

Naturwissenschaft und Technik (NwT)



Das Fach Naturwissenschaft und Technik (NwT) baut auf Grundlagen des Fächerverbands BNT aus Klasse 5 und 6, sowie dem Aufbaukurs Informatik (Klasse 7) auf und nutzt den Kompetenzzuwachs aus dem fortschreitenden Unterricht der Naturwissenschaften und der Mathematik. Diese Kompetenzen werden im NwT-Unterricht vertieft und erweitert. So wie Im Alltag in der Naturwissenschaft und Technik nicht nach Fächern unterschieden wird, arbeitet man im Profilmfach NwT ebenfalls fächerübergreifend in thematischen Projekten.

Dabei setzt das Fach NwT auf die Vernetzung von naturwissenschaftlich und technischen Fähigkeiten und Fertigkeiten. Diese werden in einer Synergie aus Theorie und praktischer Umsetzung vollzogen. Dabei steht das intensive Auseinandersetzen mit dem Unterrichtsgegenstand stets im Kontext des interdisziplinären Lernens. Durch die Zusammenarbeit im Team, von der Idee, deren Konstruktion und technischen Umsetzung, bis hin zur Reflexion können die Schülerinnen und Schüler ihre Kreativität, Teamfähigkeit und Durchhaltevermögen unter Beweis stellen. Ferner erhalten sie ein grundlegendes Verständnis für den Ablauf von Innovationsprozessen, Verständnis für die Rolle der Basiswissenschaften und deren Bedeutung in Alltag und Technik, und durch ihre Arbeit in Projekten eine hohe Kompetenz bezüglich Eigenverantwortlichkeit und Frustrationstoleranz bei der Lösung komplexer Aufgaben sowie das Verständnis naturwissenschaftlich-technischer Texte.

Während in Klasse 8 Aspekte der Baukonstruktion und Werken mit Holz im Mittelpunkt stehen, werden weiterführend Aspekte der Digitalisierung, Programmiersprachen und wichtige technische Prozesse in den Fokus gerückt, bevor sich die Schülerinnen und Schüler in Klasse 10 u.a. im Rahmen einer Facharbeit der selbstständigen Bearbeitung einer eigenen Fragestellung widmen.

Das Fach fördert eine moderne naturwissenschaftlich-technischen Allgemeinbildung und somit die Mündigkeit der Schülerinnen und Schüler. Zudem weist es berufs- und studienorientierende Aspekte auf.

Kran

Beschreibung:	Als Qualifizierung für das technische Arbeiten fertigen die Schülerinnen und Schüler Rohkräne nach vorgegebenem Plan (unvollständige Kranmodelle). Anschließend planen und konstruieren sie die für die Funktion des Krans notwendigen Teilsysteme und fertigen diese an (Laufkatze, Seilführung und Flaschenzug). Je nach Gestaltung des Curriculums im Fach Physik kann der Kran elektrifiziert werden (zum Beispiel Antrieb, Beleuchtung).
Zielsetzung:	Zum Einstieg in das technische Entwickeln vertiefen die Schülerinnen und Schüler ihre Kompetenzen im Bereich der technischen Kommunikation (normorientierte Zeichnung), der Fertigung (sicherer und fachgerechter Umgang mit dem Werkstoff Holz, Werkzeugen und Bearbeitungsmaschinen) und zu statischen Prinzipien.
Hinweis zum Spiralcurriculum	Bei der Holzbearbeitung werden die Grundlagen für die Konstruktion und Fertigung vertieft. Die zusätzliche Nutzung von Halbzeugen ermöglicht eine effektivere Fertigung bezüglich Zeit und Materialaufwand.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht
AUSBLICK		
Die Schülerinnen und Schüler können		Bedeutung von Kränen
2.4 (3) den Zusammenhang zwischen Bedürfnissen des Menschen [...] und technischen Entwicklungen erläutern		In einer Einstiegspräsentation lernen die Schülerinnen und Schüler Beispiele zum Thema „Heben von Lasten“ kennen. Ausgehend von verschiedenen Fragestellungen eröffnen sich Diskussionsthemen zur wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Bedeutung von Kränen.
QUALIFIZIERUNGSPHASE		
Die Schülerinnen und Schüler können		Fertigungsaufgabe „Rohkran“
<p>2.2 (4) Schwierigkeiten bei der Planung und Herstellung eines Produkts überwinden (Durchhaltevermögen und Beharrlichkeit)</p> <p>2.2 (5) Werkstoffe fachgerecht bearbeiten</p> <p>2.2 (6) Werkzeuge und Maschinen fachgerecht [...] verwenden</p> <p>2.3 (4) zeichnerische, symbolische und normorientierte Darstellungen analysieren, nutzen und erstellen</p> <p>2.3 (6) ein Vorhaben strukturieren, planen und durchführen</p> <p>2.3 (9) beim Arbeiten im Team Verantwortung übernehmen</p> <p>2.4 (6) Material [...] verantwortungsbewusst verwenden</p> <p>2.4 (8) Risiken beim praktischen Arbeiten erkennen und durch Sicherheitsvorkehrungen Gefährdungen vermeiden</p>	<p>3.2.3.3 (1) ein Produkt mit definierter Funktion und bestimmter Eigenschaft entwickeln, konstruieren und normorientiert darstellen</p> <p>3.2.3.3 (3) [...] Werkstoffe ressourcenschonend auswählen und nutzen (Verschnitt, [...])</p> <p>3.2.3.3 (4) mit Werkzeugen und Maschinen ein Produkt fertigen (Verfahren zum Trennen, Fügen, [...])</p>	<p>Einweisung in die Sicherheitsregeln für Fachräume (bei Bedarf)</p> <p>Qualifizierung „Technisches Zeichnen“ und „Maschinenführerschein“ parallel</p> <p>Maschinenführerschein</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Arbeit mit Handwerkzeugen - Einweisung in die Arbeit mit der Tischbohrmaschine <p>Technisches Zeichnen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zweitafelprojektion, Schnittdarstellungen, Symmetrien, Stricharten, Linienstärken <p>In der Auseinandersetzung mit dem Fertigungsplan „Konstruktion am Beispiel Kran“ lernen die Schülerinnen und Schüler das Lesen und Umsetzen einer Technischen Zeichnung in ein Produkt.</p> <p>Arbeitsplanung: Jede Gruppe legt vorab die eigene Arbeitsaufteilung schriftlich fest.</p> <p>Die Schülergruppen fertigen den Rohkran arbeitsteilig.</p> <ul style="list-style-type: none"> - fluchtende Bohrungen (Verbolzung) - Bohrerarten - Schraubentypen - Minimierung des Verschnitts

	3.2.3.3 (5) Funktion und Eigenschaften eines Produkts bewerten [...]	Reflexion der Gruppenarbeitsphase am Rohkran Bewertung der Produkte
Die Schülerinnen und Schüler können		Kenntnisse und Fähigkeiten zur Gestaltung eines funktionsfähigen Krans
2.3 (1) Fachbegriffe der Naturwissenschaften und der Technik verstehen und nutzen sowie Alltagsbegriffe in Fachsprache übertragen	3.2.2.3 (4) Hebelwirkung [...] bestimmen 3.2.3.2 (2) Zug- und Druckkräfte zweidimensional geometrisch oder rechnerisch bestimmen (zum Beispiel Kran)	- Kraftmessung - Lose und feste Rollen - Gesetzmäßigkeiten - Planen von Seilzügen - Kippmoment
	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 untersuchen	- Polwendeschalter - Schutzwiderstandsberechnung
PROJEKTPHASE		
Die Schülerinnen und Schüler können		
2.2 (7) die Funktionsweise technischer Systeme analysieren 2.4 (9) Arbeitsfelder regionaler Firmen in [...] Produktion erkunden und Berufe und Ausbildungsgänge zu Arbeitsgebieten der [...] Technik beschreiben	3.2.3.2 (1) den statischen Aufbau von [...] technischen Systemen analysieren	
Die Schülerinnen und Schüler können		Projekt
2.1 (13) Lösungsansätze für [...] technische Problemstellungen entwickeln 2.2 (2) ein Problem analysieren und auf lösbare Teilprobleme zurückführen 2.2 (8) technische Optimierungsansätze entwickeln 2.2 (9) ein selbst konstruiertes Produkt optimieren 2.3 (7) einen Projektverlauf dokumentieren, Projektzwischenstände beschreiben [...]	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	Projektauftrag: Entwicklung, Konstruktion und Fertigung der Systemelemente Laufkatze, Flasche und Seilzüge Dokumentation Messung der Hebelast des Krans bei verschiedener Auslage und Dokumentation auf dem Typenschild
	3.2.4.4 (1) die Funktion von Bauteilen elektrischer [...] Schaltungen beschreiben (Schalter, Widerstand, Leuchtdiode, [...])	Optional können, je nach zur Verfügung stehender Zeit, Vertiefungsaufträge an die Schülergruppen vergeben werden, zum Beispiel - Bau eines Handsteuerpults - Motorisierung einer oder beider Winden - Baustellenbeleuchtung - Hupe und Überlastschaltung - Bestimmung und Berechnung des Kippmoments

		- Gießen eines Gegengewichts (Beton)
REFLEXIONSPHASE		
Die Schülerinnen und Schüler können		Reflexion von Prozess und Produkt
2.3 (8) das abgeschlossene Projekt reflektieren und Optimierungsansätze entwickeln	3.2.1 (5) Teilsysteme durch ihre äußeren Funktionen beschreiben (Black-Box-Denken) 3.2.3.3 (5) Funktion und Eigenschaften eines Produkts bewerten und Optimierungsansätze entwickeln	Reflexion des Arbeitsprozesses: Fixierung von Maßnahmen zur Prozessoptimierung Die Funktion des Produktes bewerten und ausgehend von vorgegebenen Kriterien Optimierungsansätze entwickeln

Wetterdaten erfassen, verarbeiten und auswerten

Beschreibung:	Die Unterrichtseinheit führt anhand eines Vergleichs von Wetter-Apps in das Thema Wetter ein. Die Schülerinnen und Schüler können die Genauigkeit von Wettervorhersagen bewerten und planen selbst den Bau einer Wetterstation. In der Projektphase wird diese Wetterstation in Kleingruppen realisiert. In der Qualifizierungsphase lernen die Schülerinnen und Schüler alle grundlegenden Parameter des Wetters kennen. Die Auswertung, der selbst gemessenen Wetterdaten, findet mit Hilfe eines Tabellenkalkulationsprogramms statt.
Zielsetzung:	Die Schülerinnen und Schüler kennen die Parameter, die das Wetter bestimmen. Große Datenmengen können sinnvoll ausgewertet werden. Die eigenständige Arbeit ist projektorientiert.
Randbedingungen / Kommentare:	
Hinweis zum Spiralcurriculum	Ergänzend zur Einheit Kran (Klasse 8) werden die Lernbausteine Zeichnen 1, Auswertung 1, Löten 1 und Tabellenkalkulation eingeführt bzw. vertieft. Das projektartige Arbeiten wird eingeführt.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht
Ausblick		
Die Schülerinnen und Schüler können		Bedeutung von Wettervorhersagen
2.4 (3) den Zusammenhang zwischen Bedürfnissen des Menschen [...] und technischen Entwicklungen erläutern. 2.4 (5) die Folgen der Wechselwirkungen eines technischen Systems mit Gesellschaft und Umwelt an einfachen Beispielen abschätzen und bewerten.	3.2.4.3 (8) Chancen und Risiken der Informationstechnik für Individuum und Gesellschaft erläutern [...]	Durch die Präsentation erhalten die Schüler Informationen zu verschiedenen Berufen. Im Plenum wird geklärt, warum Wettervorhersagen für diese Berufe von besonderer Bedeutung sind. (Beispiele: Landwirte, Hoch- und Tiefbauer, Piloten, Seeleute). Es schließt sich die Frage nach der besten Wettervorhersage (App) an. Diese soll im Laufe der Einheit geklärt werden. Entwicklung eines Testkonzepts: Probezeitraum: Dokumentation der Vorhersagen verschiedener Apps und anderer Medien/parallel Messung durch eigene Geräte

		Festlegung der Untersuchungsparameter→ diese richten sich nach den Geräten, die gebaut werden sollen. Bsp.: max. Temperatur, min. Temperatur., Niederschlagsmenge, Sonnenscheindauer, Windgeschwindigkeit		
Qualifizierungsphase				
Die Schülerinnen und Schüler können		Grundlagenarbeit		
<p>2.2 (5) Werkstoffe fachgerecht bearbeiten</p> <p>2.2 (6) Werkzeuge und Maschinen fachgerecht [...] verwenden</p> <p>2.3 (1) Fachbegriffe der Naturwissenschaften und der Technik verstehen und nutzen sowie Alltagsbegriffe in Fachsprache übertragen</p> <p>2.3 (4) zeichnerische, symbolische und normorientierte Darstellungen analysieren, nutzen und erstellen</p> <p>2.3 (6) ein Vorhaben strukturieren, planen und durchführen</p> <p>2.3 (9) beim Arbeiten im Team Verantwortung übernehmen (bei PA Lernzirkel)</p> <p>2.4 (6) Material [...] verantwortungsbewusst verwenden</p> <p>2.4 (8) Risiken beim praktischen Arbeiten erkennen und durch Sicherheitsvorkehrungen Gefährdungen vermeiden</p>	<p>3.2.3.3 (3) [...] Werkstoffe ressourcenschonend auswählen und nutzen (Verschnitt, [...])</p> <p>3.2.3.3 (4) mit Werkzeugen und Maschinen ein Produkt fertigen (Verfahren zum Trennen, Fügen, [...])</p>	<p>Erwerb von Grundlagen zu: z.B. zu Sensoren, Grundlagen der Holzverarbeitung, Bohreinweisung, Technisches Zeichnen, Wetterstationen.</p> <p>Möglich Methode: Einsatz Lernzirkel (Partnerarbeit)</p> <p>Einweisung in die Sicherheitsregeln für Fachräume</p>		
				<p>Maschinenführerschein</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Arbeit mit Handwerkzeugen (Laubsäge, Japansäge, Dekupiersäge) - Einweisung in die Arbeit mit der Ständerbohrmaschine
				<p>Technisches Zeichnen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zweitafelprojektion, Schnittdarstellungen, Symmetrien, Stricharten, Linienstärken
				<p>Löten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ablängen und Abisolieren von Kabeln - Verlöten

	<p>3.2.3.4 (1) natürliche und technische Stoffströme und Stoffkreisläufe erläutern (z.B. atmosphärische Zyklen)</p> <p>3.2.2.1 (1) die Bedeutung der Sonne für das Leben auf der Erde erläutern (z.B. [...] Windsysteme [...])</p> <p>3.2.4.2 (5) raumbezogene Daten darstellen und nutzen (zum Beispiel thematische Karten zur [...] Windstärke, Wetterkarten, Geoinformationssysteme)</p>	<p>Temperatur</p> <p>Luftdruck</p> <p>Luftfeuchtigkeit</p> <p>Niederschlag</p> <p>Bewölkung</p> <p>Windgeschwindigkeit</p>
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p>		<p>Vorentwurf einer eigenen Messstation (z.B. Wetterstation) mit technischer Skizze Datenerfassung</p>
<p>2.1 (7) Messverfahren oder -instrumente begründet auswählen und anpassen</p> <p>2.1 (13) Lösungsansätze für naturwissenschaftliche bzw. technische Problemstellungen entwickeln</p> <p>2.2 (4) Schwierigkeiten bei der Planung und Herstellung eines Produkts überwinden (Durchhaltevermögen und Beharrlichkeit)</p> <p>2.3 (4) zeichnerische [...] Darstellungen [...] erstellen</p> <p>2.3. (6) ein Vorhaben [...] planen [...]</p>	<p>3.2.3.3 (1) ein Produkt mit definierter Funktion und bestimmten Eigenschaften entwickeln, konstruieren und normorientiert darstellen [...]</p> <p>3.2.4.2. (3) Messdaten mithilfe von Software auswerten und darstellen [...]</p>	<p>Partnerarbeit: Entwurf einer Wetterstation mit technischer Skizze unter Einbeziehung der Rahmenbedingungen des Lastenheftes. Wettbewerb – der beste Entwurf wird Vorlage für die Klasse (einheitliche Messbedingungen)</p>

Projektphase		
Die Schülerinnen und Schüler können		Bau der eigenen Messstation Aufzeichnung der Vorhersagewerte
2.2 (7) die Funktionsweise technischer Systeme analysieren 2.3 (6) ein Vorhaben strukturieren, planen und durchführen 2.3 (9) beim Arbeiten im Team Verantwortung übernehmen 2.4 (9) Arbeitsfelder regionaler Firmen in [...] Produktion erkunden und Berufe und Ausbildungsgänge zu Arbeitsgebieten der [...] Technik beschreiben	3.2.3.2 (1) den statischen Aufbau von [...] technischen Systemen analysieren	Bau der Messstation nach Schülerplänen
Die Schülerinnen und Schüler können		Messung und Auswertung
2.1 (2) [...] Tabellen nutzen 2.1 (3) Informationen systematisieren, zusammenfassen und darstellen 2.3 (9) beim Arbeiten im Team Verantwortung übernehmen	3.2.4.2 (1) Bedingungen für zuverlässige Messungen erläutern und Messverfahren optimieren [...] 3.2.4.2 (3) Messdaten mithilfe von Software auswerten und darstellen	Erfassung der Wetterdaten in einer (Online-) Tabelle Arbeit mit einer Tabellenkalkulation Auswertung von Daten Auswertung der gemessenen Daten
Reflexionsphase		
Die Schülerinnen und Schüler können		Reflexion von Prozess und Produkt
2.3 (8) das abgeschlossene Projekt reflektieren und Optimierungsansätze entwickeln 2.4 ((4) den Zusammenhang zwischen Bedürfnissen des Menschen und naturwissenschaftlichen und technischen Entwicklungen erläutern		Reflexion mit Fokus auf das Vorgehen und dessen Bewertung Evtl.: Wettervorhersagen der Profis – numerische Wetterberechnung (mit Simulation) Bedeutung von Simulationen