



## Gemeinsamer europäischer Referenzrahmen für Naturwissenschaften (Biologie, Chemie, Physik)

### Erster Vorschlag zur Diskussion

#### Ziele

Analog zum „Gemeinsamen europäischen Referenzrahmen für Sprachen“ soll dieser Vorschlag zur Diskussion und schließlich zu einem Konsens darüber führen, was unter „naturwissenschaftlicher Bildung“ zu verstehen ist.

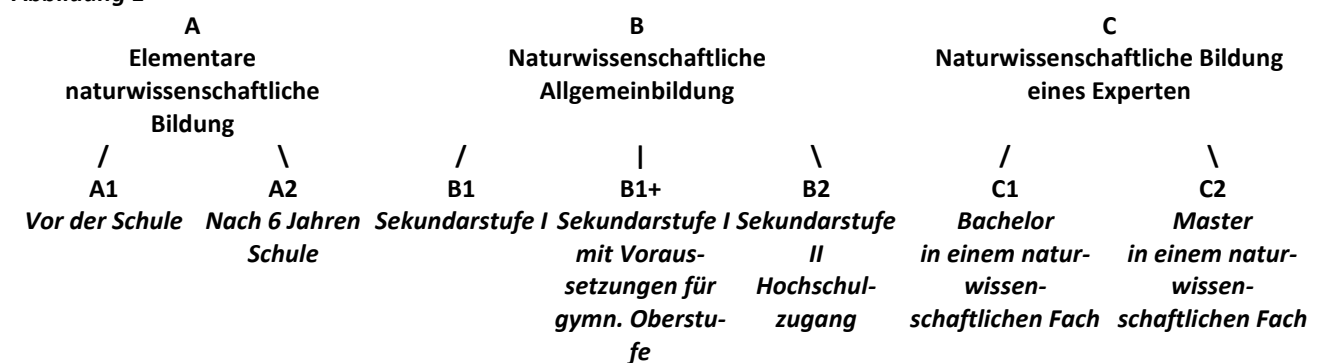
In Verbindung damit stehen folgende Ziele:

- Stärkung der Naturwissenschaften in Schule und Gesellschaft
- Anerkennung der Naturwissenschaften als Kulturgut der Menschheit
- Orientierung der einzelnen Lehrperson über die mit ihren Schülern anzustrebenden Ziele
- In sich stimmige, altersgerechte Entwicklung der naturwissenschaftlichen Bildung jedes Menschen von Anfang an bis zum Ende seiner Ausbildung und Befähigung zu lebenslangem selbstständigen Erweitern der eigenen Kompetenzen
- Richtschnur für Autoren von Bildungsplänen und Schulbüchern
- Stärkere Akzeptanz und Nachhaltigkeit der Naturwissenschaften bei den Schülern durch altersgemäße, nicht überzogene Anforderungen
- Stärkung einer Entwicklung zur nachhaltigen Bedeutung der naturwissenschaftlichen Bildung durch Sicherung des Niveaus.

#### Die gemeinsamen Referenzniveaus

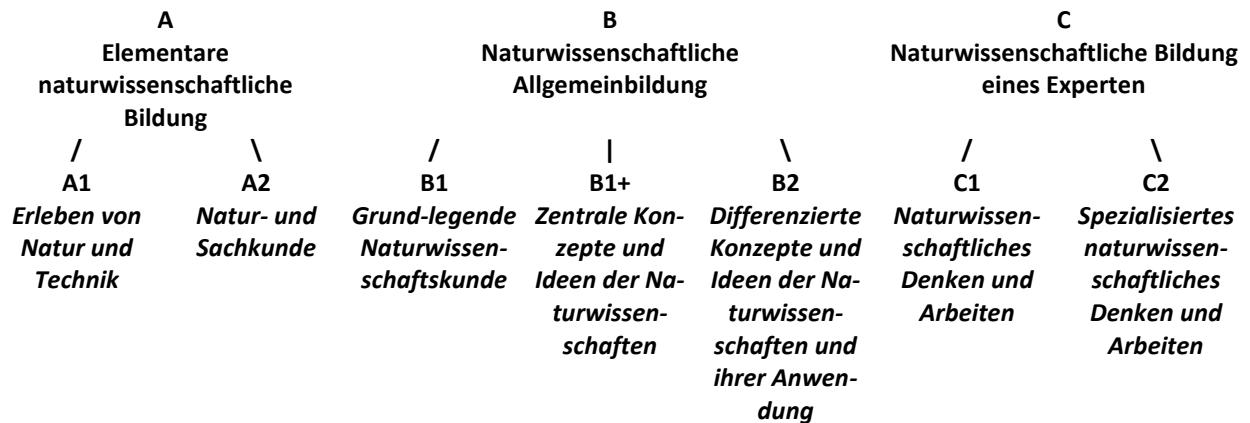
Die Referenzniveaus werden zunächst pragmatisch anhand von Stufen der Ausbildung definiert.

Abbildung 1



Nimmt man die einzelne Person in den Fokus, kann man die Niveaus der naturwissenschaftlichen Bildung anhand der auf dem jeweiligen Niveau zu erwartenden Tätigkeiten, Fertigkeiten oder Eindringtiefe in die Naturwissenschaften formulieren:

**Abbildung 2**



### Beschreibung der gemeinsamen Referenzniveaus

Endzustand oder Prozessbeschreibung?

Referenzniveaus sollen zunächst einen zu erwartenden Endzustand beschreiben, also unterschiedliche Eindringtiefen angeben, die in der jeweiligen „Stufe der Bildungsstätte“ (kurz „Bildungsstufe“) typischerweise angestrebt werden. Damit ist keinerlei Aussage über die Vorgänge des Unterrichts oder der informellen Bildung (außerhalb des Schulunterrichts) getroffen. Referenzniveaus sollen auch zu jeder Zeit eine Einschätzung über das derzeitige aktuelle Niveau ermöglichen, damit eben zukünftige Zwischen- und Endzustände sicher und zuverlässig angestrebt werden können.

Trotzdem können die Niveaus für den Unterrichtsprozess selber wichtige Impulse liefern. Damit lebendige Begriffe statt leerer Worthülsen verwendet werden können, ist es sinnvoll, im Lernprozess an alle zuvor liegenden Stufen anzuknüpfen, bzw. falls zuvor noch nicht geschehen, diese erstmalig zu durchlaufen, d.h., auch auf den diagnostizierten Ausgangszustand folgerichtig und – unabhängig vom Alter, aber abhängig von seiner Entwicklung (z.B. nach Piaget) - aufzubauen.

Das bedeutet: Jeder Lernende sollte sich zunächst mit seinem Inneren für die Phänomene der Welt öffnen, um mit ihnen auf seine ganz persönliche Weise eine Beziehung einzugehen, sich „zu verbinden“, ohne unter Verlust von Kreativität schon frühzeitig auf das Gleis der in der Erwachsenenwelt üblichen Vorstellungs- und Ausdrucksweisen festgelegt zu werden. Stufenweise wird er dann, seinen persönlichen kognitiven Möglichkeiten entsprechend, mehr oder weniger weit zu naturwissenschaftlichen Begriffen und Konzepten geführt, die er dann schrittweise immer tiefer verinnerlichen, in sein persönliches Begriffsnetz einbetten kann, um so von einer Oberflächen- zu einer Tiefenstruktur des Wissens und zu einem echten Verständnis der naturwissenschaftlichen Zusammenhänge zu kommen.

Je nach kognitiver Möglichkeit des Lernenden werden nur einzelne Stufen durchlaufen. So werden sie in den ersten sechs Jahren der Schule/des regulären Schulbesuchs (also Grundschule und ggf. Beginn der weiterführenden Schule) in der Regel nur zur Stufe des sachlichen Beschreibens geführt. Haben die Lernenden die formal-operationale Phase (nach Piaget) erreicht, sollte es möglich sein, in der Kursstufe, insbesondere beim Hochschulstudium, alle Stufen zu durchlaufen.

**Tabelle 1 - Gemeinsame Referenzniveaus: Globalskala**

|  |            |  | <b>Bildungs-<br/>stätte</b>   |
|--|------------|--|---|
| <b>C</b><br><br><b>Naturwissenschaftliche<br/>Bildung<br/>eines Experten</b> | <b>C2</b>  | <b>Master in einem naturwissenschaftlichen Fach</b><br>Spezialisiertes naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten auf der Basis von sachgemäßem Erklären und persönlichem Verbinden<br><i>? von Hochschulvertretern zu formulieren?</i>   | Hochschule  |
|  | <b>C1</b>  | <b>Bachelor in einem naturwissenschaftlichen Fach</b><br>Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten auf der Basis von sachgemäßem Erklären und persönlichem Verbinden<br><i>? von Hochschulvertretern zu formulieren?</i>   |   |
| <b>B</b><br><br><b>Naturwissenschaftliche<br/>Allgemeinbildung</b>           | <b>B2</b>  | <b>Sekundarstufe II (Hochschulzugang für nw Fach):<br/>Differenzierte Konzepte und Ideen der Naturwissenschaften und ihrer Anwendung</b><br>Persönliches Verbinden, sachgemäßes und vertieftes naturwissenschaftliches Beschreiben und Begründen<br><i>Kann Zusammenhänge mit zunehmender Komplexität und Selbständigkeit untersuchen und erforschen, mit Fachbegriffen und Konzepten qualitativ und quantitativ mit zunehmender Schärfe und Komplexität umgehen, ist kritikfähig gegenüber Aussagen zu naturwissenschaftlichen Sachverhalten und versteht erkenntnistheoretische Erwägungen.<br/>Kann persönliche Bewertung von Zusammenhängen mit zunehmender Komplexität vornehmen und adressatengerecht formulieren.</i> | Gymnasium und entsprechende Schulformen (Oberstufe und Vorbereitung darauf) |
|  | <b>B1+</b> | <b>Sekundarstufe I (Voraussetzung für nw Fach der gymnasialen Oberstufe): Zentrale Konzepte und Ideen der Naturwissenschaften</b><br>Persönliches Verbinden, sachliches und naturwissenschaftliches Beschreiben und Begründen von Phänomenen und Zusammenhängen<br><i>Kann Zusammenhänge selbständig qualitativ und auch quantitativ untersuchen, mit zentralen Fachbegriffen und Konzepten sachgerecht umgehen, auch auf der Modellebene, dabei kritisch über Grenzen der Modellbildung reflektieren und persönliche Bewertungen einfacher Zusammenhänge begründen.</i>   |   |
|  | <b>B1</b>  | <b>Sekundarstufe I: Grundlegende „Naturwissenschaftskunde“</b><br>Persönliches Verbinden und sachgemäßes Beschreiben von Phänomenen und Zusammenhängen als Grundlage der Naturwissenschaften<br><i>Kann Phänomene und einfache Zusammenhänge nach Anleitung quantitativ untersuchen, zunehmend mit qualitativen Fachbegriffen und elementaren tragfähigen Modellen sinnvoll umgehen, sowie elementare persönliche Bewertungen naturwissenschaftlicher Sachverhalte abgeben.</i>  | Alle weiterführenden Schulen  |

|  |           |   |  |
|--|-----------|---|--|
| <b>A</b><br><br><b>Elementare naturwissenschaftliche Bildung</b> | <b>A2</b> | <b>Primarstufe: Natur- und Sachkunde</b><br>Persönliches Verbinden mit und sachgemäßes Beschreiben von Phänomenen:<br><i>Kann einfache Phänomene und Zusammenhänge qualitativ untersuchen, objektiv in Alltagssprache beschreiben und erste elementare Fachbegriffe sachgerecht verwenden.</i>  | Grundschule und Beginn der weiterführenden Schulen |
|  | <b>A1</b> | <b>Vor der Schule: Erleben von Natur und Technik</b> , persönliches Verbinden durch Erfahrungen mit Phänomenen:<br><i>Kann in Muße „spielerisch forschen“, sich in elementarer, persönlicher Alltagssprache ungeordnet, kindlich, ohne Fachbegriffe ausdrücken und Fragen zu Phänomenen in Natur und Technik stellen, sowie eigene Erklärungen (animistisch, magisch, mystisch) finden.</i> | Familie / Kita                                     |

**Tabelle 2 - Gemeinsame Referenzniveaus: Naturwissenschaftliche und fachbezogene Bildung in Form von Aussagen über das zu erwartende Können**

| <b>C2 bis A1</b> | <b>Fachwissen</b> |          | <b>Arbeitsweisen zur Erkenntnisgewinnung</b> |         | <b>Personale und soziale Aspekte</b> |   |
|------------------|-------------------|----------|--|---------|--------------------------------------|---|
|                  | Konzepte          | Begriffe | Experimente                                  | Modelle | Anwendung im Alltag; Weltverständnis | Teilhabe am gesellschaftlichen Diskurs; Kritikfähigkeit |
|                  |                   |          |  |         |                                      |   |

Um die Referenzniveaus innerhalb der Fächer inhaltlich zu strukturieren, sind in jedem Fach inhaltlich zusammengehörige Aussagen unter einer Leitidee (vgl. Tabelle 3) zusammengefasst.

**Tabelle 3 - Leitideen zur inhaltlichen Strukturierung der Referenzniveaus**

|                                      | <b>Fachwissen</b>  | <b>Arbeitsweisen zur Erkenntnisgewinnung</b>   | <b>Personale und soziale Aspekte</b>  |
|--------------------------------------|--|--|---|
| <b>Naturwissenschaften gemeinsam</b> |  |  |   |
| <b>Biologie</b>                      |  |  |   |
| <b>Chemie</b>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Chemische Reaktion in Alltag und Umwelt</li> <li>- Periodensystem der Elemente</li> <li>- Chemie in (wässrigen) Lösungen</li> <li>- Analytik</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Chemisches Denken</li> <li>- Experimentieren</li> <li>- Modellieren (Aufbau der Materie)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wissen über / Einstellung zu Chemie</li> <li>- Sicherer Umgang mit Stoffen im Alltag</li> <li>- Kommunizieren und Bewerten (z. B. Umweltthemen)</li> </ul> |
| <b>Physik</b>                        |  |  |   |

*(Es folgen nun die konkreten Aussagen über Wissen und Können auf den einzelnen Niveaustufen, nach Fächern und Tabellen 2 und 3 strukturiert.)*