



Universität Stuttgart



FORTBILDUNG

Produktentwicklung und Technische Mechanik im Kontext der Nachhaltigkeit



Liebe NwT-Lehrkräfte,

wir möchten herzlich zur Teilnahme an unserer neuen Fortbildung „Produktentwicklung und Technische Mechanik im Kontext der Nachhaltigkeit – Die Natur als Vorbild“ an die Uni Stuttgart einladen. Die Fortbildung wird im Rahmen des DBU-geförderten Projekts „UNaTec – Umweltschutz durch Stärkung von Technikinteresse und Technikbildung in der Schule mittels Denkwerkzeugen nach der Natur“ angeboten. UNaTec ist ein gemeinsames Projektvorhaben der Uni Stuttgart, des KIT und der Firma IML und fußt auf den von Prof. Claus Mattheck und seinen Mitarbeitern am KIT entwickelten Lernmodellen zur Biomechanik. Ziel des Projekts ist es, das doch etwas trockene und abstrakte Thema Technische Mechanik über bionische Methoden interessensfördernd im NwT-Unterricht im Kontext einer Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) zu vermitteln.

Überblick

Gestaltungskompetenzen, im Kontext einer BNE, werden mit Blick auf die Forderung, Verfahren und Produkte als auch das Verbraucherverhalten nachhaltiger zu gestalten, zunehmend dringlicher und ihre frühzeitige Vermittlung zu einer der zentralen Aufgaben eines zielgeleiteten Umweltschutzes (BMZ u. KMK, 2017; Haan, 2007, Rychen; 2008).

Das Projekt UNaTec fokussiert eine fachspezifische Umsetzung von Elementen einer BNE im interdisziplinären Fach NwT in der gymnasialen Mittelstufe in Baden-Württemberg und hat die Förderung von Interesse und Motivation der Schülerinnen und Schüler in den Kompetenzteilbereichen (1) statische Prinzipien in der Natur und Technik und (2) Produktentwicklung zum Ziel. Der Fokus liegt hierbei auf einer nachhaltigen Produktentwicklung mittels bionischer Methoden.

Aufgrund seiner interdisziplinären Betrachtung und Verknüpfung von Biologie und Technik ist der Themenbereich Bionik für den NwT-Unterricht als interesse- und lernfördernder Kontext gut geeignet. Aktuelle Forschungsbefunde zeigen, dass bionische Arbeitsweisen mithilfe von Experimenten und Aufgaben im Durchschnitt gerade von Schülerinnen positiv bewertet werden (z. B. Lautenschläger, 2011; Marth, 2018 oder Zendler, 2018).

Fortbildungsinhalte

Die Fortbildung richtet sich nach dem aktuellen Bildungsplan NwT des naturwissenschaftlichen Profulfachs und bietet

- einen Einblick in den Forschungsstand zu Interessens- und zur Motivationsentwicklung von Schülerinnen und Schülern, sowie zur Bildung für nachhaltige Entwicklung spezifisch für den NwT-Unterricht.
- eine Einführung in die Themenbereiche Bionik, Nachhaltigkeit, Produktentwicklung und Technische Mechanik im Bezug zum aktuellen Bildungsplan NwT.
- eine Einführung in die von Prof. Mattheck entwickelten Denkwerkzeuge, die es ermöglichen, mechanische Grundprinzipien auf leicht zugängliche Weise zu veranschaulichen (Mattheck, 2017).

In der Fortbildung werden der teilnehmenden Lehrkraft entsprechende Unterrichtsmaterialien und Dokumentationen zur Verfügung gestellt, die neben einer pilotierten Unterrichtsreihe zur Bionik, Biomechanik und nachhaltigen Produktentwicklung eine 360°-Lernumgebung einer Zugprüfmaschine und ein hochwertiges achteiliges Lernträgerset für den NwT-Unterricht beinhaltet (Abbildung 1-8). Das Lernträgerset wird der teilnehmenden Schule nach Abschluss der Fortbildung kostenfrei überlassen.



Abbildung1-6 : Lernträgerset für den NwT-Unterricht Teil 1

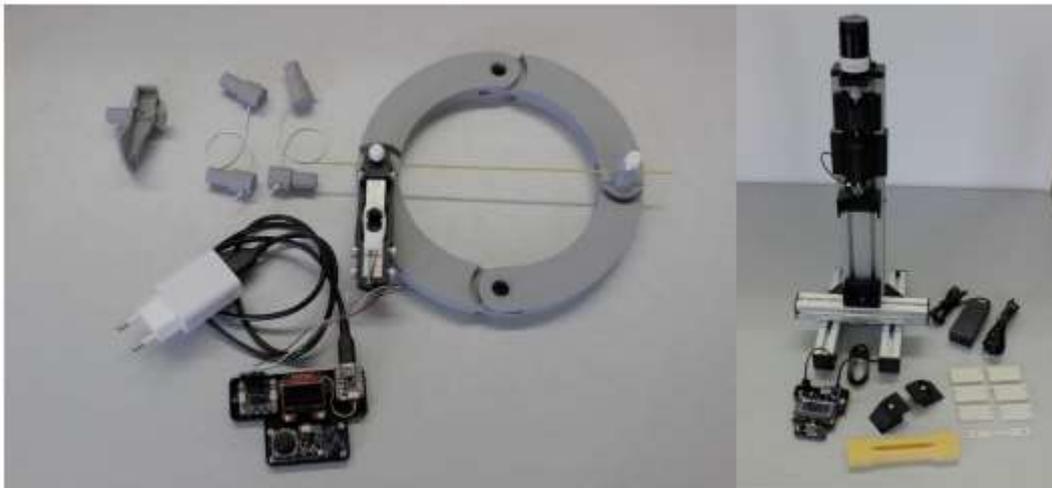


Abbildung 7-8 : Lernträgerset mit Zug-Druckprüfmaschine für den NwT-Unterricht Teil 2

Des Weiteren sieht die Fortbildung eine Unterrichtsumsetzung und die wissenschaftliche Begleitung der Interessens- und Motivationsentwicklung der Schülerinnen und Schüler (SuS) im Kontext einer BNE an den teilnehmenden Schulen vor. Hierfür werden die SuS mittels Fragebogen in einem Pre- und Posttest von der Abteilung Berufspädagogik mit Schwerpunkt Technikdidaktik der Uni Stuttgart befragt.

Bezug zum Bildungsplan NwT (2016)

Die Fortbildungsinhalte und die Unterrichtsmaterialien beziehen sich auf die folgenden Inhalte des aktuellen Bildungsplans des naturwissenschaftlichen Profulfachs NwT:

Leitprinzipien	Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none">• Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE)• Berufliche Orientierung (BO)• Medienbildung (MB)• Verbraucherbildung (VB)	<ul style="list-style-type: none">• Erkenntnisgewinnung und Forschen• Entwicklung und Konstruktion• Kommunikation und Organisation• Bedeutung und Bewertung	<ul style="list-style-type: none">• Denk- und Arbeitsweisen in Naturwissenschaft und Technik: Systeme und Prozesse• Stoffe und Produkte• Statische Prinzipien in der Natur und Technik

Lernziele

Die Teilnehmenden können...

- die wesentlichen Inhalte zur Bionik, den statischen Prinzipien in Natur und Technik sowie der bionischen Produktentwicklung im Kontext einer BNE verstehen und anwenden.
- die Entwicklung verschiedener bionischer Produkte erläutern.
- erste Ansätze zur Bewertung der Nachhaltigkeit verstehen und anwenden sowie bionische Produkte beurteilen.
- die Spannungsarten (Zug, Druck, Biegung und Schubspannung) sowie einfache mechanische Systeme und deren Funktion an Beispielen aus Natur und Technik verstehen, analysieren und anwenden.
- die einzelnen Lerntträger aus dem Lerntträgerset zielgerichtet einsetzen.
- die Vorteile einzelner biomechanischer Konstruktionen verstehen und diese in eigenen Konstruktionen anwenden.
- die Methode der Zugdreiecke anwenden und mit dieser einfache Konstruktionen optimieren.
- die Bauteiloptimierung nach der Methode der Zugdreiecke als Nachhaltigkeitsbeitrag kritisch analysieren und bewerten.

Termine und Anmeldung:

Die Fortbildung wird zweimalig angeboten.

1. Fortbildungstermin Stuttgart -MINT Teacher Lab Universität Stuttgart

Kick-Off (Online via Webex)	Fortbildung (Präsenz)	Nachbesprechung (Hybrid)
23. September 2025	07. Oktober 2025	9. Dezember 2025
15:30 - 17:00 Uhr	9:00 – 17:00 Uhr	Nach Vereinbarung

2. Fortbildungstermin Karlsruhe – Seminar, KIT Karlsruhe

Kick-Off (Online via Webex)	Fortbildung (Präsenz)	Nachbesprechung (Hybrid)
14. Oktober 2025	4. November 2025	18. Dezember 2025
15:30 - 17:00 Uhr	9:00 – 17:00 Uhr	Nach Vereinbarung

Der Präsenztermin findet im Lehr-Lernlabor [MINT Teacher Lab](#) der Uni Stuttgart statt.

Die Fortbildung wird in Kooperation mit dem ZSL angeboten und ist unter den folgenden Nummern über [LFB-Online](#) buchbar:

- 1. Fortbildungstermin: 5DDL5X
- 2. Fortbildungstermin: 5DDDDV

Ablauf

Nach der Kick-Off-Veranstaltung werden den Teilnehmenden verschiedene Lernmodule zur Bionik, Nachhaltigkeit sowie zur Produktenentwicklung via Moodle zum Selbststudium zur Verfügung gestellt. Die eigentliche Fortbildung umfasst einen Tag in Präsenz an der Uni Stuttgart. Anschließend erfolgt eine Schulerprobungsphase. Als Abschlusstermin findet eine Nachbesprechung in Präsenz an der Uni-Stuttgart oder alternativ online statt.

Selbststudium via Moodle	Fortbildung in Präsenz	Schulerprobungsphase an der Schule	Nachbesprechung in Präsenz oder online
<ul style="list-style-type: none">• Fachwissen	<ul style="list-style-type: none">• Interesse und Motivation im Kontext einer BNE• Lernträger• Fachdidaktische Umsetzung• Konzeptionsphase	<ul style="list-style-type: none">• wissenschaftliche Begleitung	<ul style="list-style-type: none">• Austausch zur Erprobungsphase und Ergebnisse der wissenschaftlichen Begleitung

Die Schulerprobungsphase wird von einer Interventionsstudie mit Experimental- und Kontrollgruppendesign begleitet. Die Studie untersucht die Wirkungseffekte in Bezug auf Interesse, Motivation, wahrgenommene Qualitätsmerkmale des Unterrichts, Technikmündigkeit und berufliche Orientierung im Kontext einer BNE mit einem validen Testinstrument.

Kontakt

Kommen Sie bei Fragen zur Fortbildung gerne auf uns zu:

Prof. Dr. Bernd Zinn: bernd.zinn@ife.uni-stuttgart.de

Thomas Luibrand: thomas.luibrand@ife.uni-stuttgart.de

Teilnahmebescheinigung

Die Teilnehmenden erhalten nach Abschluss der Fortbildung ein Zertifikat.

Kosten

Die Teilnahme ist kostenfrei.

Allgemeiner Hinweis

Es stehen jeweils maximal 20 Fortbildungsplätze zur Verfügung. Des Weiteren wird empfohlen, dass jeweils zwei Lehrkräfte von einer Schule an der Fortbildung teilnehmen, dies ist jedoch keine Voraussetzung für die Teilnahme.

Weiterführende Informationen

Projektseite UNaTec: <https://www.ife.uni-stuttgart.de/bpt/forschung/unatec/>

Literatur

- Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) und Kultusministerkonferenz der Länder (KMK) (2007). *Orientierungsrahmen für den Lernbereich globale Entwicklung*. Bonn.
- Deci, E. L. & Ryan, R. (1993). *Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation und ihre Bedeutung für die Pädagogik*. Zeitschrift für Pädagogik, 39(2), S. 223-238.
- Haan, G. de (2010). *Schule, Nachhaltigkeit, Zukunft. Bildung für eine nachhaltige Entwicklung als Lernkultur*. In: World Watch Institut (Hrsg.): Einfach besser leben. Nachhaltigkeit als neuer Lebensstil. München 2010, S. 26-33.
- Krapp, A. (1992). *Das Interessenkonstrukt. Bestimmungsmerkmale der Interessenhandlung und des individuellen Interesses aus der Sicht einer Person-Gegenstands-Konzeption. Interesse, Lernen, Leistung*.
- Lautenschläger, T. (2011). *Bionik – Experimentierset für den Schulunterricht im Kontext fächerverbindenden Lernens*. Dissertation, Technische Universität Dresden.
- Mattheck, C. (2017). *Die Körpersprache der Bauteile. Enzyklopädie der Formfindung nach der Natur*, 1. Auflage. Karlsruher Institut für Technologie – Campus Nord: Eggenstein-Leopoldshafen.
- Marth, M (2018). *Bionik-Unterricht zwischen natürlichem Vorbild und technischer Anwendung: Eine Studie zu Technikbegeisterung, naturwissenschaftlicher Motivation und langfristigem Wissenserwerb*. Dissertation Universität Bayreuth.
- Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg (2016). *Bildungsplan des Gymnasiums. Naturwissenschaft und Technik (NwT). Profulfach*. Stuttgart.
- Prenzel, M., Kramer, K. & Drechsel, B. (1996). *Selbstbestimmt motiviertes und interessiertes Lernen in der kaufmännischen Erstausbildung* — Ergebnisse eines Forschungsprojekts. In *Lehren und Lernen in der beruflichen Erstausbildung*, S. 37 – 61.
- Rychen, D. S. (2008). *OECD Referenzrahmen für Schlüsselkompetenzen* — ein Überblick. In: Bormann, I. & de Haan, G. (Hrg.). *Kompetenzen der Bildung für nachhaltige Entwicklung*. VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Zendler, S. (2018). *Motivation und Interesse von Schülerinnen und Schüler im Fach NwT zu Beginn der Mittelstufe im Themengebiet Bionik*. Wissenschaftliche Arbeit, Universität Stuttgart.