



Baden-Württemberg Bildungsplan 2004

Bildungsstandards für Naturwissenschaft und Technik

Gymnasium – Klasse 10

Vorliegende Niveaunkretisierungen:

Niveaunkretisierung 1 (Bestimmungsschlüssel erstellen) – Klasse 10.....	2
Niveaunkretisierung 2 (Boden) – Klasse 10.....	4
Niveaunkretisierung 3 (Campingplatz) – Klasse 10.....	6
Niveaunkretisierung 4 (Kartoffel) – Klasse 10.....	8
Niveaunkretisierung 5 (Langzeitbeobachtung Wetter) – Klasse 10.....	10
Niveaunkretisierung 6 (Projektarbeit) – Klasse 10.....	12
Niveaunkretisierung 7 (Solardach) – Klasse 10.....	13

Letzte Änderung: Februar 04

Niveaunkretisierung 1 (Bestimmungsschlüssel erstellen) – Klasse 10

(1) Bezug zu den Bildungsstandards

Leitgedanken

Die Schülerinnen und Schüler

- wenden fachspezifische naturwissenschaftliche Sicht- und Analyseweisen an.

Kompetenzen und Inhalte

Prinzip Ursache und Wirkung

Dabei sind folgende Aspekte von Bedeutung:

- Struktur – Funktionszusammenhang

Betrachtungsbereich Umwelt

Die Schülerinnen und Schüler können

- einen Lebensraum analysieren.

Mess- und Arbeitsmethoden

Die Schülerinnen und Schüler können

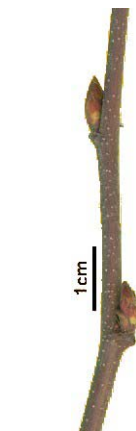
- Objekte nach Kategorien ordnen und einen Bestimmungsschlüssel erstellen.

(2) Problem

Erstellen Sie einen Bestimmungsschlüssel, mit dessen Hilfe eine Mitschülerin/ein Mitschüler mit möglichst wenigen Ja/Nein-Entscheidungen jeden dieser Zweige bestimmen kann.



Hainbuche



Rotbuche



Rosskastanie



Bergahorn



Stieleiche

Anlage: 5 Zweige von Gehölzen nach obiger Abbildung (oder anderen Gehölzen, die im Schulhof vorkommen).

Bemerkung: Die Aufgabe kann auch mit Wolkenbildern, Gesteinshandstücken, Mineralien, Blüten, Blättern oder anderen Objekten gestellt werden. Das Beispiel sollte von den Schülerinnen und Schülern bisher nicht bearbeitet worden sein.

(3) Niveaubeschreibung

Niveaustufe A

Die Schülerinnen und Schüler erstellen einen Bestimmungsschlüssel, der eine Bestimmung der Zweige ermöglicht. Er enthält nicht immer eindeutige Unterscheidungskriterien.

Niveaustufe B

Der erstellte Schlüssel ist grafisch anschaulich und ermöglicht eine zuverlässige Bestimmung der Pflanzen.

Niveaustufe C

Er ist grafisch gut gestaltet und ermöglicht eine sichere Bestimmung jeder der Pflanzen nach möglichst wenigen klaren Entscheidungen.

Niveaunkretisierung 2 (Boden) – Klasse 10

(1) Bezug zu den Bildungsstandards

Leitgedanken

Die Schülerinnen und Schüler erwerben

- fächerverbindendes naturwissenschaftlich-technisches Denken.

Kompetenzen und Inhalte

Prinzip Ursache und Wirkung

Dabei sind folgende Aspekte von Bedeutung:

- Lineare Kausalkette

Betrachtungsbereich Umwelt

Die Schülerinnen und Schüler können

- erläutern, wie Lebewesen ihre Umwelt formen und von ihr geformt werden;
- Eigenschaften verschiedener Böden ermitteln.

Mess- und Arbeitsmethoden

Die Schülerinnen und Schüler können

- Messungen planen, durchführen und die Ergebnisse grafisch darstellen.

(2) Problem

Arbeitsauftrag

Für das Pflanzenwachstum ist unter anderem die Wasserspeicherkapazität des Bodens von Bedeutung.

Die Wasserspeicherkapazität wird als Prozentanteil des festgehaltenen Wasservolumens bezogen auf das Volumen des Bodens angegeben.

- Ermitteln Sie die Wasserspeicherkapazität von Sand und Gartenerde.
- Fertigen Sie ein Protokoll an.
- Interpretieren Sie Ihre Ergebnisse.
- Wie schätzen Sie das Pflanzenwachstum auf diesen Böden ein?

Materialien und Geräte

- Sand, Gartenerde, (jeweils trocken), Wasser
- Kunststoffblumentöpfe, Filterpapier, Trichter, 500ml Bechergläser, Messzylinder
- Waage

(3) Niveaubeschreibung

Niveaustufe A

- Die Schülerinnen und Schüler führen den Versuch mit kleinen Hilfestellungen des Lehrers durch und erhalten nachvollziehbare Ergebnisse.
- Sie fertigen eine Versuchsbeschreibung und halten die Ergebnisse fest.
- Sie begründen die Wasserspeicherkapazität über unterschiedliche Korngröße.
- Sie erkennen dass
 - auf Sand schlechtes Pflanzenwachstum vorliegt, da die Wasserspeicherkapazität von Sand gering ist;
 - auf der Gartenerde gutes Pflanzenwachstum zu beobachten ist, da die Wasserspeicherkapazität höher ist.

Niveaustufe B

- a) Sie führen den Versuch selbständig durch.
- b) Zusätzlich stellen sie den Versuchsaufbaus zeichnerisch dar. Sie rechnen die Rohdaten in Prozentwerte um.
- c) Zusätzlich erkennen sie: Je kleiner die Korngröße, desto dichter das Material, desto höher die Stauwirkung.
- d) Zusätzlich erkennen sie dass Gartenerde mehr Nährsalze als Sand enthält.

Niveaustufe C

- a) Sie planen den Versuch genau und kommen zu reproduzierbaren Ergebnissen.
- b) Zusätzlich schätzen sie den Fehler der Messwerte ab und prüfen auf Plausibilität.
- c) Zusätzlich erklären sie über Adhäsion des Wassers und die Oberfläche der Bodenpartikel.
- d) Zusätzlich erkennen sie, dass es jedoch Pflanzenarten gibt, die an Sandböden angepasst sind und dort ein gutes Wachstum zeigen.

Niveaunkretisierung 3 (Campingplatz) – Klasse 10

(1) Bezug zu den Bildungsstandards

Leitgedanken

Die Schülerinnen und Schüler

- entwickeln die Fähigkeit, sich in einer technisch und naturwissenschaftlich geprägten Welt zu orientieren;
- betrachten komplexe Sachverhalte unter naturwissenschaftlichen und technischen Aspekten;
- verfassen naturwissenschaftlich-technische Texte.

Kompetenzen und Inhalte

Prinzip Energieerhaltung

Dabei sind folgende Aspekte von Bedeutung:

- Energieträger – Energiespeicher – Energiestrom
- Energieumwandlung – Wirkungsgrad

Betrachtungsbereich Technik

Die Schülerinnen und Schüler können

- Möglichkeiten der Energienutzung analysieren und bewerten.

Mess- und Arbeitsmethoden

Die Schülerinnen und Schüler können

- Hilfsmittel sachgerecht als Informationsquellen nutzen.

(2) Problem

In einem Teilort von Konstanz am Bodensee, Dingelsdorf, kann der Campingplatz Fließhorn nur durch ein Wohngebiet angefahren werden. Die Anwohner der Zufahrtsstraße stellen fest, dass im Sommer täglich im Durchschnitt 15 Wohnmobile und Wohnwagengespanne vorbei fahren und schnell wieder zurück sind, weil der Platz voll belegt ist.

Sie schlagen vor, zur Verringerung der Belästigung durch Lärm und Abgase und um Energie zu sparen, eine elektronische Anzeigetafel am Ortseingang anzubringen, die anzeigt, ob auf dem Campingplatz Fließhorn noch Plätze frei sind.

Erstellen Sie ein Gutachten zu dem Argument der Anwohner, durch das Anbringen der Anzeigetafel könne Energie gespart werden.

Hilfsmittel: PC, Internet oder Stadtplan, Prospekt Wohnmobil

(3) Niveaubeschreibung

Niveaustufe A

Die Schülerinnen und Schüler schätzen die Einsparmöglichkeiten auf der Basis der Anwohner-Angaben unter Verwendung des geschätzten Kraftstoffverbrauchs eines Wohnmobils oder Gespanns ab.

Sie ermitteln die Länge der Zufahrt aus dem Internet oder dem Stadtplan.

Sie stellen ihre Überlegungen in einem kurzen Text oder in einer Tabelle dar und geben eine kurze verbale Bewertung.

Niveaustufe B

Zusätzlich berücksichtigen sie

- den sonstigen Energieaufwand je gefahrenen Kilometer (Reifen, Öl, etc.);
- die Tatsache, dass auch Camper mit PKW auf der Suche nach einem Campingplatz die Straße vergeblich befahren;
- die Tatsache, dass auch der Betrieb der Anzeigetafel Energie benötigt.

Sie ermitteln den durchschnittlichen Kraftstoffverbrauch eines Wohnmobils oder Gespanns aus einem Prospekt oder dem Internet.

Sie stellen ihre Überlegungen durch Rechnung und einen klar gegliederten Text mit abschließender Bewertung dar.

Niveaustufe C

Zusätzliche berücksichtigen sie

- den Energieaufwand zur Herstellung von Wohnmobilen, PKW und Wohnwagen (Umrechnung auf den gefahrenen km) und der Anzeigetafel;
- die Diskussion der Energieversorgung der Anzeigetafel durch Solarzellen.

Sie stellen ihre Überlegungen durch Rechnung und einen klar gegliederten Text dar. Sie diskutieren und wägen die einzelnen Aspekte ab und geben eine abschließende Bewertung ab.

Niveaunkretisierung 4 (Kartoffel) – Klasse 10

(1) Bezug zu den Bildungsstandards

Leitgedanken

Die Schülerinnen und Schüler

- erwerben die Fähigkeit, Hypothesen und Prognosen ... auszudrücken und argumentativ zu untermauern.

Kompetenzen und Inhalte

Prinzip Ursache und Wirkung

Dabei sind folgende Aspekte von Bedeutung:

- Lineare Kausalkette
- Vernetzung

Betrachtungsbereich Mensch

Die Schülerinnen und Schüler können

- Nähr- und Zusatzstoffen in Nahrungsmitteln nachweisen und deren Bedeutung begründen;
- Konservierungsmethoden von Lebensmitteln vergleichen und bewerten;
- Ernährungsgewohnheiten und -pläne im Hinblick auf gesundheitliche und ökologische Folgen beurteilen.

Betrachtungsbereich Umwelt

Die Schülerinnen und Schüler können

- die Wirkung von Inhaltsstoffen eines Produktes begründen.

Mess- und Arbeitsmethoden

Die Schülerinnen und Schüler können

- Hilfsmittel sachgerecht als Informationsquellen nutzen.

(2) Problem

Arbeitsauftrag:

- Vergleichen und interpretieren Sie die Daten aus der Tabelle.
- Beurteilen Sie die Produkte im Hinblick auf eine gesunde Ernährung. Welche Empfehlungen für Kauf und Zubereitung von Kartoffeln können Sie aus dieser Tabelle ableiten?

Materialien:

Kartoffelsorte/-produkt (ohne Schale)	Vitamin C mg/100g	Vitamin B6 ug/100g	Nitrat mg/100g
Linda I, Biokartoffel, Pfalz	8,1	190	170
Heide I, Lagerkartoffel, Dithmarschen	8,5	150	170
Spunta I, Frühkartoffel, Zypern	10,6	100	245
Spunta I, 20 min. dampfgekocht	5,7	80	230
Pommes frites, roh, tiefgefroren	12,7	110	153
Pommes frites, 20min bei 225°C	7,1	60	330

Tab.1: Untersuchung ausgewählter Kartoffelprodukte (Quelle: Focus, 15/02)

(3) Niveaubeschreibung*Niveaustufe A*

- a) Die Schülerinnen und Schüler vergleichen die Daten für jeden der drei Inhaltsstoffe; sie interpretieren die Werte indem sie den niedrigen Vitamingehalt auf Zerfall bei hohen Temperaturen zurückführen.
- b) Sie legen dar, dass Vitamine lebensnotwendige Stoffe sind und dass Nitrat schädlich für den Körper ist. Empfehlung: Vitaminreiche, nitratarme Nahrungsmittel kaufen.

Niveaustufe B

- a) Zusätzliche Interpretation: sie erklären den hohen Nitratgehalt durch Wasserverlust beim Frittieren.
- b) Zusätzliche Empfehlung: sie schlagen vor Frischware zu verwenden.

Niveaustufe C

- a) Zusätzliche Interpretationsmöglichkeiten: Sie führen den hohen Vitamin C Gehalt bei Spunta I auf klimatische Standortbedingungen zurück, und vermuten dass erhöhter Nitratgehalt der zypriotischen Kartoffel auf Grund stärkerer Düngung entstanden sein könnte. Zusätzlich hinterfragen sie die Datenerhebung kritisch.
- b) Sie formulieren umfassende Empfehlungen:
 - Frischware und einheimische Produkte zu verwenden;
 - wenn keine Frischware erhältlich ist, auf Tiefkühlkost zurückzugreifen;
 - auf die Herkunft zu achten;
 - mit kurze Garzeiten zu arbeiten oder das Garen bei niedrigen Temperaturen.

Niveaue Konkretisierung 5 (Langzeitbeobachtung Wetter) – Klasse 10

(1) Bezug zu den Bildungsstandards

Leitgedanken

Die Schülerinnen und Schüler erwerben

- Durchhaltevermögen und Frustrationstoleranz bei der Lösung komplexer Aufgaben;
- die Fähigkeit, Hypothesen und Prognosen ... auszudrücken.

Kompetenzen und Inhalte

Prinzip Ursache und Wirkung

Dabei sind folgende Aspekte von Bedeutung

- lineare Kausalkette
- Vernetzung

Betrachtungsbereich Umwelt

Die Schülerinnen und Schüler können

- Faktoren, die Wetter und Klima beeinflussen, untersuchen;
- Energieströme mit atmosphärischen Vorgängen in Verbindung setzen.

Mess- und Arbeitsmethoden

Die Schülerinnen und Schüler können

- Langzeitbeobachtungen und -messungen aufnehmen und auswerten;
- Klima- und Wetterdaten ermitteln;
- Diagramme erstellen, auswerten und interpretieren;
- Hilfsmittel sachgerecht als Informationsquellen nutzen.

(2) Problem

Voraussetzungen

Jede Schülerin und jeder Schüler der Klasse hatte für eine Woche seine eigene Wetterstation zur Beobachtung zu Hause. Die aufgenommenen Messwerte wurden von der ganzen Klasse einheitlich dokumentiert und in eine EXCEL-Tabelle eingetragen (siehe Anlage).

Darüber hinaus verfügt jede Schülerin und jeder Schüler über die zugehörigen Wetterkarten aus der Presse oder dem Internet.

Sachliche Voraussetzungen der Wetterstation:

Jede Station enthält kalibrierte Geräte vom gleichen Typ: Hygrometer, Barometer digitales Thermometer mit Minimal und Maximalanzeige, Bodenthermometer.

Zusätzliche Messdaten:

Bewölkungsmenge und -typ nach DWD Schema

Windgeschwindigkeit und -richtung nach subjektiver Schätzung

Arbeitsauftrag

Referieren Sie mit Hilfe der ermittelten Daten über die Gesamtheit der Wetterbeobachtungen; bearbeiten Sie für Ihren Vortrag folgende Teilschritte:

- a) Werten Sie die von der Klasse gesammelten Daten aus und stellen Sie sie grafisch dar.
- b) Setzen Sie die verschiedenen Messreihen zueinander in Beziehung.
- c) Vergleichen Sie sie mit der veröffentlichten Wettervorhersage.

Beobachtungsort Marbach
Höhe über NN 280m

Datum	Niederschlag in mm	Feuchtigkeit in %		Druck in hPa		alle Temperaturen in ° C						Wind 7 Uhr		Bewölkung 7 Uhr	
		7 Uhr	19 Uhr	7 Uhr	19 Uhr	Luft		Luft		Boden		Bft	Rich- tung	Menge	Art
						7 Uhr	19 Uhr	max	Min	7 Uhr	19 Uhr				
17.4.02	8	93	71	1026	1022	5,9	8,9	16,3	5,7	7,1	9,7	3	SO	1,00	Stratus
18.4.02		78	48	1030	1030	7,0	11,5	22,0	3,9	8,2	12,2			1,00	Cumulus
19.4.02	2	65	67	1020	1034	9,4	9,6	19,9	7,1	10,9	12,2			1,00	Stratus
20.4.02	2	77	52	1037	1020	8,0	10,4	14,2	4,9	10,1	12,4	2	SO	0,75	Alto cumulus
21.4.02		70	52	1044	1041	10,1	13,8	19,1	7,2	10,4	12,3	3	NW	0,75	Cumulus
22.4.02		76	44	1041	1039	5,0	14,2	24,8	4,4	6,7	13,6	1	NW	0,50	Cumulus
23.4.02		75		1041		5,9		14,3	4,7	11,8				0,50	Cirrostratus

(3) Niveaubeschreibung

Niveaustufe A

- Die Schülerinnen und Schüler berechnen für jeden Zeitpunkt die Mittelwerte aller Messgrößen und erstellen Diagramme.
- Sie können Messwerte derselben physikalischen Größe in Beziehung setzen (Luft- und Bodentemperaturen).
Sie setzen Durchschnitts- Minimal- und Maximalwerte mit den veröffentlichten Wetterdaten in Beziehung.

Niveaustufe B

- Sie bestimmen Messfehler prozentual und führen Abweichungen auch auf Besonderheiten bei der Messwerterhebung zurück (z.B. Standort und Aufstellung der Geräte, Einfluss der Sonneneinstrahlung, Lokalklima. Sie können die Diagramme geeignet skalieren und beschriften.
- Zusätzlich können sie Messwerte zweier unterschiedlicher Messgrößen zueinander in Beziehung setzen. (z.B. Bewölkungsmenge und Niederschlag).
Sie stellen Übereinstimmungen/Abweichungen der eigenen Aussagen mit denen des Wetterdienstes fest.

Niveaustufe C

- Sie können Optimierungen der Messungen vorschlagen. Sie wählen für die verschiedenen Messgrößen und ihre Präsentation aussagekräftige Diagrammtypen aus.
- Sie können die Zusammenhänge zwischen mehreren Messgrößen beschreiben und erklären.
Sie erklären mögliche Abweichungen zwischen selbst erhobenen Daten und Angaben aus der Wetterkarte mit lokalklimatischen Besonderheiten.

Niveaunkretisierung 6 (Projektarbeit) – Klasse 10

(1) Bezug zu den Bildungsstandards

Leitgedanken

Die Schülerinnen und Schüler

- planen naturwissenschaftlich-technische Projekte im Team.

Kompetenzen und Inhalte

Prinzip Ursache und Wirkung

Dabei sind folgende Aspekte von Bedeutung:

- lineare Kausalketten
- positive und negative Rückkopplung

Betrachtungsbereich Technik

Die Schülerinnen und Schüler können

- ein Alltagsprodukt mittels eines chemietechnischen Verfahrens herstellen.

Mess- und Arbeitsmethoden

Die Schülerinnen und Schüler

- Langzeitbeobachtungen und -messungen aufnehmen und auswerten;
- Messungen planen, durchführen und die Ergebnisse grafisch darstellen;
- Hilfsmittel sachgerecht als Informationsquelle nutzen.

(2) Problem

In unserem Alltag werden viele Produkte verwendet, die unsere Umwelt belasten oder unsere Ressourcen angreifen. Ziel sollte sein, zukünftig verstärkt umweltfreundliche Produkte aus nachwachsenden Rohstoffen herzustellen.

Entwickeln Sie ein solches Produkt aus nachwachsenden Rohstoffen.

(3) Niveaubeschreibung

Niveaustufe A

Die Schülerinnen und Schüler entwickeln einen Vorschlag; sie planen, recherchieren, führen Versuche durch, erstellen Versuchsprotokolle und dokumentieren ihre Feststellungen und Ergebnisse.

Niveaustufe B

Sie arbeiten darüber hinaus weitgehend selbständig, ihre Dokumentationen sind lückenlos und logisch; sie optimieren gegebenenfalls ihre Versuche und testen ihr Produkt.

Niveaustufe C

Sie hinterfragen in allen Phasen des Projektes ihre Planung und optimieren diese gegebenenfalls; ihre Dokumentationen sind anschaulich, übersichtlich und jederzeit nachvollziehbar; sie führen eine Prüfung und Bewertung ihres Produktes durch.

Niveaunkretisierung 7 (Solardach) – Klasse 10

(1) Bezug zu den Bildungsstandards

Leitgedanken

Die Schülerinnen und Schüler

- entwickeln eine kritische Aufgeschlossenheit für neue Technologien;
- entwickeln Teamfähigkeit und Eigenverantwortlichkeit bei der Arbeit in Projekten.

Kompetenzen und Inhalte

Prinzip Energieerhaltung

Dabei sind folgende Aspekte von Bedeutung:

- Energieträger – Energiespeicher – Energiestrom
- Energieumwandlung – Wirkungsgrad

Betrachtungsbereich Technik

Die Schülerinnen und Schüler können

- Möglichkeiten der Energienutzung analysieren und bewerten;
- Perspektiven der Energieversorgung der Zukunft nachvollziehen und bewerten.

Mess- und Arbeitsmethoden

Die Schülerinnen und Schüler können

- Diagramme erstellen, auswerten und interpretieren;
- Messungen planen, durchführen und die Ergebnisse grafisch darstellen;
- Hilfsmittel sachgerecht als Informationsquellen nutzen.

(2) Problem

Arbeitsauftrag

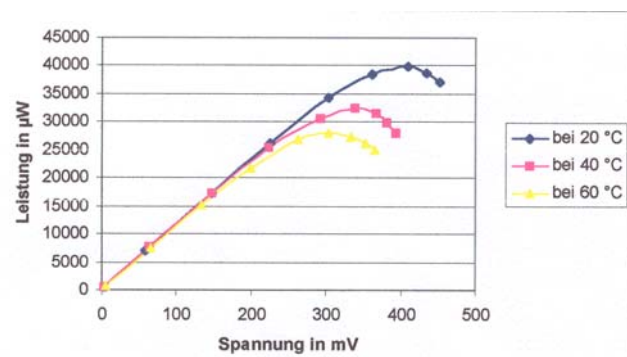
Planen Sie eine Solarzellenanlage.

Entwerfen Sie Versuche, mit denen Sie ermitteln können, wie die elektrische Leistung einer Solarzelle von äußeren Daten abhängt; führen Sie diese durch und werten Sie die gewonnenen Daten aus. Untersuchen Sie dabei auch Solarzellen verschiedenen Typs.

Materialien

Es stehen verschiedene Typen von Solarzellen zur Verfügung (polykristallin, monokristallin ...) an denen Messungen durchgeführt werden können.

Zudem sind allgemein zugängliche Leistungskurvenscharen von Solarzellen ggf. per Internet oder Tabellenwerk verfügbar. (siehe Abb.)



(3) Niveaubeschreibung*Niveaustufe A*

Die Schülerinnen und Schüler messen Spannung und Stromstärke in Abhängigkeit vom Einstrahlungswinkel und können einen qualitativen Zusammenhang zwischen Winkel und Leistung formulieren. Die optimale Ausrichtung wird auf einen mittleren Sonnenstand bezogen.

Niveaustufe B

Zusätzlich bestimmen sie den Zusammenhang zwischen Winkel und Einstrahlungswinkel quantitativ. Sie führen Versuche zur Temperaturabhängigkeit des Wirkungsgrades durch. Sie untersuchen den Einfluss der diffusen Strahlung auf die verschiedenen Gerätetypen und beziehen diese Ergebnisse mit ein.

Sie diskutieren die Nachführung und Kühlung einer Photovoltaikanlage.

Niveaustufe C

Sie können verschiedene Einflüsse auf die Leistungsabgabe gegeneinander abwägen. Sie verwenden die Einstrahlungsdauer und -winkel der Sonne, um Aussagen über die optimale Ausrichtung der Anlage zu machen. Sie formulieren Kriterien für verschiedene bevorzugte Anlagenutzungen und machen Aussagen über den dafür geeigneten Solarzellentyp.