der vier Studiengänge Lehramt Gymnasium mit der akademischen Abschlussprüfung Bachelor of Education (B.Ed.) Biologie, Chemie, Geographie oder Physik vorausgesetzt.

(2) <sup>1</sup>Im Fach NWT sind insgesamt 81 CP zu erwerben. <sup>2</sup>Das Studium im Fach NWT erfordert den Erwerb der in der folgenden Tabelle für die dort genannten Module vorgesehenen CP. <sup>3</sup>Von den vier Modulen BNWT01 bis BNWT04 sind drei Module in der Weise zu wählen, dass das gemäß Abs. 1 Satz 2 als Studienvoraussetzung verwendete Fach nicht gewählt werden darf.

Modul-Kürzel	Modulbezeichnung	empfohlenes Semester (vorbehaltlich Angebot und etwaiger Änderungen, vgl. Modulhandbuch)	CP
BNWT01	Biologie (6 CP)	1,2	
BNWT02	Chemie (6 CP)	1,2	
BNWT03	Geographie (6 CP)	1,2	
BNWT04	Physik (6 CP)	1,2	
BNWT05	3 aus 4 Modulen BNWT01-BNWT04		18
BNWT06	Container, Grundlagen	2	9
BNWT07	Energie, Umwelt u. Nachhaltigkeit	3	15
BNWT08	Technische Mechanik u. Produktionstechnik	4	15
BNWT09	Elektronik	5	6
BNWT10	Fachdidaktik	5	6
	Container, Einführung in Techniken <sup>1</sup>	6	12
BA	Bachelor-Arbeit		Summe: 81
			(6)

#### II. Vermittlung der Studieninhalte

#### § 4 Studien- und Prüfungssprachen

<sup>1</sup>Die Studien- und Prüfungssprache im Bachelor-Studiengang ist deutsch. <sup>2</sup>Lehrveranstaltungen sowie Studien- und Prüfungsleistungen können auch in folgenden Sprachen geteilt bzw. durchgeführt werden:

- Englisch;

Ämtliche Bekanntmachungen der Universität Tübingen 2015, Nr. 15, S. 565

## NwT Lehramt am Gymnasium B.Ed., Amtl. Bekanntmachungen der U. Tübingen 2015, Nr.15, S. 564ff

**§ 8 Bildung der Abschlussnote**

<sup>1</sup>Die Abschlussnote im Fach NWT ergibt sich aus dem nach den Leistungspunkten gewichteten Durchschnitt aller Noten der Benoteten Module. <sup>2</sup>Für die Abschlussnote gelten § 14 Abs. 2 und § 14 Abs. 3 Satz 2 des Allgemeinen Teils dieser Ordnung entsprechend.

**VII. Schlussbestimmungen****§ 9 Inkrafttreten und Übergangsregelung**

<sup>1</sup>Diese Studien- und Prüfungsordnung tritt am Tag nach der Veröffentlichung in den Amtlichen Bekanntmachungen der Universität Tübingen in Kraft. <sup>2</sup>Sie gilt erstmals für das Wintersemester 2015/2016. <sup>3</sup>Übergangsregelungen ergeben sich ggf. aus dem Allgemeinen Teil dieser Ordnung.

Tübingen, den 10.08.2015

In Vertretung  
Professorin Dr. Karin Amos  
Präsektorin

weitere Sprachen können im Modulhandbuch vorgesehen werden. <sup>3</sup>Darüber hinaus können nach Maßgabe der Lehrenden bzw. Prüferinnen und Prüfer in Veranstaltungen zur Vermittlung von Fremdsprachenkenntnissen Lehrveranstaltungen sowie Studien- und Prüfungsleistungen auch in der jeweiligen Fremdsprache gefördert bzw. durchgeführt werden. <sup>4</sup>Prüfungen werden in der Regel in denjenigen Sprachen abgehalten, in denen auch die dazugehörige Lehrveranstaltung stattfindet. <sup>5</sup>Es wird insoweit vorausgesetzt, dass die Studierenden über ausreichende Fremdsprachkenntnisse verfügen; § 1 Abs. 8 des Allgemeinen Teils bleibt unberührt.

**§ 5 Arten von Prüfungsleistungen**

<sup>1</sup>Die konkret in den einzelnen Modulen geforderten Prüfungsleistungen sind im Modulhandbuch angegeben.

**III. Organisation der Lehre und des Studiums****§ 5a Zulassungsvoraussetzungen für studienbegleitende Prüfungsleistungen**

<sup>1</sup>Zulassungsvoraussetzungen für studienbegleitende Prüfungsleistungen werden ggf. im Modulhandbuch angeführt.

**§ 5b Voraussetzungen für die Teilnahme an Lehrveranstaltungen**

<sup>1</sup>Voraussetzungen für die Teilnahme an Lehrveranstaltungen ggf. im Modulhandbuch geregelt.

**§ 5c Studienberatung**

<sup>1</sup>Studierende sollen zu einem Gespräch durch die Studienberatung des Fachs eingeladen werden, wenn nicht die folgenden CP im Fach NWT erreicht wurden:

- bis zum Ende des 5. Fachsemesters: 18 ECTS-Punkte aus den Modulen BNWT01, BNWT02, BNWT03 bzw. BNWT04.

<sup>2</sup>Dadurch soll im Rahmen der gesetzlichen Vorgaben für den Studienerfolg Sorge getragen werden.

**IV. Bachelor-Prüfung und Abschlussnote im Fach****§ 6 Fachliche Zulassungsvoraussetzungen; Art und Durchführung der Bachelor-Prüfung**

Fachliche Zulassungsvoraussetzungen für die Bachelor-Arbeit im gewählten Fach sind neben den im Allgemeinen Teil dieser Ordnung genannten Voraussetzungen:

- der Erwerb der CP in den nach § 3 bis einschließlich für das 4. Studiensemester vorgesehenen Modulen.

**§ 7 Bachelor-Arbeit**

<sup>1</sup>Die Bachelor-Arbeit ist in § 17 des Allgemeinen Teils dieser Ordnung geregelt.