

NTI 5

Naturwissenschaft – Technik – Informatik

Helmut Schauer

2009-2010

Die hier vorgeschlagenen Inhalte der drei Schwerpunkte lassen sich im Schuljahresablauf unterschiedlich organisieren, wobei grundsätzlich die Nummerierung keinerlei zeitliches Vorgehen bedeutet:

1. Die Schwerpunkte werden nacheinander als Blöcke angeboten.
2. Alle drei Schwerpunkte werden parallel zueinander unterrichtet und die einzelnen Themenkomplexe aufeinander abgestimmt.
3. Es gibt abwechselnde Phasen mit Intensivierung von Schwerpunkten (z.B. vor einer LEK)

Möglichkeit 1 erscheint v.a. wegen der notwendigen Belegung des PC-Raumes mit drei Wochenstunden wenig erfolgversprechend. In der Realität werden wohl Vorgehen 2 und / oder 3 die besseren Varianten darstellen.

DSB NTI 5.1 Schwerpunkt NATURWISSENSCHAFTLICHES ARBEITEN (ca. 30 Std.)

Im Schwerpunkt Naturwissenschaftliches Arbeiten erleben die Kinder die enge Verzahnung von Vorgängen in der Natur, naturwissenschaftlicher Vorgehensweise und technischen Anwendungen. Ausgehend von eigenen Erfahrungen und Vorstellungen werden die Schüler an naturwissenschaftliche Sichtweisen herangeführt. Sie erfahren, wie man durch den gezielten Einsatz von geeigneten Arbeitsmethoden naturwissenschaftliche Fragestellungen angeht.

Die Begeisterung für praktisches Arbeiten sowie der hohe Grad an Eigenaktivität regen die Phantasie der Mädchen und Jungen an und fordern ihre Kreativität. Sie werden ermutigt, eigene Ideen für technische Lösungsansätze einzubringen und auch handwerklich umzusetzen, wobei sie mit grundlegenden Sicherheitsregeln vertraut werden. Die gewonnenen Erkenntnisse stärken das Bewusstsein der Schüler für die Notwendigkeit umweltgerechten Handelns und zeigen ihnen entsprechende Möglichkeiten auf. Sie erfahren immer wieder, dass der Freude über eigene Erfolge persönlicher Einsatz vorausgeht und Teamarbeit wesentlich zum Gelingen beiträgt.

Die in NT 5.1.2 angegebenen Themenbereiche (Erfahrungen, Anwendungen) spiegeln einen weiten Bereich von im Alltag erfahrbaren Phänomenen und Bezügen wieder. An ausgewählten Beispielen aus allen Themenbereichen üben die Schüler die in NT 5.1.1 genannten Arbeitsmethoden ein. Sie bekommen einen ersten Eindruck von den Teilgebieten der Naturwissenschaften, wobei kein spezifischer Fachunterricht vorweggenommen wird. So gewinnen die Kinder bereits eine erste Vorstellung vom Aufbau der Stoffe aus kleinsten Teilchen und lernen, dass die Vorgänge in der Natur mit einem Energiewandel verbunden sind.

NTI 5.1.1 Arbeitsmethoden

Ausgehend von der Wahrnehmung von Naturphänomenen werden die Schüler angeleitet, zielgerichtet zu beobachten, und ermutigt, eigenständig nach Erklärungen zu suchen. Sie gewinnen erste Erfahrungen im Untersuchen, Messen, Vergleichen und Ordnen und stellen fest, dass sie durch Ausprobieren und Experimentieren den Lösungen naturwissenschaftlicher Fragestellungen näher kommen. Die Schüler lernen, Arbeiten nachvollziehbar zu dokumentieren und anschaulich zu präsentieren. Die Arbeit im Team lässt sie die Vorteile einer Arbeitsteilung erleben, zeigt aber auch die Notwendigkeit, Verhaltensregeln zu formulieren und einzuhalten.

- **Beobachten, Untersuchen, Messen: z. B. Geräte wie Stoppuhr, Thermometer und Mikroskop einsetzen**
- **Sammeln, Vergleichen, Ordnen und Bestimmen: z. B. Herbarium oder Mineraliensammlung anlegen**
- **Experimentieren: z. B. Versuche planen, aufbauen, durchführen, bewerten**
- **Dokumentieren: z. B. Tabellen, Bilder, Diagramme und Texte erstellen; dabei verschiedene Medien einsetzen**
- **Entdecken und Forschen: z. B. Fragen stellen, Problemlösungen suchen, historische Ansätze nachempfinden**
- **Bauen und Erfinden: z. B. mit Werkzeugen und Geräten umgehen, konstruieren und testen**
- **Präsentieren: z. B. Ergebnisse vortragen; Ausstellung, Broschüre, Plakat gestalten**
- **Arbeiten im Team: z. B. Arbeit verteilen, Absprachen treffen, gemeinsam Verantwortung übernehmen**

NT 5.1.2 Themenbereiche und Konzepte

Auf dem Weg von Alltagserklärungen hin zu naturwissenschaftlichen Erklärungsmustern setzen die Schüler die verschiedenen naturwissenschaftlichen Arbeitsmethoden ein.

Beim Umgang mit Messgeräten bestimmen sie beispielhaft Größen wie Länge, Zeit oder Temperatur. Ohne sich systematisch mit Umrechnungen von Einheiten beschäftigen zu müssen, machen sich die Kinder auf pragmatische Weise wesentliche Größen wie Rauminhalt und Masse [→ **Mathematik 5**] zugänglich.

Daneben bekommen sie eine einfache Vorstellung davon, dass Stoffe aus kleinsten Teilchen (Atom, Molekül) zusammengesetzt sind, welche mit Hilfe einfacher Modelle veranschaulicht und zur Erklärung von Phänomenen eingesetzt werden. An einigen Beispielen werden die Schüler mit einem propädeutischen Energiebegriff vertraut, indem sie erfahren, dass Vorgänge in der Natur und der Technik mit Energiewandel verbunden sind.

5.1.2.1 Luft

- Luft als Gemisch, Schall

- weitere Erfahrungen und Anwendungen zur **Auswahl**: Gerüche, Fliegen, Luftdruck, Wetter, Feuer, Flugtechnik, Duftstoffe, Schadstoffe

5.1.2.2 Wasser

- Aggregatzustände, Wasser als Lösungsmittel

- weitere Erfahrungen und Anwendungen zur **Auswahl**: Lebensraum Wasser, Wasserkreislauf, Gemische (Säfte, Cremes, Farben), Waschen, Wasserkraftwerk, Wasserstraßen, Trinkwasseraufbereitung, Filtrieren, Wasser als Grundlage des Lebens

5.1.2.3 Stoffe und Materialien

- Stoffeigenschaften (z. B. Farbe, Löseverhalten, Dichte), Stoffgemische

- weitere Erfahrungen und Anwendungen zur **Auswahl**: Verschiedenartigkeit von Materialien, Materialbearbeitung, Stabilität (Bautechnik, Knochen), Mischen und Trennen, Verbrennung, Indikatoren aus Pflanzen

5.1.2.4 Umwelt und Leben

- Atmung, Nährstoffe [→ NTI 5.2.2.4 Nahrungsbestandteile, Verdauung]

- weitere Erfahrungen und Anwendungen zur **Auswahl**: Prinzip der Oberflächenvergrößerung, Lebensmittel, Umweltbelastung, Wasserqualität, Artenvielfalt, Pflanzenwachstum, Schulgarten, Aquarium, nachwachsende Rohstoffe, Wertstoffrecycling, Thermoregulation, Lärmschutz, Müllentsorgung, Landschaftsschutz

Im Schwerpunkt Biologie beschäftigen sich die Schüler ausführlich mit dem Körper des Menschen sowie dem Bau und der Lebensweise von Säugetieren. Die erworbenen fachlichen Kenntnisse und Einsichten bilden die Grundlage für kumulatives, verständnisvolles Lernen in den nachfolgenden Jahrgangsstufen. Die Inhalte werden unter Berücksichtigung der emotionalen Bedürfnisse der Kinder altersstufengemäß so behandelt, dass ein auf weiterführenden Basiskonzepten beruhendes Verständnis gefördert und anschlussfähiges Wissen aufgebaut wird. Um die Grundprinzipien naturwissenschaftlicher Denk- und Arbeitsweisen aufzugreifen und weiter zu entwickeln, soll bei geeigneten Themen untersuchend bzw. experimentell vorgegangen werden. Dabei wenden die Schüler ihre im Schwerpunkt „Naturwissenschaftliches Arbeiten“ erworbenen Fertigkeiten und Kenntnisse an.

NTI 5.2.1 Biologie – die Lehre von den Lebewesen

(ca. 3 Std.)

Die Schüler erhalten einen Einblick in charakteristische Eigenschaften der Lebewesen und erkennen dabei, dass die Zelle der Grundbaustein aller Lebewesen ist. Aufbauend auf dem Vorwissen der Kinder entsteht eine erste altersgemäße Vorstellung über das zeitliche Auftreten wichtiger Organismengruppen auf der Erde.

Merkmale von Lebewesen: Informationsaufnahme, Informationsverarbeitung und Reaktion; aktive Bewegung;

Stoffwechsel und Energieumwandlung; Fortpflanzung; Wachstum; Aufbau aus Zellen

Auftreten wichtiger Gruppen im Verlauf der Erdgeschichte: Einzeller, Pflanzen, Tiere, Mensch [+Erdgeschichte]

NTI 5.2.2 Der Körper des Menschen und seine Gesunderhaltung

(ca. 28 Std.)

In der Humanbiologie werden die Schüler zu bewusster Wahrnehmung des eigenen Körpers herangeführt. Sie erwerben dabei allgemeinbildendes Wissen über Bau und Funktion wichtiger Organsysteme und können damit Entstehung und Auswirkungen von Krankheiten verstehen; der Unterricht fördert so gesundheitsbewusstes Verhalten.

An vielen Beispielen wird den Schülern die enge Verbindung zum Schwerpunkt „Naturwissenschaftliches Arbeiten“ deutlich, etwa bei der Betrachtung der Stabilität von Knochen, bei der Untersuchung von Lebensmitteln sowie bei der Übertragung der Teilchenvorstellung und der Vorstellung von der Stoff- und Energieumwandlung auf den Vorgang der Atmung.

Unter Berücksichtigung der Richtlinien für die Familien- und Sexualerziehung lernen die Schüler die Grundlagen der Sexualität des Menschen und der Entstehung neuen Lebens kennen und werden in Zusammenarbeit mit dem Elternhaus darauf vorbereitet, die mit der Pubertät verbundenen Veränderungen leichter zu bewältigen.

5.2.2.1 Sinnesorgane und Nervensystem

- Überblick über Sinne und Sinnesorgane
- Aufbau, wichtige Leistungen und Beeinträchtigungen eines Sinnesorgans
- Vermeidung von Schäden durch gesundheitsbewusstes Verhalten
- Zusammenwirken von Sinnesorganen und Nervensystem zur Entstehung von Sinneseindrücken

5.2.2.2 Aufbau und Leistungen der Haut

- Hygiene und Hautpflege; Vermeidung von Hautschäden

5.2.2.3 Skelett und Muskulatur

- wichtige Teile des Skeletts und ihre Funktion; Aufbau und Eigenschaften von Knochen
- Arbeitsweise und Energiebedarf eines Skelettmuskels; Gegenspielerprinzip
- Vermeidung von Verletzungen und Schäden des Bewegungsapparates

5.2.2.4 Stoffaufnahme für Wachstum und Energieversorgung des Körpers

- Nahrungsbestandteile und ihre Bedeutung [-> NTI 5.1.2 Nährstoffe]; ausgewogene Ernährung [-> GS, KiGa]
- Verdauungsorgane und Verdauungsvorgänge
- Weg der Atemluft, Gasaustausch in der Lunge
- Atmung: Energie- und Stoffumwandlung, Energiefreisetzung [+ NTI 5.1.2 Stoffumwandlung]

5.2.2.5 Stofftransport durch das Herz-Kreislauf-System

- Zusammensetzung und Aufgaben des Blutes; Reinigung des Blutes durch die Niere
- Bau und Funktion des Herzens, Blutkreislauf
- Zusammenhang körperliche Aktivität – Nährstoffbedarf – Atemfrequenz – Herzschlagfrequenz

5.2.2.6 Gesundheitsgefährdung

- durch Rauchen, Alkoholkonsum und Medikamentenmissbrauch – Ursachen und Gefahren von Abhängigkeiten
- Persönlichkeitsstärkung: Nein-Sagen-Können [-> Rel 5: „Persönlichkeitsfindung“]

5.2.2.7 Fortpflanzung, Wachstum und Entwicklung

- Geschlechtsorgane
- Vorgänge während der Pubertät, Körperhygiene
- Zeugung, Schwangerschaft, Geburt
- Prävention sexuellen Missbrauchs [-> Rel 5: „Persönlichkeitsfindung“]
- biologische Bedeutung geschlechtlicher Fortpflanzung

NTI 5.2.3 Körperbau und Lebensweise von Säugetieren

(ca. 11 Std.)

Ausgehend von der Betrachtung der Wildformen entwickeln die Schüler Verständnis für Merkmale und Verhalten domestizierter Heim- und Nutztiere. Durch die Beschäftigung mit Haustieren, die ausreichend Raum lässt für eine altersgemäße emotionale Zuwendung erwerben sie die Fähigkeit und die Bereitschaft zu verantwortlicher, tiergerechter Haltung und Pflege. Das Wiederaufgreifen der beim Menschen eingeführten grundlegenden Konzepte führt zu vernetztem und transferfähigem Wissen über Säugetiere. Die Schüler erkennen, dass man Lebewesen anhand charakteristischer Eigenschaften ordnen kann.

Lebensbilder eines Heimtiers und eines Nutztiers (Fleischfresser, Pflanzenfresser)

- Abstammung, Züchtung, Art- und Rassebegriff
- Lebensweise; Anpasstheit in Körperbau und Verhalten
- Bedeutung für den Menschen; tiergerechte Haltung [-> Rel 5: „Mensch und Natur“]
- Einordnen in die Klasse der Säugetiere

Die Schüler arbeiten im Hinblick auf die Darstellung von Information mit verschiedenartigen EDV-Dokumenten, **die inhaltlich auf die anderen fachlichen Schwerpunkte von NTI abgestimmt sind.** Bei der Arbeit am Rechner erleichtert ihnen die **objektorientierte Sichtweise**, die gemeinsamen Grundprinzipien und Strukturen von Dokumenten zu erkennen. Damit lernen die Schüler im Lauf des Schuljahrs ein tragfähiges, produktunabhängiges und zeitbeständiges Konzept für die Darstellung von Information mittels Standardsoftware kennen und entwickeln ein allgemeines Verständnis für den prinzipiellen Aufbau dieser Softwaresysteme.

5.3.1 Information und ihre Darstellung (ca. 2 Std.)

Anhand von Beispielen aus ihrer Erfahrungswelt wird den Schülern deutlich, dass Information auf ganz unterschiedliche Weise (z. B. Text, Bild, Diagramm, Ton) dargestellt werden kann. Sie stellen fest, dass es stark von der gewählten Darstellungsform abhängt, wie gut bzw. genau sich die ursprüngliche Information durch Interpretation wiedergewinnen lässt. Diese grundsätzliche Erkenntnis wird im Lauf des Schuljahres an verschiedenartigen Dokumenten – unterstützt durch die Gestaltungsmöglichkeiten der jeweiligen Software – weiter vertieft.

- **Dezimales Stellenwertsystem, Dualsystem, Römische Zahlen: Speziell hier sollte / kann eine Verknüpfung des Dualsystems mit der Funktionsweise der PCs (Strom ein / Strom aus...) hergestellt werden. [→ Mat 5]**

5.3.2 Informationsdarstellung mit Graphikdokumenten - Graphiksoftware (ca. 8 Std.)

Den Schülern wird bewusst, dass man mittels Graphiken einfach und effektiv Information darstellen kann. Spielerisch und intuitiv gelingt es ihnen, reale Situationen zielgerichtet in Graphiken abzubilden. Überlegungen zur Struktur von Graphiken führen zur objektorientierten Sichtweise. Die Schüler erkennen, dass jedes Objekt der Graphik bestimmte Eigenschaften hat und einer Klasse gleichartiger Objekte zugeordnet ist. Bei der praktischen Arbeit mit Graphikprogrammen wird ihnen auch die Notwendigkeit einer einfachen, einheitlichen Beschreibungssprache zur eindeutigen und effektiven Verständigung deutlich.

- **Objekte als Informationseinheiten in Graphiken**
- **Objekte einer Vektorgraphik: Attribut, Attributwert und Methode**
- **Beschreibung gleichartiger Objekte durch Klassen: Rechteck, Ellipse, Textfeld, Linie**
- **Körper, Netze und Schrägbilder von Würfel und Quader [→ Mat 5]**

5.3.3 Informationsdarstellung mit Textdokumenten - Textverarbeitungssoftware (ca. 8 Std.)

Beim Vergleich unterschiedlich gestalteter Texte stellen die Schüler fest, dass sich durch eine geeignete Strukturierung die enthaltene Information leichter erkennen lässt. Sie analysieren Textstrukturen und entdecken, dass sich die bei Graphiken kennen gelernte objektorientierte Beschreibungsmethode als übertragbar und hilfreich erweist. Bei der praktischen Arbeit mit Textverarbeitungssoftware wird das Verständnis für diese Begriffe vertieft; dabei zeigt sich, dass einzelne Objekte miteinander in Beziehung stehen können. Die Schüler erkennen, dass viele alltägliche Zusammenhänge ebenfalls durch Beziehungen zwischen Objekten beschrieben werden können, diese Begriffe also eine allgemeinere Bedeutung haben.

- **Objekte und Klassen in Texten: Zeichen, Absatz, Textdokument**
- **Verbesserung der Informationsdarstellung durch geeignetes Ändern von Attributwerten**
- **„Enthält-Beziehung“ zwischen Objekten; Entwerfen von Objekt- und Klassendiagrammen**

5.3.4 Informationsdarstellung mit Präsentationssoftware (ca. 5 Std.)

Durch Kombination verschiedener, schon bekannter Darstellungsarten von Information erstellen die Schüler Multimediadokumente und erkennen deren Nutzen. Verschiedenartige Animationen, wie sie Präsentationssoftware zur Gestaltung bietet, helfen den Schülern, das Prinzip der Methoden von Objekten besser zu verstehen.

- **Klasse „Folie“ (Zusammenspiel von Text, Graphik, Bild, Ton),**
- **Verbesserung der Informationsdarstellung durch geeignete Animation der Objekte**

5.3.5 Hierarchische Informationsstrukturen – Dateisystem (ca. 5 Std.)

Beispiele aus ihrem Erfahrungsbereich bzw. der Biologie machen den Schülern deutlich, dass sich häufig hierarchisches Strukturieren zum Ordnen von Information eignet. Die Ordner und Dateien in einem Dateisystem bieten ihnen eine Möglichkeit zur Darstellung solcher Strukturen. Sie erkennen, dass hierarchische Ordnungen durch die Enthält-Beziehung zwischen Objekten der gleichen Klasse ermöglicht werden.

hierarchische Informationsstrukturen am Beispiel von Ordnerbäumen:

- **Klassen „Datei“ und „Ordner“**
- **Erweiterung der Enthält-Beziehung: Ordner enthalten Ordner**
- **„Bäume“ zur Strukturierung von Information [→ NTI 5.2.3 Verwandtschaft der Wirbeltiere]**