

# Mein persönlicher Vorschlag für ein Unterrichtsprogramm in NA nach LehrplanPLUS

Einige Themen wie „Sicherheitsbestimmungen“ (1 Mal pro Halbjahr!), „Umgang mit Geräten“, „Messen“, „Teilchenmodell“ usw. bilden kein eigenes Stundenthema, sondern sind in vielen der hier aufgelisteten Stunden integriert.

Die in der folgenden Zusammenstellung fehlenden Themen – wie das grundsätzliche Phänomen der Stoffumwandlung, optische Täuschungen (zur Unterscheidung von Reizaufnahme und Wahrnehmung), die Rollenspiele zur Verdauung und zur Zellatmung – müssen in den Biologie-Unterricht ausgelagert werden (der bei dieser Planung ohnehin 2 statt der im Lehrplan vorgegebenen 1,5 Wochenstunden umfasst).

Dadurch ist in NA genug Zeit, damit die Schüler beispielsweise eine Nachweisreaktion mehrfach anwenden können, um sie nachhaltig zu festigen. Das ist notwendig, weil die Idee einer Nachweisreaktion an sich schon sehr komplex ist (Wenn-wenn-dann-Sätze sind nicht einfach und wollen möglichst oft eingeübt werden). Gleichzeitig wird dabei das Anlegen eines Versuchsprotokolls sehr effektiv erlernt.

Die chronologische Reihenfolge in der folgenden Tabelle berücksichtigt einige wesentliche Gesichtspunkte:

- Ich stelle die Entdeckung der „Welt im **Mikroskop**“ und damit die **Zellen** ganz an den Anfang und zwar induktiv durch eigenes Entdecken. Dazu muss erst geklärt werden, wie ein Mikroskop überhaupt funktioniert. Deshalb mache ich zunächst mehrere Stunden NA (Stunde 1 und 2 sind problemlos mit der ganzen Klasse machbar), bevor ich zur Biologie komme. Bis ich also zum Aufbau aus Zellen komme, sind die Kinder bereits aktiv in die „Welt im Mikroskop“ eingetaucht und haben dort die Zellen entdeckt.
- Sehr früh fange ich mit den **Nachweisen** an und zwar mit der Fettfleck- und der Iod-Probe, die beide leicht zu begreifen sind und einen direkten Alltagsbezug haben. Sie können dann schnell kumulativ in Biologie beim Thema Ernährung angewendet werden. Der doppelte Konditional der Wenn-wenn-dann-Sätze wirkt zunächst befremdlich und kompliziert, aber die Kinder gewöhnen sich mit der Zeit daran.
- Früh werden die Gepflogenheiten zur Anlage eines **Versuchsprotokolls** eingeführt (hier: in der 7. Stunde bei „Lebensmittel-Detektive“). Im weiteren Verlauf werden sie möglichst oft eingeübt.
- Den **Energie**-Begriff führe ich ziemlich früh ein; denn er spielt im LehrplanPLUS eine besondere Rolle z. B. bei den Nahrungsmitteln. Mit deutlichem zeitlichen Abstand folgt das Thema Energie-Umwandlungen, bei dem die Energie-Arten sowie die Maßeinheit wiederholt werden und die Umwandlung neu hinzu kommt (Vorarbeit für die Zellatmung).
- Das **Teilchenmodell** sollte ebenfalls möglichst früh eingeführt werden. Nachdem die Schüler bereits das Tor zur „Welt im Mikroskop“ aufgestoßen haben, fällt es ihnen jetzt nicht so schwer, ein weiteres Tor zur nicht sichtbaren „Welt der Teilchen“ zu durchschreiten. Ich führe das mit dem Zuckertrick ein, der für die Schüler gut durchschaubar ist. Ab diesem Zeitpunkt wird das Teilchenmodell bei jeder sich bietenden Gelegenheit angewendet wie z. B. beim Wettlauf der Farben, beim Kaffee Filtrieren, beim Gasaustausch in Lunge und Muskel, beim Übertritt der verdauten Nahrungsbestandteile ins Blut usw.

## Beispiel für 30 Einzelstunden in Naturwissenschaftliches Arbeiten mit der halben Klasse in chronologischer Abfolge

Erläuterungen zu den Spalten der Tabelle:

Spalte: „Std.“ Nummer der NA-Stunde bzw. HA für praktische Hausaufgabe

Spalte: „\*“: AB = gedrucktes Arbeitsblatt (Link auf das entsprechende Arbeitsblatt Nickl);  
E = eigenes, vom Schüler selbst gestaltetes Blatt

Thema: Stundenthema mit kurzen Erläuterungen;  
Hinweis auf Praktikumsblatt im Ordner „Bio? – Logisch!“, Akademiebericht  
506, Dillingen 2017 (Symbol: ALP)

Std.	Kapitel	Thema	*
–	Sicherheit	Nicht die ganze Liste der Sicherheitsvorschriften auf einmal bringen, sondern jede Stunde einen kleinen Teil davon. Gelegentlich das Wesentliche wiederholen. Die Schüler bestätigen mit ihrer Unterschrift auf einer Klassenliste, dass sie belehrt worden sind.	AB
1	Licht	Die Lupe (Abbildern mit Linsen) ALP Blatt 01_v03: Untersuchung von Linsen	AB
HA	Licht	Bau einer Tropfenlupe (Besprechung in Biologie) ALP Blatt 01_v05_Tropfenlupe	E
2	Licht	Bau und Handhabung des Mikroskops ALP Blatt 05_v01: Bau und Bedienung des Mikroskops	AB
HA	Licht	Bau und Erprobung einer Lochkamera (Besprechung in Biologie) ALP Blatt 01_v04: Einfache Lochkamera	AB
3	Licht	Wir mikroskopieren: Haar auf Millimeterpapier, Fertigpräparate (z. B. Wespenflügel, Tiergewebe) ALP Blatt 05_v04: Erste Objekte beim Mikroskopieren	AB / E
4	Licht	Wir mikroskopieren: Wasserpest (Frischmaterial: Chloroplast, Vacuole, Zellwand, ggf. Zellkern) ALP Blatt 05_v03: Mikroskopische Präparate herstellen ALP Blatt 05_v05: Pflanzenzellen: Wasserpest	E
5	Licht	Wir mikroskopieren: Zwiebelhäutchen ALP Blatt 05_v06: Pflanzenzelle: Zwiebel	AB
HA	Menschenkunde	Bau eines Funktionsmodells mit Beuger- und Strecker-Muskel des Armes ALP Blatt 07_9_v01: Funktionsmodelle zum Gegenspielerprinzip von Beuger und Strecker	–
6	Chemie	Fettfleck-Probe und Iod-Probe (Neueinführung der Nachweise mit Kontrollversuchen; Einführung des Versuchsprotokolls; wenn-wenn-dann-Sätze zu den Nachweisen) ALP Blatt 04_v21: Fettfleckprobe ALP Blatt 04_v20 Stärkenachweis	AB
7	Chemie	Lebensmitteldetektive (Untersuchung von Lebensmitteln mit der Iod-Probe; Einüben des Versuchsprotokolls) ALP Blatt 07_5_v04: Stärkenachweis im „Pausenkorb“	E

HA	Chemie	Lebensmitteldetektive (Untersuchung von Lebensmitteln mit der Fettfleckprobe; Einüben des Versuchsprotokolls) (Besprechung in Biologie)	E
8	Menschenkunde	Präsentation einiger Arm-Funktionsmodelle	–
9	Chemie	Energiebegriff Größen und Einheiten	AB
HA	Chemie	Was ist in den Lebensmitteln drin? (Diagramme mit je 3 Säulen zum Gehalt an Eiweiß, Kohlenhydraten und Fett bei 3 verschiedenen Lebensmitteln; ggf. vierte Säule für den Energiegehalt) (Besprechung in Biologie)	E
10	Menschenkunde	Verdauung von Stärke (Iod-Stärke-Lösung, versetzt mit Pankreatin bzw. Speichel; Blindprobe ohne Enzym; warmes Wasserbad; Begründungen für diesen Versuchsaufbau) ALP Blatt 11_v01: Amylase – Zersetzung von Stärke	AB
11	Wasser	Der Zuckertrick (Wie kommt der Zucker durch den Filter: Lösevorgang makroskopisch und erklärt auf Teilchenebene; Definition Filtration) ALP Blatt 03_v04: So kommt der Zucker durch den Filter	AB
12	Menschenkunde	Wie viel atmen wir? (Messung des Atemvolumens von mehreren Schülern; Hypothesenbildung, z. B.: Das Atemvolumen hängt von der Körperhöhe ab; das Atemvolumen hängt vom Geschlecht ab; Anlegen einer Wertetabelle mit Körpergröße und Atemvolumen; Anlegen eines Punktediagramms, ggf. mit Ausgleichslinie) ALP Blatt 07_7_07: Atemvolumenmessung mit den Handspirometer ALP Blatt 07_7_08: Atemvolumenmessung mit der Glasglocke	E
HA	Menschenkunde	Wie oft atmen wir? (Mehrfache Messung der Atemfrequenz in Ruhe und nach Belastung; Bildung eines Mittelwertes nach Rechenvorschrift; Darstellung als Säulendiagramm) (Besprechung in Biologie)	E
13	Luft	Ich sehe was, was du nicht siehst, und es ist ... unsichtbar (Kalkwasser-Probe auf Kohlenstoffdioxid aus Sprudelwasser; wenn-wenn-dann-Satz) <b>Gefahrstoff!</b> ALP Blatt 04_v15: Kalkwasserprobe	AB
14	Luft	Die Kerze im Glas (Kerzenflamme im Glas erlischt, wenn zum Essig im Glas Backpulver gegeben wird; Spracharbeit: erlöschen / erlischt; Hypothesenbildung: Das Gas, das die Flamme zum Erlöschen bringt, ist Stickstoff bzw. Kohlenstoffdioxid; HA: Versuchsaufbau zur Klärung entwerfen)	AB
15	Luft	Was ist das für ein Gas? (Kalkwasserprobe auf das Gas aus Essig und Backpulver; experimentelle Entscheidung zwischen den beiden Hypothesen)	E
16	Chemie	Energieumwandlung (Energieumwandlung in der Technik ohne Versuch; Energieumwandlung beim Menschen mit Versuch durch Händereiben)	AB

17	Luft	Die schwimmende Kerze (Luft als Gemisch: auf Wasser schwimmende Kerze unter einem Glas erlischt bald, obwohl noch viel Gas vorhanden ist => Sauerstoff bildet nur einen kleinen Anteil an der Luft) ALP Blatt 02_v08: Luft als Gemisch	E
18	Allgemein	Ein Portfolio anlegen (bisherige Blätter zu Kapiteln zusammenstellen, nummerieren > Sammeln, Ordnen, Präsentieren; Kriterien für korrekte Führung des Portfolio)	AB
HA	Menschenkunde	Wie oft schlägt mein Herz? (Mehrfache Messung der Herzfrequenz in Ruhe und nach Belastung; Bildung eines Mittelwertes nach Rechenvorschrift; Darstellung als Säulendiagramm) (Besprechung in Biologie)	E
19	Licht	Wir erzeugen einen Regenbogen (Zerlegung des Lichts in seine Farben mit CD oder Prisma; GW: 6 Grundfarben in der richtigen Reihenfolge) ALP Blatt 01_v02: Lichtzerlegung mit CD	E
20	Wasser	Wasser – mal so, mal so (Schmelzen von Eis oder Schnee und Erhitzen, ggf. bis zum Verdampfen; führt zu: Aggregatzustände) ALP Blatt 03_v01: Erhitzen von Wasser	AB
21	Wasser	Die Aggregatzustände (Theorie: Teilchenebene; Rollenspiel und/oder Spiel mit Lego® Duplo®) ALP Blatt 04_v12: Rollenspiel Aggregatzustände	AB
22	Wasser	Wettlauf der Farben (Papierchromatographie von Filzstiftfarben; unterschiedliche Löslichkeit in Wasser; Erklärung auf Teilchenebene) ALP Blatt 04_v03: Papierchromatographie	AB
23	Luft	Die Glimmspanprobe (Sauerstoff wird von der Lehrkraft auf Spritzen von 50 oder 60 mL aufgezogen und vom Schüler langsam auf die Spitze eines glimmenden Holzspans geblasen; Blindprobe mit Luft; wenn-wenn-dann-Satz) ALP Blatt 04_v16: Glimmspanprobe	AB
24	Menschenkunde	Lernzirkel Schall (Schallleitung in Luft, Holz, Knochen; Schall als Schwingung; je schneller die Schwingung, desto höher der Ton) ALP Blätter 07_2_v01 bis _v11 (Auswahl)	AB
25	Wasser	Kaffee filtrieren (Ein Gemisch aus Wasser und gemahlene Kaffeebohnen wird filtriert; vorher und nachher mikroskopieren => Vertiefung der Betrachtungsebenen, Wiederholung der Definition von Filtration als Rückhaltung von Feststoffkrümel) ALP Blatt 03_v05: Filtrieren von Kaffee	AB
26	Chemie	Die Salzsäureprobe (Einführung des Nachweises von Kalk mit 1-molarer Salzsäure; Anwendung des Nachweises auf verschiedenen Gesteinsarten) <b>Gefahrstoff!</b> [erscheint nicht im LehrplanPLUS] ALP Blatt 04_v17: Salzsäureprobe auf Kalk	AB

27	Chemie	Was das Blaukraut uns erzählt (Blaukrautsaft als Säure-Base-Indikator; Fachbegriffe: sauer, neutral, basisch, Indikator) ALP Blatt 04_v01: Blaukraut als Indikator	AB
28	Chemie	Wir fragen das Blaukraut (Untersuchung von Lebens- und Reinigungsmitteln mit Blaukrautsaft)	E
29	Chemie	Zeichnen und zaubern mit Blaukrautsaft (eine mit Blaukrautsaft blau gefärbte Fläche auf Papier wird mit Zitronensaft, Seifenlauge und Vollwaschmittel bemalt; Zitronensaft als Geheimtinte und Entwicklung mit Blaukrautsaft)	E
30	Wasser	Die Wasserhaut (Oberflächenspannung: Tanz der Konfetti; Metallschiff funkt SOS; Erklärung auf der Teilchenebene) ALP Blatt 03_v06: Schwimmende Büroklammer ALP Blatt 03_v07: Fliehende Konfetti	AB

## Nach Kapiteln geordnet:

### Kapitel 1: Licht

- 1.1 Die Lupe
- 1.2 Die Tropfenlupe
- 1.3 Die Lochkamera
- 1.4 Das Mikroskop
- 1.5 Wir mikroskopieren (1)
- 1.6 Wir mikroskopieren (2)
- 1.7 Wir mikroskopieren (3)
- 1.8 Wir erzeugen einen Regenbogen

### Kapitel 2 : Luft

- 2.1 Die Kalkwasser-Probe
- 2.2 Die Kerze im Glas
- 2.3 Was ist das für ein Gas?
- 2.4 Die Zusammensetzung der Luft
- 2.5 Die Glimmspan-Probe

### Kapitel 3: Wasser

- 3.1 Der Zuckertrick (Wie kommt der Zucker durch den Filter?)
- 3.2 Wasser – mal so, mal so
- 3.3 Die Aggregat-Zustände
- 3.4 Wettlauf der Farben (Chromatographie)
- 3.5 Kaffee filtrieren
- 3.6 Die Wasserhaut

### Kapitel 4: Chemie

- 4.1 Die Fettfleck- und die Iod-Probe
- 4.2 Lebensmitteldetektive mit der Iod-Probe
- 4.3 Lebensmitteldetektive mit der Fettfleck-Probe
- 4.4 Was ist in den Lebensmitteln drin? (Diagramme)
- 4.5 Energie-Begriff

- 4.6 Energie-Umwandlungen
- 4.7 Die Salzsäure-Probe
- 4.8 Was der Blaukrautsaft erzählt (Säure-Base-Indikator)
- 4.9 Wir fragen das Blaukraut
- 4.10 Zeichnen und zaubern mit Blaukrautsaft

### **Kapitel 5: Menschenkunde**

- 5.1 Verdauung von Stärke
- 5.2 Wieviel atmen wir? (Atemvolumen)
- 5.3 Wie oft atmen wir?
- 5.4 Wie oft schlägt mein Herz?
- 5.5 Lernzirkel Schall

Nickl, 3.2018