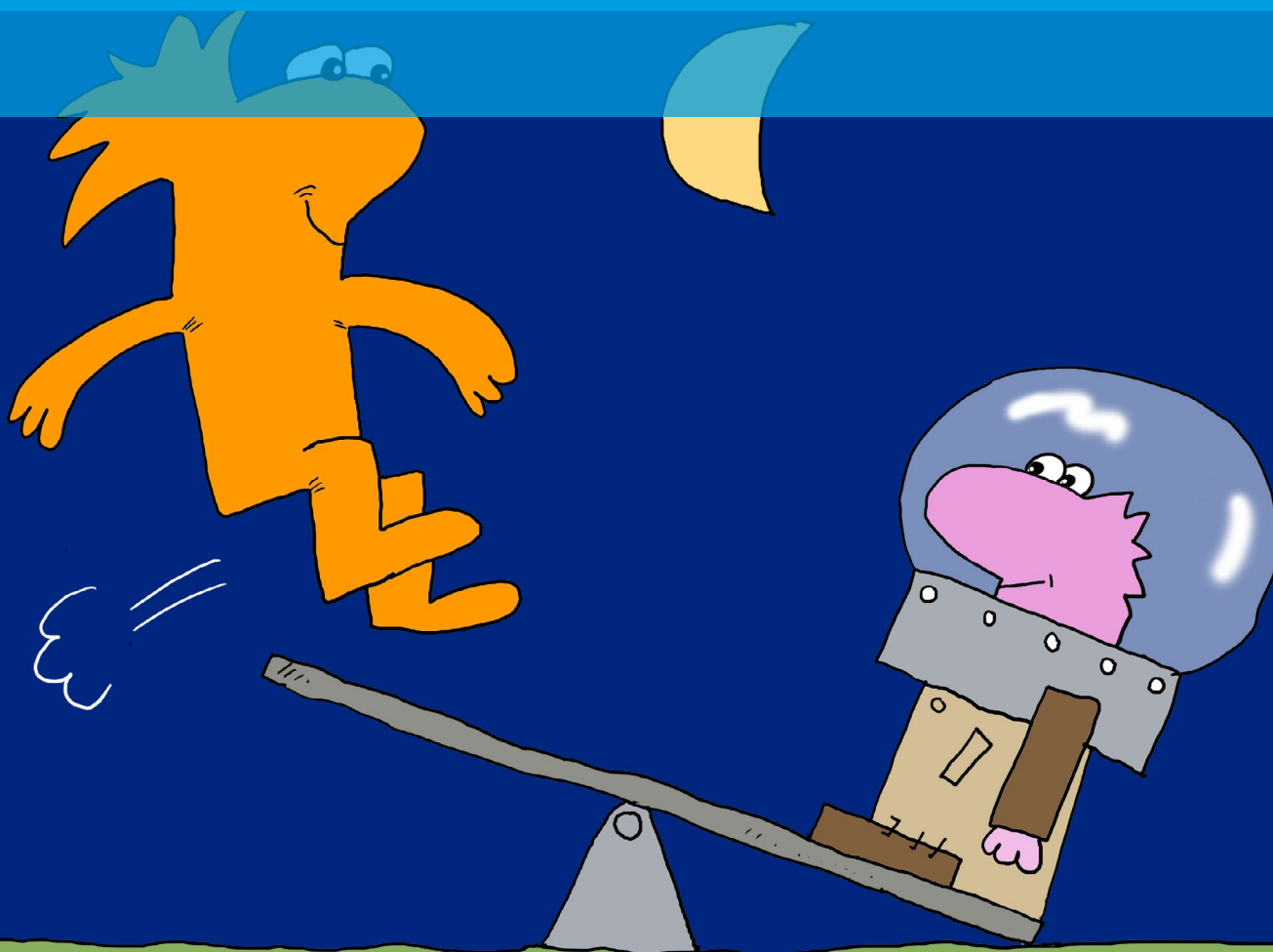


D | Vertiefung kantonale Grundlagen

Natur und Technik im 3. Zyklus



Beurteilung in Natur und Technik (NT) im 3. Zyklus

Diese Umsetzungshilfe gibt den Lehrpersonen und Schulleitungen Hinweise zur Beurteilung der Fachleistungen der Schülerinnen und Schüler in Physik, Chemie, Biologie im Rahmen der kantonalen Vorgaben (Beurteilungsreglement, Zeugnisformulare). Ebenso berücksichtigt sind die Stundentafel Sekundarstufe sowie die aktuelle Lehrmittelsituation. Die Umsetzungshilfe wurde von einer Arbeitsgruppe aus Lehrpersonen und Schulleitungen unter der Leitung des Amtes für Volksschule erarbeitet (vgl. Impressum).

Rechtliche Grundlagen und Zeugniseintrag

Gemäss § 17 Absatz 2 Beurteilungsreglement wird Natur und Technik in der Sekundarschule mit Einzelnoten in Physik, Chemie und Biologie beurteilt. Entsprechend der Stundentafel Sekundarschule muss nicht in jedem Semester eine Beurteilung erfolgen. In den ersten drei Semestern müssen jedoch Physik, Chemie und Biologie mindestens je einmal beurteilt werden.

Wird aufgrund dieser Regelung auf eine Beurteilung verzichtet, erfolgt im Zeugnis der Eintrag «–». Eine Begründung unter Bemerkungen ist nicht nötig, weil es sich nicht um eine individuelle Ausnahme handelt, sondern die ganze Klasse betrifft.

Zusammen mit der ➔ [Stundentafel Sekundarschule](#) und dem ➔ [Lehrplan Volksschule Thurgau](#) erlauben diese Regelungen eine flexible Gestaltung des Fachbereiches NT. Die Schülerinnen und Schüler erhalten so eine gute Grundlage für die Berufsorientierung und aussagekräftige Zeugnisnoten für die Bewerbungsphase sowie für einen allfälligen Aufnahmeentscheid einer Kantonsschule.

Lehrplan Volksschule Thurgau

Die ➔ [Kompetenzen von Natur und Technik](#) (vgl. Tabelle 1) lassen sich in der Regel schwerpunktmässig Physik, Chemie oder Biologie zuordnen. Die Grundlagenthemen oder Bezüge zu Technik oder Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) werden fächerübergreifend thematisiert. Daher ist ein Unterrichten in den Einzelfächern, aber auch als Sammelfach möglich.

Tabelle 1: Kompetenzen Natur und Technik

Kompetenz NT	Schwerpunkt
1 Wesen von Naturwissenschaften und Technik verstehen	Fächerübergreifend
2 Stoffe untersuchen und gewinnen	Chemie
3 Chemische Reaktionen erforschen	Chemie/Technik (Alltag)
4 Energieumwandlungen analysieren und reflektieren	Physik
5 Mechanische und elektrische Phänomene untersuchen	Physik
6 Sinne und Signale erforschen	Biologie/Physik (Optik)
7 Körperfunktionen verstehen	Biologie
8 Fortpflanzung und Entwicklung analysieren	Biologie
9 Ökosysteme erkunden	Fächerübergreifend, BNE

Eine ausführliche Zusammenstellung der Kompetenzinhalte ist auf dem [Poster](#) zum Fachbereich NT ersichtlich.

Organisatorische Hinweise

Schulorganisation

Im Rahmen der Kompetenzzuordnung wird innerhalb einer Schule definiert, welche NT Fächer und Themen in welchem Semester unterrichtet bzw. beurteilt werden. Die Fächer-Abfolge in den Schuljahren kann aufgrund der rechtlichen Grundlage innerhalb einer Schule flexibel gestaltet werden.

Die weiteren Rahmenbedingungen (Personal, Fachberechtigung, Finanzen, Räumlichkeiten, Material, ...) sind bei der Planung zu berücksichtigen. Es wird empfohlen, möglichst in Doppel-Lektionen zu planen, damit auch eine fachliche Vertiefung, Bezüge zu BNE oder der Besuch von ausserschulischen Lernorten möglich werden.

Unterrichtsorganisation und Auswirkungen auf die Beurteilung

Grundsätzlich gilt: Physik, Chemie oder Biologie müssen nicht in jedem Semester beurteilt werden (§ 17 Absatz 2 Beurteilungsreglement). Die Zeugnisnote soll auf vielfältigen Kompetenznachweisen während einer Zeugnisperiode beruhen (§ 10 Absatz 3 Beurteilungsreglement). Beurteilungsanlässe gelten nur innerhalb eines Semesters und können nicht auf das nächste Semester übertragen werden.

Die folgende Tabelle 2 erläutert, welche Auswirkungen die unterschiedliche Unterrichtsorganisation von Natur und Technik auf die Beurteilung haben kann. Die Aussagen stützen sich dabei auf die Erfahrungen der Arbeitsgruppe.

Tabelle 2: Unterrichtsorganisation NT und Auswirkungen auf die Beurteilung

Unterrichtsorganisation	Auswirkungen auf die Lektionen und die Beurteilung
Einzelfächer NT mit Physik, Chemie, Biologie als Einzelfächer unterrichtet	Alle drei Fächer könnten in einem Semester unterrichtet werden. Aufgrund der beschränkten Anzahl Semesterlektionen entsteht ein Zeit- und Prüfungsdruck. Für themenbezogene Exkursionen, für fächerübergreifende Exkurse und für formative Beurteilungsanlässe steht wenig Zeit zur Verfügung.
Sammelfach NT als Sammelfach unterrichtet	NT wird thematisch integrativ unterrichtet. Beurteilungsanlässe müssen so gestaltet sein, dass die beurteilten Kompetenzen der entsprechenden Fachrichtung zugeordnet und gegenüber den Schülerinnen und Schülern transparent kommuniziert werden. Es können demnach verschiedene Fachrichtungen gleichzeitig beurteilt werden. Es sollten Schwerpunkte gesetzt werden, damit die Zeugniseinträge innerhalb einer Schuleinheit für NT übereinstimmen.



Unterrichtsorganisation	Auswirkungen für die Lektionen und die Beurteilung
Schwerpunkte NT mit fachlichen Schwerpunkten unterrichtet	Mit der Festlegung eines Schwerpunktfachs mit z. B. 2 Lektionen pro Semester entsteht die Möglichkeit zur fachlichen Vertiefung und ausreichend Zeit für unterschiedliche Beurteilungsanlässe. Das Schwerpunktfach wird mit einer Zeugnisnote beurteilt. Auch ein weiteres NT Fach kann mit einer Zeugnisnote beurteilt werden, falls eine Gesamtbeurteilung möglich ist, die sich auf vielfältige Kompetenznachweise stützt. Diese gelten jedoch nur für das jeweilige Semester und dürfen nicht auf das nachfolgende Semester übertragen werden.
Semesterkurs NT als Semesterkurs unterrichtet	Pro Semester wird jeweils entweder Physik, Chemie oder Biologie mit 3 Lektionen unterrichtet und mit einer Zeugnisnote beurteilt. Der Semesterunterricht ermöglicht eine fachliche Vertiefung und Beurteilung, insbesondere in den ersten drei Semestern. Im letzten Schuljahr können NT Themen auch als Wahlpflichtfach angeboten werden.

Zyklen-, Jahres- und Fächerplanung

Die bisherigen, mit dem Lehrplan Volksschule Thurgau kompatiblen Stoffpläne für NT resp. Physik, Chemie, Biologie der Thurgauer Sekundarschulen können mit wenigen Anpassungen weitergeführt werden. Da die Sekundarschulen unterschiedlich organisiert sind, wird in dieser Umsetzungshilfe auf eigene Beispiele verzichtet. Neben den detaillierten Zyklen- und Jahresplänen der Lehrmittel stehen folgende Beispiele aus anderen Kantonen zur Verfügung.

Der Kanton Bern hat für die Perspektive Natur und Technik einen Zyklusplan → [NMG NT 3. Zyklus](#), der Kanton Basel-Stadt eine → [Jahresplanung «Natur und Technik»](#) mit detaillierten Kompetenzbezügen veröffentlicht. Im Kanton Basel-Landschaft wurden die NT Kompetenzen in einen Lehrplan mit Stoffinhalten, Themen und Schwerpunkten übertragen und für jedes Schuljahr ausdifferenziert. Dazu stehen die jeweilige Jahres- und Stoffplanungen für die Sekundarstufe I zur Verfügung (vgl. → [Biologie](#), → [Chemie](#), → [Physik](#)).

NT Themen können auch als Vertiefungsangebot in den Wahl- und Freifächern im 3. Sekundarschuljahr genutzt werden. Der Kanton Basel-Stadt hat dazu → [8 NT Module](#), der Kanton Luzern → [Unterrichtseinheiten](#) für den Wahlpflichtunterricht NT veröffentlicht.

Beurteilungsanlässe in Natur und Technik

Die folgenden Aussagen und Beispiele zu Beurteilungsanlässen NT basieren auf Lehrplan-Hinweisen zur Beurteilung sowie auf Hinweisen aus den aktuellen Lehrmitteln.

Wie in [☞ Akkordeon D: Gesamtbeurteilung im Zeugnis](#) beschrieben, soll eine abschliessende Beurteilung (Zeugnisnote) auf vielfältigen Kompetenznachweisen beruhen. Natur und Technik bietet dazu eine Vielfalt an Gelegenheiten.

NT Aufgaben sind oft anspruchsvoll und beanspruchen entsprechend viel Lernzeit und Engagement seitens der Schülerinnen und Schüler. Deshalb wird empfohlen, ähnliche Aufgabenstellungen wiederholt einzusetzen: Während der Phasen des Experimentierens können Rückmeldungen zum Lernprozess oder für die Überarbeitung einer Arbeit als formative Beurteilungsanlässe genutzt werden. Gleichzeitig können sie teilweise auch prozessabschliessend für die summative Beurteilung verwendet werden.

Hinweise zu Beurteilungsanlässen mit Kompetenzrastern

Für die Beurteilung des Lernfortschritts oder des Erreichungsgrades einer Kompetenz können eigene Beurteilungsraster erstellt werden. Grundlage des Rasters bilden ausdifferenzierte Kompetenzbeschreibungen zu jeder Stufe. Für die Formulierung eigener, passender Aufgabenstellungen bietet im Lehrplan die Zusammenstellung zu den [☞ Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen Natur, Mensch, Gesellschaft → Tabelle 2](#)) eine wertvolle Unterstützung.

Anhand der Progressionslogik einer Kompetenz kann eine Abstufung des Schwierigkeitsgrades aufgrund der folgenden Aspekte erreicht werden:

- der Menge oder Tiefe an Informationen oder Inhalten
- des Anspruchs an die Selbstständigkeit und die Genauigkeit
- der Anzahl der Instruktionen oder der Prozessschritte
- des Abstraktionsgrades oder der Betrachtungsweise

Konkrete Beispiele zu Kompetenzrastern zur Beurteilung NT werden im Begleitband von Prisma oder in den Online-Materialien von NaTech gegeben (Login erforderlich).

Die Differenzierung von Aufträgen, resp. eine differenzierte Formulierung von Beurteilungsanlässen kann gemäss auf den Ebenen Inhalt, Prozess und Produkt erfolgen, wie das folgende Beispiel zeigt (vgl. Tabelle 3).

Tabelle 3: Differenzierung von Aufgaben/Beurteilungsanlässen¹

Auftrag	Prozess	Inhalt	Produkt
Erkläre	mit eigenen Worten	Das Funktionsprinzip des Herz-Kreislauf-Systems	Erstelle eine eigene Abbildung, beschrifte und erkläre sie.
	mithilfe der Textbausteine	Das Funktionsprinzip des Herzens	Ergänze die Textlücken und die Nummerierung.
	mithilfe der Texte und Abbildungen	Das Funktionsprinzip des Körperkreislaufs	Bringe den Text in die richtige Reihenfolge.

Beurteilungen mit den aktuellen Lehrmitteln

Für den Fachbereich NT besteht kein Lehrmittel-Obligatorium. Es gibt auf dem Markt lehrplan-konforme Lehrmittel wie ➔ [NaTech 7–9](#) oder ➔ [Prisma 1–3](#). Diese stehen ab Schuljahr 2021/22 vollständig zur Verfügung. Die Hinweise der Umsetzungshilfe beziehen sich v.a. auf die beiden genannten Lehrwerke.

Gemäss den Übersichten der neuen Lehrmittel wird NT integrativ gestaltet, aber jeweils thematisch aufbereitet und spiralförmig aufgebaut. Das bedeutet, dass die fachlichen Inhalte von Biologie, Chemie oder Physik in jedem Schuljahr aufgenommen und bearbeitet werden (vgl. ➔ [Prisma 1 und 2](#) und der [Lehrplan 21](#) sowie [NaTech 7–9](#) ➔ [Bezüge zum Lehrplan 21](#)).

Die Vorgaben bezüglich Beurteilung mit Einzelnoten und der Erreichung der Orientierungspunkte können mit den beiden erwähnten Lehrmitteln (NaTech 7–9, Prisma 1–3) eingehalten werden. Je nach Jahres- und Lektionengestaltung erfolgt die Zuordnung und Beurteilung mit den Lehrmitteln einem fachlichen Schwerpunkt in Physik, Chemie oder Biologie. In beiden Lehrmitteln sind insbesondere das einleitende und abschliessende Thema fächerübergreifend angelegt.

¹ Unterrichten mit NATECH 7–9. Zürich: Lehrmittelverlag Kanton Zürich (S. 19).

Dies zeigt zum Beispiel die Kapitelübersicht aus NaTech 7– 9 (vgl. Abbildung 1).

Unterrichtszeit	NaTech 7	NaTech 8	NaTech 9
ca. 7 Wochen	1 Naturwissenschaften erkunden	1 Stromkreise untersuchen	1 Optische Phänomene erkunden
Herbstferien	2 Den Körper analysieren		2 Atommodelle nutzen
ca. 9 Wochen		2 Gewässer-Ökosysteme erforschen	3 Elektronische Schaltungen untersuchen
Weihnachtsferien	3 Reize und Sinne untersuchen		
ca. 10 Wochen	4 Bewegungen erkunden	3 Funktionen des Körpers analysieren	4 Energie und Leistung erfassen
	5 Energie erkunden	4 Chemische Reaktionen erforschen	5 Genetik und Gentechnik verstehen
Frühlingsferien			
ca. 11 Wochen	6 Arbeiten im Labor	5 Kräfte, Arbeit und Leistung erforschen	6 Evolution nachvollziehen
	7 Chemische Reaktionen untersuchen		7 Land-Ökosysteme erforschen
			8 Stoffkreisläufe verstehen

Abbildung 1: NaTech 7–9. Aufteilung der Kapitel auf die drei Schuljahre der Sekundarstufe I

Um eine ausreichende Beurteilungsgrundlage für die semesterweise Beurteilung von Physik, Chemie oder Biologie zu erhalten, können die Themen oder Schwerpunkte für ein Semester oder Schuljahr unterschiedlich angeordnet werden. Die fachliche Reihenfolge der Themen sollte jedoch eingehalten werden, da sie aufeinander aufbauen. Dies gilt ebenso für das Lehrmittel Prisma 1–3.

Werden die Themen für eine Semesterplanung gebündelt, müssen für den Unterricht die Lehrmaterialien von zwei Jahrgängen zur Verfügung stehen. Daher sollten allfällige Mehranschaffungen im Lehrmittelbudget berücksichtigt werden. Allenfalls können Klassensätze der Lehrmittel auch zwischen den Jahrgängen ausgetauscht werden. Die Schülerinnen und Schüler müssen sich daran gewöhnen, mit mehreren Lehrmitteln einer Lehrwerkreihe zu arbeiten. Die Orientierung ist aber durch die Farbcodierung der Themenbereiche in beiden Lehrmittelreihen einfach nachvollziehbar.

Hinweise zu Beurteilungsanlässen in Prisma 1–3

In NT stehen neben Fachwissen auch die Denk-, Arbeits-, und Handlungsweisen im Vordergrund, zum Beispiel bei der Durchführung eines Experiments, beim Formulieren einer Hypothese oder beim Präsentieren eines Posters. Für Beurteilungen in diesen Bereichen sollen vorgängig die Beurteilungskriterien zu formalen und inhaltlichen Aspekten definiert und kommuniziert werden. Im Begleitband Prisma werden Beispiele für die Beurteilungsraster «Kurzpräsentation», «Poster» und «Experiment» gegeben (S. 27–29).

Da in Physik, Chemie und Biologie Aufgabenstellungen mit konkreten Experimenten, Modellen, Skizzen oder Diagrammen gearbeitet wird, können diese auch für Beurteilungsanlässe genutzt werden, zum Beispiel:

- Skizzieren einer Schaltung für einen Alltagsgegenstand
- Erstellen oder Interpretieren eines Diagramms zur Veränderung der Dichte
- Erstellen eines Mindmaps zu einem Biotop
- Sortieren von Stoffen, Zuordnung von Eigenschaften
- Ergänzen eines Advance Organizers zu den Grundlagen der Genetik

Hinweise zu Beurteilungsanlässen in NaTech 7–9

Jedes Kapitel des Grundlagenbuchs NaTech 7–9 wird mit den Seiten «Teste dein Können» abgeschlossen. Die Lösungen, Beurteilungsraster und weiteres Arbeitsmaterial sind ausschliesslich für die Lehrpersonen als Online Materialien (OM) zugänglich. Diese können daher einerseits zur formativen Erfassung des aktuellen Lernstandes sowie auch für die Erstellung von summativen Lernkontrollen genutzt werden.

In NaTech 7–9 sind jeweils im Anschluss an die Übersichtsseiten zu jedem Unterkapitel Anregungen zur formativen und summativen Überprüfung angegeben. Davon sind einige Beispiele konkret ausformuliert und mögliche Beurteilungsraster angegeben.

Im ersten Teil der Toolbox NaTech wird der Experimentierprozess in einzelnen Schritten (TB 1-TB 27) beschrieben, z. B. «Betrachten und Beobachten» oder «Auswerten von Experimenten». Diese bieten im Weiteren eine gute Gelegenheit für eine formative Begleitung oder Beurteilung des Lernprozesses.