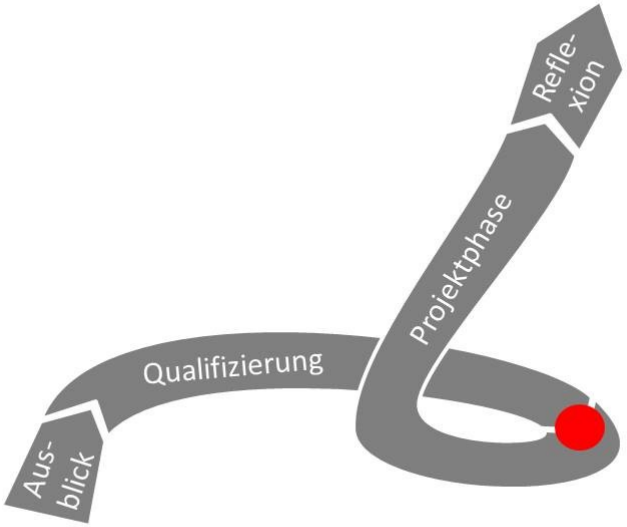
NwT – Klasse 8 (144 Std.)

Fachdidaktik im Fach NwT



Die aufeinander folgenden Unterrichtsphasen im NwT-Unterricht **Ausblick**, **Qualifikation**, **Auftrag**, **Projekt** und **Reflexion** spiegeln sich in **AQuAPRe**, einem wichtigen didaktischen Modell des NwT-Unterrichts wider, welches den besonderen Rahmenbedingungen und Zielsetzungen des Faches Rechnung trägt.

Der **Ausblick** stellt den Einstieg in die Unterrichtseinheit dar. Hier können bereits zu Beginn Zielsetzungen angesprochen und die gesellschaftliche Relevanz des Themas erörtert werden. Advance Organizer bieten sich an, um den weiteren Verlauf transparent zu machen und Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit zu geben, an ihr Vorwissen anzuknüpfen.

In der **Qualifizierungsphase** werden die Schülerinnen und Schüler – im Unterschied zur klassischen Einzel- oder Doppelstundendidaktik oft deutlich länger – für die dann handlungsorientierte Projektphase vorbereitet. Die hierfür nötigen Maßnahmen, welche für die selbständige Arbeit der Schülerinnen und Schüler in der Projektphase notwendig sind, lassen sich aus der Formulierung des Projektauftrags ableiten. Diese Phase kann unter Zuhilfenahme unterschiedlichster methodischer Formen, wie zum Beispiel Frontalunterricht, direkter Instruktion, Freiarbeit oder auch kooperativen Arbeitsformen gestaltet werden.

Der **Projekt-Auftrag** stellt für die Schülerinnen und Schüler den Start in die deutlich eigenverantwortlichere Projektphase dar.

In der **Projektphase** arbeiten die Schülerinnen und Schüler an problemorientierten Aufgabenstellungen oder Forschungsfragen. Ziel der Phase ist es, zum Beispiel ein Produkt zu entwickeln und zu realisieren oder eine Forschungsaufgabe zu bearbeiten. Hierbei arbeiten die Schülerinnen und Schüler zunehmend selbständig und arbeitsteilig an ihren Aufgaben. Die Lehrkraft begleitet diese Phase, unterstützt bei Bedarf und liefert gegebenenfalls Informationen.

Die **Reflexion** bezieht sich auf das abgeschlossene Projekt. Rückblickend entstehen hier wertvolle Lernsituationen für Lernende und Lehrende. Es lassen sich vier Ebenen der Reflexion unterteilen: das eigene Vorgehen als Projektteam, der eigene Lernzuwachs, die Qualität des Projektergebnisses und die Exemplarität. Positive wie negative Ergebnisse und Erfahrungen – auch im Blick auf den Arbeitsprozess – können für das nächste Projekt hilfreich sein. Die Reflexionsphase kann genutzt werden, um das Thema der Unterrichtseinheit in aktuelle oder globale Zusammenhänge einzuordnen und das Ergebnis in einen für die Allgemeinbildung relevanten Gesamtzusammenhang zu stellen.

Disco in der Box

(40 Std.)

Das Ziel dieser Unterrichtseinheit ist einerseits die Einführung in die Funktionsweise eines Mikrocontrollers und das Entwickeln einfacher Algorithmen zur Steuerung von Abläufen, andererseits die Einführung in die Grundlagen der Holzbearbeitung, des Gebrauchs von Maschinen und des technischen Zeichnens. Ebenso erfolgt eine erste Hinführung der Schülerinnen und Schüler zur gelingenden Teamarbeit und Projektorganisation.

In der Qualifizierungsphase erlernen die Schülerinnen und Schüler zunächst den Umgang mit dem Mikrocontroller. Themen sind die Einsatzmöglichkeiten des Mikrocontrollers, das Anschließen an den PC, die Einführung in die Programmieroberfläche und -sprache bis hin zur Programmierung erster Blink- und Schalleffekte, z.B. bei einer Ampelschaltung. Im Anschluss werden sie mit dem Erwerb eines Maschinenführerscheins in die grundlegenden Techniken der sicheren Holzbearbeitung und der fachkundigen Verwendung von Maschinen eingeführt. Anhand der Planung eines ersten eigenen Werkstücks (Namenholz) erfolgt die Einführung in das technische Zeichnen.

In der Projektphase planen und fertigen die Schülerinnen und Schüler in Kleingruppen eine „Disco in der Box“, einen Disco-Raum, der mittels LEDs, Lautsprecher und LC-Display gestaltet wird. Durch den Mikrocontroller werden die Effekte zum Leben erweckt. Dabei können auch schwächere Schülerinnen und Schüler durch einen geringen Mindest-Schwierigkeitsgrad und die Möglichkeit, sich kreativ bei der Gestaltung des Raums einzubringen, Erfolgserlebnisse erzielen. Es ist aber auch möglich, schwierigere Projekte umzusetzen.

Die Reflexionsphase eignet sich dazu, sowohl die technische Umsetzung des Projektauftrags kritisch zu bewerten, als auch die Arbeit im Team und die Organisation des Arbeitsprozesses zu hinterfragen.

Die Einheit „Photometer“ in Klasse 9 baut auf den erworbenen Kenntnissen zur Verwendung des Mikrocontrollers auf. Die Grundlagen zur Projektorganisation werden in allen weiteren Unterrichtseinheiten wieder aufgegriffen und weiter vertieft.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
2.3 (6) ein Vorhaben strukturieren, planen und durchführen 2.3 (9) beim Arbeiten im Team Verantwortung übernehmen 2.4 (8) Risiken beim praktischen Arbeiten erkennen und durch Sicherheitsvorkehrungen Gefährdungen vermeiden	3.2.3.3 (1) ein Produkt mit definierter Funktion und bestimmter Eigenschaft entwickeln, konstruieren und normorientiert darstellen (zum Beispiel Windkraftanlage, Messgerät, Maschine)	**Grundlagen NWT <2h>** Einweisung in Sicherheitsregeln und Verhaltensregeln für Fachräume Organisation, Noten Einführung in die praxisorientierte Gruppenarbeit	Halbjährliche Unterweisung zum richtigen Verhalten und sicheren Arbeiten im NwT-Fachraum L PG Sicherheit und Unfallschutz RiSU https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/1994/1994_09_09-Sicherheit-im-Unterricht.pdf

			(Aufruf am 12.08.2020) Marshmallowprojekt LernBaustein Projektorganisation https://www.nwt-schule.de/ (Aufruf am 13.08.2020. Hier finden sich sämtliche bei den Hinweisen erwähnten Lernbausteine.) https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matna-tech/nwt/gym/bp2016/fb5/index.html (Aufruf am 13.10.2020. Hier finden sich sämtliche in den Hinweisen erwähnten Unterrichtseinheiten.)
(Die Schülerinnen und Schüler können		**Ausblick**	
2.1 (8) Modelle zur Beschreibung und Erklärung von Sachverhalten nutzen 2.3 (1) Fachbegriffe der Naturwissenschaften und der Technik verstehen und nutzen sowie Alltagsbegriffe in Fachsprache übertragen 2.4 (8) Risiken beim praktischen Arbeiten erkennen und durch Sicherheitsvorkehrungen Gefährdungen vermeiden	3.2.4.1. (2) Bau und Funktionsweise eines Sinnesorgans mit einem entsprechenden technischen *Sensor* vergleichen (zum Beispiel Auge mit Digitalkamera, Ohr mit Mikrofon) 3.2.4.1 (3) die Gefährdung von Auge oder Ohr durch Überlastung beschreiben und persönliches Handeln von gesundheitlichen Grenzwerten ableiten 3.2.4.2 (4) ein optisches oder akustisches Spektrum darstellen und auswerten (zum Beispiel Sonnenspektrum, Leuchtmittel aus dem Haushalt, Ton und Klang)	**Hörschäden und Funktionsweise des Ohrs <4h>** Aufbau des Ohrs, Richtungshören, Raumorientierung Schall und Reizweiterleitung Lärmmessung, Schädigung durch Lärm	Lernzirkel „Schall und Lärm“ L PG Sicherheit und Unfallschutz L VB Chancen und Risiken der Lebensführung F Bio Zelle und Stoffwechsel, Humanbiologie
Die Schülerinnen und Schüler können		**Qualifizierungsphase**	
2.4 (3) den Zusammenhang zwischen Bedürfnissen des Menschen und [...] technischen Entwicklungen erläutern		**Steuerung im Alltag <2h>** Kennenlernen von Steuerungsprozessen an Alltagsgeräten und in Alltagssituationen	L VB Qualität Konsumgüter

2.3 (1) Fachbegriffe der [...] Technik verstehen und nutzen [...] 2.3 (2) gleich lautende Fachbegriffe [...] gegeneinander abgrenzen 2.4 (8) Risiken beim praktischen Arbeiten erkennen und durch Sicherheitsvorkehrungen Gefährdungen vermeiden	3.2.1 (5) Teilsysteme durch ihre äußeren Funktionen beschreiben (Black-Box-Denken) 3.2.4.4 (1) Die Funktion von Bauteilen elektrischer oder elektronischer Schaltungen beschreiben 3.2.4.4 (3) elektrische oder elektronische Schaltpläne analysieren und in einfachen Fällen entwickeln	**Umgang mit Elektrizität und Hardware <2h>** Sicherheitseinweisung in die Arbeit mit elektrischem Strom Einweisung in die Arbeit mit dem Mikrocontroller, Verbinden des Mikrocontrollers mit dem PC Kennenlernen der Programmieroberfläche und erster Anweisungen Verwendung des Breadboards	LernBaustein Arduino 1 L PG Sicherheit und Unfallschutz Anknüpfung an Aufbaukurs Informatik Programmaufbau F Ph 3.3.2.(9) einfache elektronische Bauteile untersuchen,[...] funktional beschreiben und Anwendungen erläutern (zum Beispiel dotierte Halbleiter, Diode, Leuchtdiode, temperaturabhängige Widerstände, lichtabhängige Widerstände)
2.3 (4) zeichnerische, symbolische und normorientierte Darstellungen analysieren, nutzen und erstellen	3.2.3.4.(1) Beispiele der analogen oder digitalen Informationscodierung aus Natur und Technik beschreiben 3.2.4.3 (3) Das Prinzip der Steuerung darstellen und erklären 3.2.4.3 (5) Elemente einer Programmiersprache beschreiben (zum Beispiel [...] Verzweigung, Schleife, Zähler [...]) 3.2.4.3 (6) Algorithmen für zeit- [...] gesteuerte Prozesse in einer Programmiersprache darstellen und damit Steuerungsabläufe realisieren	**Grundlagen der Programmierung <6h>** Programmierung einer einfachen Ampelschaltung Anschluss von mehreren LEDs Nutzung mehrere Ausgänge zur Ansteuerung (Umgang mit Variablen) Struktureller Aufbau eines Programms (Deklaration, Ausführung, Kommentieren des Programmcodes)	LernBaustein Arduino 1 void setup, void loop, serieller Monitor es werden noch keine Sensoren eingesetzt F Inf7 3.1.2 (4) Algorithmen zu gegebenen Problemstellungen entwerfen L MB Informationstechnische Grundlagen
2.1 (2) [...] Datenblätter [...] nutzen 2.3 (3) Sachverhalte auf das Wesentliche reduziert darstellen 2.3 (6) ein Vorhaben strukturieren, planen und durchführen	3.2.4.4 (3) elektrische oder elektronische Schaltpläne analysieren und in einfachen Fällen entwickeln 3.2.4.4 (4) elektrische oder elektronische Schaltungen realisieren und ihre Funktionsfähigkeit untersucht	**Weitergehende Programmierfertigkeiten <6h>** Programmieren eines Lauflichtes Ansteuern eines Lautsprechers Ausgabe von Tönen Programmieren einer Melodie	LernBaustein Arduino 1 zum Beispiel: Ausgabe auf dem seriellen Monitor, Einbinden einer Bibliothek und Nutzen einer Anweisung F Ph 3.2.2 (1) akustische Phänomene beschreiben (Lautstärke, Tonhöhe, Amplitude, Frequenz)
2.2 (2) ein Problem analysieren und auf lösbare Teilprobleme zurückführen 2.2 (4) Schwierigkeiten bei der Planung	3.2.3.3 (1) ein Produkt mit definierter Funktion und bestimmter Eigenschaft entwickeln, konstruieren und normorientiert	**Einführung in die Arbeit mit Holz und einfachen Maschinen <2h>** Einführung in die Holzverarbeitung	Einführung in die Holzverarbeitung Bau eines Namenholzes

und Herstellung eines Produkts überwinden (Durchhaltevermögen und Beharrlichkeit) 2.2 (5) Werkstoffe fachgerecht bearbeiten 2.2 (6) Werkzeuge und Maschinen fachgerecht [...] verwenden 2.4 (6) Material [...] verantwortungsbewusst verwenden 2.4 (8) Risiken beim praktischen Arbeiten erkennen und durch Sicherheitsvorkehrungen Gefährdungen vermeiden	darstellen 3.2.3.3 (3) [...] Werkstoffe ressourcenschonend auswählen und nutzen (Verschnitt, [...]) 3.2.3.3 (4) mit Werkzeugen und Maschinen ein Produkt fertigen (Verfahren zum Trennen, Fügen, [...])	Einführung in die Arbeit mit Handwerkzeugen Einweisung in die Arbeit mit der Tischbohrmaschine und der Dekupiersäge Individuelle Qualifizierung bei der Arbeit mit Handwerkzeugen	Erwerb eines Maschinenführerschein → *Schulcurriculum* *Erweiterung der experimentellen Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler*
2.3 (4) zeichnerische, symbolische und normorientierte Darstellungen analysieren, nutzen und erstellen	3.2.3.3 (1) ein Produkt mit definierter Funktion und bestimmter Eigenschaft entwickeln, konstruieren und normorientiert darstellen	**Technisches Zeichnen <2h>** Einführung in das technische Zeichnen Einfache Handzeichnungen, technisches Handzeichnen, Bemaßungen	LernBaustein Technisches Zeichnen 1 Mögliche Vertiefung: LernBaustein Technisches Zeichnen 2
2.1 (3) Informationen systematisieren, zusammenfassen und darstellen 2.3 (3) Sachverhalte auf das Wesentliche reduziert darstellen 2.3 (5) verschiedene Darstellungsweisen zur Erstellung von Dokumentationen geeignet kombinieren 2.3 (7) einen Projektverlauf dokumentieren, [...]	3.2.4.2 (3) Messdaten mithilfe von Software auswerten und darstellen [...]	**Protokollieren <1h>** Einführung von Protokollstandards, analog und digital	Führen eines Laborbuchs/Protokolls Kollaborative digitale Tools Wahl geeigneter Software → *Schulcurriculum* *Einführung der Schülerinnen und Schüler in die gelingende Arbeit in Projektphasen*
2.3 (6) ein Vorhaben strukturieren, planen und durchführen 2.3 (9) beim Arbeiten im Team Verantwortung übernehmen		**Teamarbeit <1h>** Einführung in die Teamarbeit in einer Projektphase	LernBaustein Projektorganisation Arbeiten mit ScrumBoards → *Schulcurriculum* *Einführung der Schülerinnen und Schüler in die gelingende Arbeit in Projektphasen*
Die Schülerinnen und Schüler können		**Projektphase**	

2.2 (4) Schwierigkeiten bei der Planung und Herstellung eines Produkts überwinden (Durchhaltevermögen und Beharrlichkeit) 2.2 (5) Werkstoffe fachgerecht bearbeiten 2.2 (6) Werkzeuge und Maschinen fachgerecht auswählen und verwenden 2.2 (9) ein selbst konstruiertes Produkt optimieren 2.3 (6) ein Vorhaben strukturieren, planen und durchführen 2.3 (7) einen Projektverlauf dokumentieren [...] 2.3 (9) beim Arbeiten im Team Verantwortung übernehmen 2.3 (5) verschiedene Darstellungsweisen zur Erstellung von Dokumentationen geeignet kombinieren	3.2.3.3 (1) ein Produkt mit definierter Funktion und bestimmter Eigenschaft entwickeln, konstruieren und normorientiert darstellen 3.2.3.3 (3) [...] Werkstoffe ressourcenschonend auswählen und nutzen (Verschnitt, [...]) 3.2.3.3 (4) mit Werkzeugen und Maschinen ein Produkt fertigen (Verfahren zum Trennen, Fügen, [...])	**Projekt „Disco in der Box“ <10h>** Auftrag: Programmierung und Fertigung einer Modell-Disco im Schuhkartonformat mit Wiedergabe von Musik und Unterstützung durch optische Effekte, Musik und Licht gekoppelt, eventuell mit Servomotor und/oder einem Display Führung eines Labortagebuch Anfertigung einer technischen Zeichnung Erstellen einer Dokumentation Präsentation und Produktvorstellung	Die Schülerinnen und Schüler setzen den Projektauftrag nach individuellen Vorstellungen in Kleingruppen um: eigene Tonfolgen, MP3-Sounds, Blinken, Farbwechsel, usw. evtl. Einbinden einer Bibliothek LernBaustein Arduino 1 LernBaustein Technisches Zeichnen 1 Bewertungskriterien transparent machen L PG Sicherheit und Unfallschutz L BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt
Die Schülerinnen und Schüler können		**Reflexion<2h>**	
2.3 (8) das abgeschlossene Projekt reflektieren und Optimierungsansätze entwickeln	3.2.3.3 (5) Funktion und Eigenschaften eines Produkts bewerten und Optimierungsansätze entwickeln 3.2.4.4 (4) elektrische oder elektronische Schaltungen realisieren und ihre Funktionsfähigkeit untersucht	Planung und Realisierung des Produkts bewerten Vorgehen bei der Programmierung reflektieren Verbesserungsvorschläge für Teamarbeit und Organisation des Arbeitsprozesses entwickeln	LernBaustein Projektorganisation

Getriebefahrzeug

(40 Std.)

Das Ziel dieser Unterrichtseinheit ist die Einführung in die Mechanik, wobei der Schwerpunkt auf dem eigenständigen Konstruieren und Dimensionieren von Getrieben liegt. In dieser Unterrichtseinheit entsteht in jeder Schülergruppe ein Fahrzeug mit angepasstem Getriebe.

In der Qualifizierungsphase lernen die Schülerinnen und Schüler Kräfte und ihre Wirkung kennen, sowie als ersten Kraftwandler den Hebel. Sie entdecken die Hebelgesetze praktisch, lernen die Hebelgesetze kennen und wenden diese an. Im weiteren Verlauf dieser Phase lernen die Schülerinnen und Schüler Getriebetypen kennen, sie benennen und bauen diese und dimensionieren Getriebe nach bestimmten Vorgaben.

In der Projektphase erbauen die Schülerinnen und Schüler in Kleingruppen ein Getriebefahrzeug, das eine vorgegebene Schräge hinauffahren kann und dabei möglichst viel Last transportiert. Alle Fahrzeuge stellen sich am Ende der Projektphase einem Wettbewerb, wodurch für die Gruppen ein hoher Anreiz besteht, ihr Fahrzeug optimal zu konstruieren.

Die Reflexionsphase eignet sich dazu, sowohl die technische Umsetzung des Projektauftrags kritisch zu bewerten, als auch die Arbeit im Team und die Organisation des Arbeitsprozesses zu hinterfragen.

Die Einheit „Windkraftanlage“ in Klasse 10 baut auf den in dieser Einheit erworbenen Grundlagen zu Mechanik und Getrieben auf. Die erworbenen Grundlagen zur Projektorganisation werden in allen weiteren Unterrichtseinheiten wieder aufgegriffen und weiter vertieft.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können		**Ausblick**	
2.1 (1) Informationsquellen gezielt nutzen und deren Aussagekraft und Zuverlässigkeit bewerten 2.3.(1) Fachbegriffe der Naturwissenschaften und der Technik verstehen und nutzen sowie Alltagsbegriffe in Fachsprache übertragen 2.4.(2) das Zusammenwirken naturwissenschaftlicher Erkenntnisse und technischer	3.2.2.3 (1) Bewegungen in Natur und Technik vergleichen (zum Beispiel aktive und passive Bewegungen) 3.2.2.3 (2) Antriebsmöglichkeiten für Bewegungsabläufe beschreiben (zum Beispiel Muskel, Elektromotor) 3.2.2.3 (3) Rückstoß, Auftrieb oder Reibung als Ursache für die Fortbewegung in Natur und Technik beschreiben (zum Bei-	**Fortbewegungsarten <4h>** Bedeutung und Erklärung verschiedener Fortbewegungsarten zu Lande, zu Wasser und in der Luft, z.B. Helikopter, Fisch, Volocopter usw.	(Internet-)Recherche L MB Bedeutung von Verfügbarkeit von Informationen im Alltag L VB Verantwortungsbewusstes Verbraucherverhalten L BNE Kriterien für nachhaltigkeitsfördernde und -hemmende Handlungen Gruppenarbeit mit Präsentation

Innovationen erläutern 2.4.(3) den Zusammenhang zwischen Bedürfnissen des Menschen und naturwissenschaftlichen und technischen Entwicklungen erläutern 2.1 (3) Informationen systematisieren, zusammenfassen und darstellen 2.3 (3)Sachverhalte auf das Wesentliche reduziert darstellen	spiel Rakete, Heißluftballon)		
Die Schülerinnen und Schüler können		**Qualifizierungsphase**	
2.2 (2) ein Problem analysieren und auf lösbare Teilprobleme zurückführen 2.2 (4) Schwierigkeiten bei der Planung und Herstellung eines Produkts überwinden (Durchhaltevermögen und Beharrlichkeit) 2.2 (8) technische Optimierungsansätze entwickeln 2.3 (6) ein Vorhaben strukturieren, planen und durchführen 2.3 (9) beim Arbeiten im Team Verantwortung übernehmen	3.2.2.3 (4) Hebelwirkung, Drehmomente und Drehzahlen bestimmen (zum Beispiel Zusammenwirken von Muskulatur-Knochen-Gelenk, Motor-Welle-Lager)	**Hebelgesetze <6h>** Erarbeitung der Hebelgesetze Erklärung und Definition der Begriffe Kraftarm, Lastarm, Drehpunkt, Angelpunkt, Auflagepunkt Mathematisierung und Übungen	LernBaustein Mechanik 1 LernBaustein Mechanik 2 Praktikum Wettbewerb Mausefallen-Auto
2.2 (1) typische Problemlösungen und Lösungsmethoden aus verschiedenen Technikbereichen beschreiben 2.2 (3) die Lösung eines technischen Problems durch Auswählen, Anpassen, Dimensionieren und Kombinieren von Teillösungen entwickeln, darstellen und bewerten 2.4 (6) Material und Energie verantwortungsbewusst verwenden	3.2.2.3 (5) Systeme zur Wandlung von Dreh- und Längsbewegungen erläutern 3.2.2.3 (6) Übersetzungen dimensionieren und Getriebe konstruieren (Drehrichtung, Drehzahl, Drehmoment)	**Übersetzung und Getriebe <10h>** Nachbau verschiedener Getriebe Anwendungen von Getrieben in Alltag und Technik Erklärung und Definition der Begriffe Übersetzung, Entfaltung, Antrieb, Abtrieb Getriebe konstruieren und dimensionieren Umgang mit einem Elektromotor, Dreh-	LernBaustein Getriebe 1 LernBaustein Getriebe 2 Recherche zu den Getriebearten Präsentationen Getriebearten L MB Bedeutung von Verfügbarkeit von Informationen im Alltag L PG Sicherheit und Unfallschutz Fahrradpraktikum zur Übersetzung

2.4 (8) Risiken beim praktischen Arbeiten erkennen und durch Sicherheitsvorkehrungen Gefährdungen vermeiden 2.3 (3) Sachverhalte auf das Wesentliche reduziert darstellen 2.3 (5) verschiedene Darstellungsweisen zur Erstellung von Dokumentationen geeignet kombinieren 2.3 (6) ein Vorhaben strukturieren, planen und durchführen 2.3 (7) einen Projektverlauf dokumentieren, [...] 2.3 (9) beim Arbeiten im Team Verantwortung übernehmen		moment **Arbeit in der Projektphase <2h>** Planung der Teamarbeit Planung der Dokumentation	LernBaustein Projektorganisation Arbeiten mit ScrumBoards Führen eines Laborbuchs/Protokolls Kollaborative digitale Tools Wahl geeigneter Software → *Schulcurriculum* *Einführung der Schülerinnen und Schüler in die gelingende Arbeit in Projektphasen*
Die Schülerinnen und Schüler können		**Projektphase**	
2.2 (2) ein Problem analysieren und auf lösbare Teilprobleme zurückführen 2.2 (4) Schwierigkeiten bei der Planung und Herstellung eines Produkts überwinden Durchhaltevermögen und Beharrlichkeit) 2.2 (6) Werkzeuge und Maschinen fachgerecht auswählen und verwenden 2.2. (7) die Funktionsweise technischer Systeme analysieren 2.2 (9) ein selbst konstruiertes Produkt optimieren 2.3. (5) verschiedene Darstellungsweisen zur Erstellung von Dokumentationen geeignet kombinieren 2.3.(6) ein Vorhaben strukturieren, planen und durchführen	3.2.2.3 (7) ein Objekt mit Antrieb entwickeln, konstruieren, fertigen und optimieren 3.2.3.3 (1) ein Produkt mit definierter Funktion und bestimmter Eigenschaft entwickeln, konstruieren und normorientiert darstellen (zum Beispiel Windkraftanlage, Messgerät, Maschine) 3.2.3.3 (3) Roh- und Werkstoffe ressourcenschonend auswählen und nutzen (Verschnitt, Ökobilanz) 3.2.3.3 (4) mit Werkzeugen und Maschinen ein Produkt fertigen (Verfahren zum Trennen, Fügen, Umformen, zum Beispiel computergestützte Fertigung)	**Projekt „Getriebefahrzeug“ <12h>** Auftrag: Bau eines Getriebefahrzeugs aus den zur Verfügung gestellten Halbzeugen, Zahnrädern, Holz und einem Elektromotor, das eine Schräge hinauf fahren und/ oder möglichst viel Last transportieren kann. Dokumentation des Projektverlaufs Präsentation des Produkt in einem Wettbewerb	Die Schülerinnen und Schüler setzen den Projektauftrag nach individuellen Vorstellungen in Kleingruppen um LernBaustein Getriebe 1 LernBaustein Getriebe 2 LernBaustein Mechanik 1 LernBaustein Mechanik 2 LernBaustein Projektorganisation L PG Sicherheit und Unfallschutz L BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt → *Schulcurriculum* *Einführung der Schülerinnen und Schüler in die gelingende Arbeit in Projektphasen*

2.3 (7) einen Projektverlauf dokumentieren 2.3 (9) beim Arbeiten im Team Verantwortung übernehmen 2.4 (1) Lösungsansätze für fachübergreifende Problemstellungen entwickeln 2.4 (8) Risiken beim praktischen Arbeiten erkennen und durch Sicherheitsvorkehrungen Gefährdungen vermeiden 2.1 (3) Informationen systematisieren, zusammenfassen und darstellen 2.3 (3)Sachverhalte auf das Wesentliche reduziert darstellen			→ *Schulcurriculum* *Vertiefung einer Unterrichtseinheit als Großprojekt*
Die Schülerinnen und Schüler können		**Reflexion <6h>**	
2.3 (8) das abgeschlossene Projekt reflektieren und Optimierungsansätze entwickeln 2.3 (1) Fachbegriffe der Naturwissenschaften und der Technik verstehen und nutzen sowie Alltagsbegriffe in Fachsprache übertragen	3.2.3.3 (5) Funktion und Eigenschaften eines Produkts bewerten und Optimierungsansätze entwickeln 3.2.1 (1) Systeme analysieren und durch Systemgrenzen und Teilsysteme beschreiben (zum Beispiel Lebewesen, Maschinen, Sonnensystem) 3.2.1 (2) Energie-, Stoff- und Informationsströme zwischen Teilsystemen erklären (zum Beispiel Treibhauseffekt, Stoffwechsel, GPS) 3.2.2.3 (1) Bewegungen in Natur und Technik vergleichen (zum Beispiel aktive und passive Bewegungen) 3.2.2.3 (2) Antriebsmöglichkeiten für Bewegungsabläufe beschreiben (zum Beispiel Muskel, Elektromotor) 3.2.2.3 (4) Hebelwirkung, Drehmomente	**Diskussion von Optimierungsansätzen** Möglichkeit zur Nachbesserung und Überprüfung der Verbesserungen **Fortbewegung des Menschen** Definition und Erklärung der Begriffe Muskel, Skelett, Sehnen, Bänder aktiver und passiver Bewegungsapparat	L VB Qualität von Produkten Arbeitsteilige Gruppenarbeit zur Klärung von Fachbegriffen

	und Drehzahlen bestimmen (zum Beispiel Zusammenwirken von Muskulatur-Knochen-Gelenk, Motor-Welle-Lager) 3.2.3.3 (2) Analogien zwischen technischen Produkten und natürlichen Systemen erläutern (zum Beispiel Lotuseffekt, Wärmedämmung, Stabilität von Konstruktionen)		

Wetter-App

(28 Std.)

Das Ziel dieser Unterrichtseinheit ist das Kennenlernen einer Datenerhebung mit anschließender wissenschaftlicher Auswertung mit Hilfe einer Tabellenkalkulation. Dafür werden die Vorhersagen verschiedener Wettervorhersagen, in der Hauptsache von „Wetter-Apps“, in einem definierten Untersuchungszeitraum aufgezeichnet und anschließend mit den Messungen von Wetterstationen verglichen, um herauszufinden, welche Wetter-App die beste Vorhersage liefert.

In der Qualifizierungsphase lernen die Schülerinnen und Schüler die Grundbegriffe der Wetterkunde kennen. Sie erlernen den Umgang mit einem Tabellenkalkulationsprogramm und das Vorgehen bei der Datenerfassung. Verschiedene Auswertungsmöglichkeiten und Darstellungsarten von Messwerten werden eingeführt.

In der Projektphase erfassen die Schülerinnen und Schüler (arbeitsteilig) in regelmäßigen Abständen die Vorhersagen verschiedener Wetter-Apps für einen bestimmten Ort. Dabei werden z.B. Parameter wie Tageshöchst- und Tagestiefsttemperatur, Niederschlagsmenge und Sonnenscheindauer berücksichtigt. Diese Werte werden anschließend mit den tatsächlichen Messwerten verglichen, dabei sollen die Schülerinnen und Schüler bei der Darstellung der Daten und der Abweichungen geeignete Diagramme verwenden. Bei der abschließenden Präsentation der Ergebnisse der Projektphase soll insbesondere die geeignete und sinnvolle Darstellung der Daten im Vordergrund stehen.

Die Reflexionsphase eignet sich dazu, das tatsächliche Vorgehen bei einer Wettersimulation zu besprechen und die Bedeutung von Simulationen, z.B. beim Thema Wetter und Klimawandel, zu diskutieren.

Die in dieser Unterrichtseinheit erworbenen Grundlagen zum Thema Datenerfassung und Datenauswertung und zur Projektorganisation werden in allen weiteren Unterrichtseinheiten wieder aufgegriffen und weiter vertieft, insbesondere in Klasse 9 bei den Einheiten „Sonnencreme“ und „Photometer“.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können		**Ausblick**	
2.3 (1) Fachbegriffe der Naturwissenschaften und der Technik verstehen und nutzen sowie Alltagsbegriffe in Fachsprache übertragen		**Wettervorhersagen <2h>** Wetterelemente, Begriffsdefinitionen Bedeutung von Wettervorhersagen für verschiedene Berufe	F Geo 3.2.2 Teilsystem Wetter und Klima L BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt
Die Schülerinnen und Schüler können		**Qualifizierungsphase**	
2.1 (8) Modelle zur Beschreibung und Erklärung von Sachverhalten nutzen 2.1 (9) zu naturwissenschaftlichen und	3.2.1 (2) Energie-, Stoff- und Informationsströme zwischen Teilsystemen erklären (zum Beispiel Treibhauseffekt, Stoffwech-	**Grundlegende Begriffe <3h>** Absolute und relative Luftfeuchtigkeit,	Lernzirkel „Wetterstation“ F Geo 3.1.2.1 (1) Grundlagen von Wetter

technischen Vorgängen Modelle entwickeln 2.1 (10) Grenzen von Modellen erkennen 2.3 (1) Fachbegriffe der Naturwissenschaften und der Technik verstehen und nutzen sowie Alltagsbegriffe in Fachsprache übertragen 2.3 (2) gleich lautende Fachbegriffe verschiedener naturwissenschaftlicher oder technischer Disziplinen gegeneinander abgrenzen	sel, GPS) 3.2.1 (3) Wechselwirkungen (positive und negative Rückkopplung) zwischen Teilsystemen beschreiben (zum Beispiel Atemfrequenzanpassung, chemisches Gleichgewicht, Drehzahlregelung, Klimawandel)	vertiefende Aufgaben Bau eines Hygrometers Wolkenbeobachtung und Wolkenbildung	und Klima F Geo 3.2.2 Teilsystem Wetter und Klima F Geo 3.2.2 .2 (1) Klimazonen der Erde F Geo 3.3.1.2 (3) Endogene und exogene Prozesse
2.4 (2) das Zusammenwirken naturwissenschaftlicher Erkenntnisse und technischer Innovationen erläutern 2.4 (3) den Zusammenhang zwischen Bedürfnissen des Menschen und naturwissenschaftlichen und technischen Entwicklungen erläutern 2.4 (4) naturwissenschaftlich - technische Problemstellungen vor dem Hintergrund gesellschaftlicher und ökologischer Wechselwirkungen analysieren 2.4 (5) die Folgen der Wechselwirkungen eines technischen Systems mit Gesellschaft und Umwelt an einfachen Beispielen abschätzen und bewerten	3.2.2.1 (1) die Bedeutung der Sonne für das Leben auf der Erde erläutern (zum Beispiel Fotosynthese, Windsysteme, Schiefe der Ekliptik) 3.2.2.1.(2) die Begriffe Energiespeicher und Energieübertragung erläutern (zum Beispiel Körpertemperatur von Tieren, elektrochemischer Energiespeicher, Gebäudeheizung, Atmosphäre) 3.2.3.4 (1) natürliche und technische Stoffströme und Stoffkreisläufe erläutern (zum Beispiel Kalk-, Wasserkreislauf, atmosphärische Zyklen, Entstehung chemischer Elemente) 3.2.4.1 (1) die Verwendungsmöglichkeiten von Sensoren beschreiben (zum Beispiel Blutdruckmessgerät, Hygrometer, Anemometer) 3.2.4.1 (5) die Erweiterung menschlicher Sinnesleistungen durch Sensoren erläutern (zum Beispiel IR-Sensor, Hörgerät, Wärmebildkamera, Barometer)	**Vertiefung <3h>** Hoch- und Tiefdruckgebiete Jetstream und Zyklone Land-See-Windsystem Wettergeschehen in Europa	L BNE Bedeutung und Gefährdungen eine nachhaltigen Entwicklung; Kriterien für nachhaltigkeitsfördernde und -hemmende Handlungen L MB Information und Wissen L PG Wahrnehmung und Empfindung

2.1 (5) Messdaten mathematisch auswerten, beschreiben und interpretieren 2.1 (6) große Datenmengen auch computergestützt erfassen, verarbeiten und visualisieren	3.2.4.2 (1) Bedingungen für zuverlässige Messungen erläutern und Messverfahren optimieren (systematische und zufällige Messfehler, Standardabweichung, Randbedingungen oder Einflussgrößen, Kontrollmessungen oder Reproduzierbarkeit) 3.2.4.2 (3) Messdaten mithilfe von Software auswerten und darstellen (Standardabweichung, Tabellenkalkulation)	**Grundlagen der Datenerfassung und Datenauswertung <6h>** Daten mit einer Tabellenkalkulation organisieren, berechnen und veranschaulichen Diagramme Messwerte, Verläufe und Verteilungen bestimmen Mehrfachmessung, Messreihe Festlegung einer sinnvollen Forschungsfrage	LernBaustein Auswertung 1 LernBaustein Auswertung 2 LernBaustein Forschen 1 Wahl geeigneter Software F M Modalwert, Median, Box-Plots
Die Schülerinnen und Schüler können		**Projektphase**	
2.1 (3) Informationen systematisieren, zusammenfassen und darstellen 2.1 (4) Experimente entwickeln, planen, durchführen, auswerten und bewerten 2.1 (5) Messdaten mathematisch auswerten, beschreiben und interpretieren 2.1 (6) große Datenmengen auch computergestützt erfassen, verarbeiten und visualisieren 2.1 (7) Messverfahren oder -instrumente begründet auswählen und anpassen 2.3 (3)Sachverhalte auf das Wesentliche reduziert darstellen 2.3 (6) ein Vorhaben strukturieren, planen und durchführen 2.3 (9) beim Arbeiten im Team Verantwortung übernehmen 2.4 (7) Qualität von Untersuchungsergebnissen und Produkten begründet einschätzen	3.2.4.2 (1) Bedingungen für zuverlässige Messungen erläutern und Messverfahren optimieren (systematische und zufällige Messfehler, Standardabweichung, Randbedingungen oder Einflussgrößen, Kontrollmessungen oder Reproduzierbarkeit) 3.2.4.2 (3) Messdaten mithilfe von Software auswerten und darstellen (Standardabweichung, Tabellenkalkulation) 3.2.4.2 (5) raumbezogene *Daten* darstellen und nutzen (zum Beispiel thematische Karten zur Sonneneinstrahlung oder Windstärke, Wetterkarten, Geoinformationssysteme)	**Projekt „Wetter-App“ <10h>** Auftrag: Untersuchung, welche Wetter-App in einem gegebenen Beobachtungszeitraum die beste Vorhersage liefert, indem regelmäßig die vorhergesagten Werte dokumentiert werden und diese mit den tatsächlichen Messwerten verglichen werden, wobei eine geeignete digitale Datenerfassung und Datenauswertung verwendet wird. Dokumentation des Projektverlaufs. Präsentation der Ergebnisse in Form einer wissenschaftlichen Konferenz mit Präsentationen.	Die Schülerinnen und Schüler setzen den Projektauftrag nach individuellen Vorstellungen in Kleingruppen um. Bewertungskriterien transparent machen. LernBaustein Projektorganisation LernBaustein Auswertung 1 LernBaustein Auswertung 2 LernBaustein Forschen 1 L MB Informationstechnische Grundlagen; Produktion und Präsentation → *Schulcurriculum* *Einführung der Schülerinnen und Schüler in die gelingende Arbeit in Projektphasen*

Die Schülerinnen und Schüler können		**Reflexion <4h>**	
2.3 (8) das abgeschlossene Projekt reflektieren und Optimierungsansätze entwickeln 2.4. (7) Qualität von Untersuchungsergebnissen und Produkten begründet einschätzen 2.4 (10) ausgewählte aktuelle Forschungsziele und Entwicklungen beschreiben und deren Bedeutung für die Gesellschaft erläutern		Verfahren zur Erstellung von Wettervorhersagen Bedeutung von Simulationen	Simulation einer numerischen Wetterberechnung Klimawandel Film: „Immer noch eine unbequeme Wahrheit“

Hinweise zum Schulcurriculum NwT Klasse 8

(36 Std.)

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Diagnose, Förderung und Festigung sowie Vertiefung der erworbenen inhaltsbezogenen und prozessbezogenen Kompetenzen in den jeweils geeigneten Unterrichtssituationen		Erweiterung der experimentellen Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler <8h>	In allen Bereichen wird großer Wert auf die Entwicklung der handwerklichen Fähigkeiten und des praktischen Arbeitens im Unterricht gelegt. Umgang mit Geräten und Werkzeugen unter Berücksichtigung der gültigen Sicherheitsbestimmungen Erwerb eines „Maschinenführerscheins“
		Einführung der Schülerinnen und Schüler in die gelingende Arbeit in Projektphasen <9h>	- Organisation von Teamarbeit, Arbeitsteilung im Team, Verwendung von ScrumBoards - Schwierigkeiten bei Teamarbeit - exaktes Protokollieren, Führen eines Laborbuchs, sinnvolles Dokumentieren - Auswertung und Darstellung von Messdaten - Reflexion des eigenen Vorgehens als Projektteam, des eigenen Lernzuwachses, der Qualität des Projektergebnisses und der Exemplarität
		Vorbereitung, Durchführung und Nachbereitung von Klassenarbeiten <9h>	
Großprojekt		Vertiefung einer Unterrichtseinheit als Großprojekt <10h>	