

Rat der  
Eidgenössischen  
Technischen  
Hochschulen

Conseil des  
écoles  
polytechniques  
fédérales

Consiglio  
dei  
politecnici  
federali

Cussegl da  
las scolas  
politecnicas  
federalas

Board of the  
Swiss Federal  
Institutes  
of Technology

ETH-Rat, Haldeliweg 15, 8092 Zürich

Eingereicht via eAnhörung des Statistischen Amtes des  
Kantons Zürich

Konferenz der kantonalen  
Erziehungsdirektorinnen und -direktoren EDK  
Haus der Kantone  
Speichergasse 6  
3001 Bern

Zürich, 27. November 2023 / SR/Nie/CC

### **Anhörung zur Aktualisierung des Rahmenlehrplans der Maturitätsschulen: Stellungnahme ETH-Rat**

Sehr geehrte Damen und Herren

Besten Dank für die Gelegenheit zur Stellungnahme im Rahmen der Anhörung der EDK zur Aktualisierung des Rahmenlehrplans der Maturitätsschulen.

**Der ETH-Rat begrüsst den Entwurf des Rahmenlehrplans.** Die nun vorliegende, überarbeitete Fassung stellt eine deutliche Verbesserung gegenüber der vorherigen Version dar. Wir danken für die unternommenen Anstrengungen.

Die Institutionen des ETH-Bereichs, insbesondere die beiden **Hochschulen ETH Zürich und EPFL**, haben den überarbeiteten Rahmenlehrplan im Detail geprüft und nehmen dazu wie folgt Stellung:

#### **1. Allgemeiner Teil**

Für das Angebot der Schwerpunktfächer sollten nur Fächerkombinationen zugelassen werden, die zusammen fachlich sinnvoll sind. Neben den etablierten Kombinationen Physik-Mathematik oder Biologie-Chemie, kommen beispielsweise Physik-Chemie, Mathematik-Informatik oder Geschichte-Philosophie infrage. Besonders sinnvoll erscheinen Kombinationen von Fächern, die eine hohe Komplementarität aufweisen. Ein Wildwuchs von exotischen Kombinationen ist hingegen nicht zielführend und vermindert die Vergleichbarkeit der Abschlüsse. Gleiches gilt für die Ergänzungsfächer.

Der Interdisziplinarität und den transversalen und überfachlichen Kompetenzen wird deutlich zu viel Raum beigemessen. Wissen ist zunächst fachspezifisch und erst dann fächerübergreifend. Bei den vier schweizerischen Konferenzen zum *Übergang Gymnasium – Universität* wurde von Seiten der Hochschulen nie der Ruf nach mehr Interdisziplinarität oder mehr transversalen Kompetenzen im

#### **ETH-Rat**

Haldeliweg 15, 8092 Zürich  
Hirschengraben 3, Postfach, 3011 Bern  
T +41 58 856 86 82, [www.ethrat.ch](http://www.ethrat.ch)

Prof. Dr. Michael O. Hengartner  
T +41 58 856 86 01  
[michael.hengartner@ethrat.ch](mailto:michael.hengartner@ethrat.ch)

Gymnasium laut. Im Gegenteil, die Hochschulen betonen die Wichtigkeit der Stärkung und Konsolidierung des grundlegenden disziplinären Wissens. Wir schlagen daher vor, die Reihenfolge der Prioritäten im Rahmenlehrplan klar zu nennen: 1. Priorität, die disziplinären Aspekte, 2. Priorität, die Zusammenhänge mit verwandten Disziplinen, und 3. Priorität, die umfassenderen fachübergreifenden Kompetenzen.

Wenn die Kantone nun aufgefordert werden, eigene Gefässe für die Interdisziplinarität und transversalen Kompetenzen im Lehrplan zu schaffen, besteht die Gefahr, dass dies auf Kosten der Unterrichtszeit in den Fächern geht. Dieselben Bedenken gelten für den Bereich Bildung für nachhaltige Entwicklung.

Auf der Basis des neuen Rahmenlehrplans werden nach und nach die kantonalen und schulinternen Lehrpläne überarbeitet und angepasst. Bei diesem Prozess muss, bei aller erwünschten Freiheit, auf eine massvolle Harmonisierung geachtet werden. Aus dem Rahmenlehrplan geht nicht hervor, wie dies geschehen soll. Ebenso offen ist die Frage, wie verhindert wird, dass die Maturitätsprüfungen im Rahmen der anstehenden Reform künftig zu stark divergieren. Die beiden eidgenössischen Hochschulen stehen zur Verfügung, um mit ihrem Fachwissen die Kantone und Schulen in diesem Harmonisierungsbestreben zu unterstützen.

Detail: Im Abschnitt 3.1 kommen an zwei Stellen quadratische Gleichungen vor. Die entsprechenden Formeln sind nicht korrekt dargestellt. Zudem gehört es zur mathematischen Praxis, Variablen kursiv zu schreiben.

## 2. Fachspezifischer Teil

**Mathematik:** Die genannten Themen sind im Wesentlichen adäquat, um die allgemeine Hochschulreife zu erlangen. Allerdings geht aus der Liste die Tiefe (Schwierigkeitsgrad) der behandelten Themen nicht hervor. Insbesondere bei den Themen, die mit dem Label «basal» versehen sind, muss klarer gemacht werden, dass der reguläre curriculare Stoff über die basalen Kompetenzen hinausgeht. Es darf nicht der Eindruck entstehen, dass sich der Lehrstoff in diesen Bereichen in den basalen Kompetenzen erschöpft. Bei der Erstellung der kantonalen und schulinternen Lehrpläne muss daher eine schweizweit geltende Referenz beachtet werden. Ein solches Dokument ist der Kanon ([math.ch/kanon](http://math.ch/kanon)). Wichtig wäre zudem eine Liste von Nachschlagewerken und Übungen, welche das erwartete Niveau deutlich machen.

Für universitäre Studiengänge wie Medizin oder für die Studiengänge der EPFL erweist sich das gymnasiale Mathematikniveau «standard» in der Romandie als sehr unzureichend. Es wird daher vorgeschlagen, die zwei Mathematikniveaus abzuschaffen und nur das Niveau «renforcées» beizubehalten. Zumindest sollte das Niveau «mathématiques renforcées» in der Romandie zum Standard für alle Schülerinnen und Schüler werden, die die Schwerpunktfächer Biologie-Chemie und Physik und Anwendungen der Mathematik wählen.

Neben all den Abschnitten über «Überfachlich-methodische Kompetenzen», «Selbst- bzw. persönlichkeitsbezogene Kompetenzen», «Sozial-kommunikative Kompetenzen», «Basale fachliche Kompetenzen für allgemeine Studierfähigkeit» fehlt schlicht der Hinweis, dass Schülerinnen und Schüler auch das breite mathematische Faktenwissen erwerben müssen, auf dem letztlich all diese Kompetenzen aufbauen. Ebenso fehlt ein Hinweis auf die Bedeutung des Handrechnens: Die Schülerinnen und Schüler müssen den sicheren und korrekten Umgang mit mathematischer Notation kennen und geschickt von Hand rechnen können. Der für eine wachsende Zahl von Studiengängen immer wichtiger werdende Bereich der Statistik sollte stärker betont werden, insbesondere in den Bereichen der deskriptiven und beurteilenden Statistik.

Detail: Druckfehler bei 2.2: «((Selbstreflexion))»

Detail: Es wird häufiger die Formulierung «Kompetenzen vermitteln» verwendet, welche etwas problematisch ist, da Kompetenzen nicht vermittelt werden können, weil sie auf eigenen Erfahrungen beruhen. Man sollte hier besser von «fördern» oder «aufbauen» sprechen.

**Physik:** In seiner jetzigen Form konzentriert sich der Rahmenlehrplan für Physik zu sehr auf einzelne Wissensselemente und Inhalte und zu wenig auf die grundlegenden Konzepte der Physik. Der Vorschlag geht inhaltlich zu sehr ins Detail und lässt gleichzeitig wichtige und grundlegende Konzepte der Physik, wie Wärme, elektrisches Feld und Druck, vermissen. Unseres Erachtens sollte der Rahmenlehrplan auf die Benennung operationalisierter Lernziele verzichten und einerseits die Bereiche der Physik (Mechanik, Thermodynamik, Elektrizitätslehre etc.) benennen und andererseits die zugehörigen wesentlichen Konzepte innerhalb dieser Bereiche auführen.

Eine Liste von Referenzbüchern und -übungen sollte erstellt und zur Verfügung gestellt werden. Dies würde grundlegende Konzepte hervorheben, Verbindungen zwischen klar definierten Bereichen herstellen und eine ganzheitliche Sicht der modernen Physik ermöglichen.

**Biologie:** Hauptkritikpunkt: Die zentrale Bedeutung der Evolutionstheorie für das Fach Biologie kommt zu wenig zur Geltung. Sämtliche Strukturen, Prozesse, Interaktionen und Verwandtschaftsbeziehungen lebendiger Organismen sind die direkte Folge evolutionärer Prozesse seit der Entstehung des Lebens auf der Erde. Biologie kann deshalb nur im Kontext der Evolution verstanden werden. Zudem ist das Wissen über Evolutionsprozesse eine wesentliche Grundlage für die Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE). Folgende Verbesserungen sind daher notwendig:

1) Das Verständnis evolutiver Prozesse sollte bei den allgemeinen Bildungszielen verankert werden.

Textvorschlag:

*Der Biologieunterricht ermöglicht den Schülerinnen und Schülern Einblicke in das Universum des Lebendigen. Die Schülerinnen und Schüler lernen, sich und ihre Umwelt als Teil des Evolutionsprozesses zu verstehen. Die Entstehungsgeschichte der Biosphäre führt ihnen die komplexen Abhängigkeiten und Verwandtschaftsverhältnisse lebender Organismen vor Augen. Dadurch werden sie ermächtigt, Auswirkungen des historischen, aktuellen und künftigen menschlichen Handelns zu erkennen, zu diskutieren und Handlungsempfehlungen daraus abzuleiten.*

Der letzte Satz der allgemeinen Bildungsziele ist hingegen wenig aussagekräftig und könnte weggelassen werden.

2) Unter Punkt 2.2 Selbst- bzw. persönlichkeitsbezogene Kompetenzen sollte die Evolution explizit erwähnt werden.

Textvorschlag:

*Die Maturandinnen und Maturanden können  
- sich und ihre belebte Umwelt als Teil des evolutionären Prozesses verstehen.*

3) Unter Punkt 4 Lerngebiete und fachliche Kompetenzen sollte die Evolution nicht erst am Ende erwähnt werden, sondern vielmehr gleich zu Beginn (bzw. nach dem naturwissenschaftlichen Arbeiten). Somit kann das Verständnis der Evolutionsprozesse als Grundlage für die weiteren Lerngebiete dienen.

Textvorschlag (anstelle von 6. Evolution):

## 2. Evolution

*Die Maturandinnen und Maturanden können*

- *die Mechanismen der Evolution nachvollziehen.*
- *die nachfolgenden Lerngebiete (Zellbiologie, Anatomie & Physiologie, Genetik und Ökologie) im Lichte der Evolution verstehen und erklären.*
- *die heute existierenden Lebensformen (Bakterien, Archaeen und Eukaryoten) und ihre vielfältigen Wechselwirkungen beschreiben.*
- *die Unterschiede und Gemeinsamkeiten von Prokaryoten und Eukaryoten hinsichtlich ihrer Struktur, Genetik und Stoffwechselprozesse benennen und entstehungsgeschichtlich begreifen.*

### Weitere Vorschläge

- Das Wesen der naturwissenschaftlichen Forschung (*Nature of Science*) sollte am Gymnasium thematisiert werden.

Textvorschlag:

*Lerngebiete und fachliche Kompetenzen*

#### 1. Biologische Methoden

##### 1.4 Methodenreflexion

*Die Maturandinnen und Maturanden können*

- *Arbeitsweise und Methoden der biologischen Forschung einordnen und verstehen.*
- *die Art der Wissensgewinnung nachvollziehen und reflektieren.*
- *Modelle gewinnbringend nutzen und interpretieren sowie eine angemessene Modellkritik betreiben.*

- Das Lerngebiet Genetik sollte aktuellen Entwicklungen stärker Rechnung tragen.

Insbesondere die unter Punkt 4.1 klassische Genetik aufgeführte Kompetenz «die Vererbung von menschlichen Krankheiten an Beispielen aufzeigen und analysieren» führt erfahrungsgemäss zur Diskussion monogener Erbgänge – was nicht falsch ist, aber ausblendet, dass die meisten Merkmale polygen vererbt und durch Umwelteinflüsse beeinflusst werden (Epigenetik). Deshalb wäre hier eine allgemeinere Formulierung wünschenswert, wie beispielsweise: *Die Maturandinnen und Maturanden können nachvollziehen, wie Merkmale aufgrund genetischer Informationen im Zusammenspiel mit Umwelteinflüssen ausgeprägt werden.*

Unter Punkt 4.2 Molekulargenetik sollten moderne Genom-Sequenzierungen Erwähnung finden, da ihre Anwendung verschiedene Lebensbereiche in naher Zukunft entscheidend prägen werden (Medizin, Genealogie, Forensik, Natur- und Artenschutz). Gleiches gilt für die Gentherapie. Da politische Debatten zu diesen Themen absehbar sind, sollten die Maturandinnen und Maturanden im Sinne der politischen Bildung ein solides Grundlagenwissen erhalten.

Textvorschlag (Fusion der Teile 4.1 und 4.2):

#### 4. Genetik und Molekularbiologie

*Die Maturandinnen und Maturanden können*

- *nachvollziehen, wie Merkmale aufgrund genetischer Informationen im Zusammenspiel mit Umwelteinflüssen ausgeprägt werden können.*
- *Aufbau und Funktion der DNA und RNA erläutern und vergleichen.*
- *die Prozesse Replikation, Transkription und Translation erklären und grundlegende Unterschiede zwischen pro- und eukaryotischen Zellen aufzeigen.*
- *ausgewählte Methoden der Gentechnologie (PCR, Genomsequenzierung, Genomeditierung) beschreiben und deren Anwendungen (z.B. in der Forensik, im Artenschutz, in der Gentherapie) diskutieren.*

**Informatik:** Die aktuelle Version des Informatik-Rahmenlehrplans stellt im Wesentlichen eine Verbesserung gegenüber der vorangegangenen Version dar, was wir sehr begrüßen.

Abschnitt 1: Die Formulierung «kreativer Einsatz von digitalen Werkzeugen» sollte ersetzt werden durch «kreativer Einsatz informatischer Methoden und Konzepte (gegebenenfalls im Zusammenspiel mit digitalen Werkzeugen) zur Lösung konkreter Probleme».

Abschnitt 2: Die Formulierung «Problemstellungen von verschiedenen Perspektiven betrachten, bewerten und lösen» sollte geändert werden zu «Problemstellungen und deren Lösungen bzw. Lösungsvorschläge aus verschiedenen Perspektiven betrachten und bewerten».

Abschnitt 2: Zum Punkt «digitale Werkzeuge verstehen und sie effektiv einsetzen (Umgang mit Digitalität)» ist anzumerken, dass diese Anwendung kein Selbstzweck sein darf.

Abschnitt 3.1: Der Aufzählung ist ein Punkt «können Alltagssprache in formale Sprache übersetzen und die Grenzen benennen (wenn Alltagssprache z. B. mehrdeutig ist)» hinzuzufügen.

Abschnitte 3.1 und 4.1.3: Der Begriff «Programmiercode» ist falsch und muss durch «Programmcode» ersetzt werden.

Abschnitt 4.1.2: Der Zusatz «sich künstlerisch mittels Programmierung ausdrücken» kann so verstanden werden, als sei dies eine Alternative zu «einfache Algorithmen zur Lösung von Problemen entwerfen». Er sollte deswegen gestrichen werden.

Abschnitt 4.1.2: Die Reihenfolge der Punkte zwei und drei dieser Aufzählung sollte vertauscht werden.

Abschnitt 4.1.2: Die Aufzählung «beschreiben, anwenden und vergleichen» ist durch «implementieren» zu ergänzen.

Abschnitt 4.1.3: Hier sollte (auch wenn dies bereits implizit durch die Formulierung «Programm[ier]code schreiben» getan wird) explizit von «textbasierter Programmierung» gesprochen werden: «einen gut lesbaren und strukturierten Programmcode in einer textbasierten Programmiersprache schreiben und dokumentieren».

Abschnitt 4.1.3: Es ist unklar, was «manipulieren» in diesem Zusammenhang bedeuten soll. Aufschlussreicher wäre die Formulierung «Datentypen und -strukturen einer gegebenen Problemstellung entsprechend auswählen, verwenden und gegebenenfalls selbst implementieren».

**Informatik als Schwerpunktfach:** Das Fach Informatik ist sowohl für zahlreiche Studienfächer als auch für die Schweizer Industrie und Wirtschaft von zentraler und wachsender Bedeutung. Daher erachten wir es als wichtig, dass jede Schülerin und jeder Schüler die Möglichkeit hat, ein Schwerpunktfach Informatik zu wählen. An kleinen Schulen besteht die Gefahr, dass das Schwerpunktfach Informatik nicht angeboten wird. Selbst an Schulen, wo es ausgeschrieben wird, kommt es unter Umständen nicht immer zustande. Wir schlagen daher vor, dass Schulen auf regionaler Ebene zusammenarbeiten, um das Schwerpunktfach Informatik anzubieten.

Die fachlichen und fachdidaktischen Erwartungen an eine Lehrperson im Schwerpunktfach sind in jeder Disziplin signifikant höher als im entsprechenden Grundlagenfach. Dies ist für das Fach Informatik, in welchem noch keine Erfahrungen auf Schwerpunktniveau vorliegen, noch stärker zu gewichten als in etablierten Schwerpunktfächern. Der Fokus der derzeit laufenden

Qualifikationsprogramme für Lehrpersonen, die bereits ein Lehrdiplom in einem anderen Fach haben und nun Informatik unterrichten möchten, liegt auf dem Unterricht im obligatorischen Fach bzw. im Grundlagenfach. Der Bedarf an fachlichen und fachdidaktischen Weiterbildungen für Lehrpersonen, die im Schwerpunktfach unterrichten möchten und ihre Grundausbildung in einem anderen Fach hatten, darf nicht unterschätzt werden. Die aktive Zusammenarbeit von Kantonen, Lehrdiplom-Anbieterinnen, -Anbietern und Lehrpersonen wird weiterhin wichtig sein.

**Geografie:** Bei den Lerngebieten kommen neben dem Orientierungswissen auch die Erdwissenschaften zu kurz. So werden unter "4. Geomorphologie und Geologie" explizit nur Geomorphologie, Gesteinsarten und Naturgefahren erwähnt. Es fehlen Inhalte und Kompetenzen zur Erdgeschichte (Raum-Zeitverständnis), zur Theorie der Plattentektonik (mit Vulkanismus, Erdbeben, Gebirgsbildung – soll dies fundiert in der Sek I vermittelt werden?), zur geologischen Entstehung der Schweiz sowie zur Entsorgung von Abfällen im geologischen Untergrund. Aber auch die Glaziologie und Hydrologie finden keine explizite Erwähnung. Die Geologie wird nur sehr rudimentär abgedeckt.

**Chemie:** Die Chemie ist eine Schlüsseldisziplin bei der Gestaltung einer nachhaltigen Entwicklung von Gesellschaften, was sich nicht erst in Produktion und Forschung, sondern bereits in der Ausbildung – und entsprechend auch im Rahmenlehrplan - niederschlagen sollte. Dies beinhaltet sowohl das Verstehen aktueller Phänomene und Entwicklungen (z. B. Klimawandel, mRNA-Impfstoffe) als auch das Ausarbeiten tragfähiger Problemlösungen für die Zukunft, etwa in den Bereichen Ernährung, Kleidung, Wohnen oder Mobilität.

Im neuen Rahmenlehrplan wird grosses Gewicht gelegt auf „Transversale Unterrichtsbereiche“. Dabei werden sehr viele Kompetenzen aufgeführt, die der allgemeinen Studierfähigkeit dienen und an den Mittelschulen auch vermittelt werden können. Der Umfang der aufgelisteten Kompetenzen übersteigt allerdings deutlich, was mit den zeitlichen und finanziellen Ressourcen der Mittelschulen erreicht werden kann. Eine Verlängerung der Mittelschuldauer müsste ins Auge gefasst werden, sollten die Kompetenzen mehr als nur wünschenswerte Zielsetzungen darstellen.

In den „Transversalen Unterrichtsbereichen“ findet sich auch die „Bildung für Nachhaltige Entwicklung“. Sie wird vornehmlich als sozialwissenschaftliche Disziplin verstanden, denn vom Dreigespann Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft wird den naturwissenschaftlichen und technischen Belangen nur wenig Platz eingeräumt. Dieser Stossrichtung entsprechend wird dem Fach Geografie die Hauptverantwortung für die Vermittlung der Kompetenzen zugeordnet. Wir schlagen vor, dass entsprechende Themen aus dem Bereich Chemie ebenfalls Einzug in den Rahmenlehrplan erhalten, z. B. die Erschliessung neuer Energiequellen (Solarzellen, Wasserstoff und weitere Energieträger), die Speicherung von Energie (Batterien), die Erschliessung alternativer bzw. die effizientere Nutzung bekannter Rohstoffe, die Optimierung von Stoffkreisläufen (Abscheidung von Kohlendioxid usw.), der Einsatz von Katalysatoren (Einsparung von Energie und Rohstoffen) oder die Vermeidung bedenklicher Stoffe (problembehaftete Verfügbarkeit, Giftigkeit). Dabei sollte aber die vorhandene Unterrichtszeit für das Fach Chemie im Auge behalten werden (Vermeidung einer Überhäufung mit zusätzlichen Inhalten ohne zusätzliche Unterrichtszeit).

Da in der Vergangenheit die naturwissenschaftlichen Erkenntnisse und die technischen Lösungen eine entscheidende Rolle gespielt haben (z.B. Ozonloch), wäre es sinnvoll, diese Aspekte prominent in den Kompetenzkatalog einzubauen. Die naturwissenschaftlichen Fächer, insbesondere die Physik und Chemie, könnten beim Erarbeiten der Grundlagen einen wesentlichen Beitrag leisten und das Fundament vermitteln, auf dem dann sachkompetente Diskussionen geführt und Handlungsoptionen aufgezeigt werden können. In diesem Sinne sollten die Naturwissenschaften eine tragende Rolle spielen. Das ist aber mit der vorgesehenen Unterrichtszeit nicht realisierbar.

Der Fachrahmenlehrplan Chemie trägt in vielen Punkten zu den Kompetenzen der „Transversalen Unterrichtsbereiche“ bei. Die Themen der Lerngebiete umfassen die wesentlichsten Aspekte eines herkömmlichen Mittelschulunterrichtes. Da die Autoren den Themenkatalog wohl mit Blick auf das an allen Mittelschulen Machbare verfasst haben, kommen einige Themen der modernen Chemie, insbesondere der organischen Chemie und die Umweltchemie, kaum vor. Ein modernes Mittelschulchemie-Curriculum, das sowohl für die angehenden Studierenden in den naturwissenschaftlichen, technischen oder medizinischen Studienrichtungen, als auch für die Studierenden, die in der Mittelschule letztmals mit den Naturwissenschaften in Berührung kommen und später in der Gesellschaft verantwortungsvolle Aufgaben übernehmen und dabei auch naturwissenschaftlichen Sachverstand mitbringen sollen, eine fachlich gute Basis bildet, liesse sich an den Mittelschulen umsetzen.

Die Corona-Pandemie hat in eindrucksvoller Weise gezeigt, wie wichtig die Naturwissenschaften in ihrer ganzen Breite für die Bewältigung von Krisen sind. Um die grossen Herausforderungen unserer Zeit zu bewältigen, bedarf es einer vertrauensvollen Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft, Politik, Wirtschaft und Gesellschaft. Dazu braucht es neben einer Wissenschaft, die aktiv, transparent und verständlich kommuniziert, insbesondere auch eine Gesellschaft, die versteht, wie naturwissenschaftliches Wissen entsteht und sich weiterentwickelt.

Mit mehr „Nature of Science“ könnte die „vertiefte Gesellschaftsreife“ besser erreicht und das Vertrauen in naturwissenschaftliche Erkenntnisse gestärkt werden. Hier hätte die Chemie mit ihrem an Experimenten orientierten Ansatz viel zu bieten. Im Hinblick auf die anstehenden gesellschaftlichen Herausforderungen wären zusätzliche Ressourcen hier gut investiert.

Detail: Tabelle S. 94, Punkt 2.1

«Chemische Stoffe und ihre Eigenschaften als beschreiben»

Entweder ist die Konjunktion «als» hier überflüssig oder es fehlt etwas danach.

Tabelle S. 94, Punkt 3.2

«den Atombau aufbauend aus Elementarteilchen Modellen beschreiben»

Die Formulierung erscheint umständlich. Ist vielleicht einfach gemeint: «den Aufbau von Atomen aus Elementarteilchen beschreiben»?

Wir danken Ihnen für die Berücksichtigung unserer Stellungnahme und stehen bei Fragen gerne zur Verfügung.

Freundliche Grüsse

Michael O. Hengartner  
Präsident