

# Dritte Konferenz zum Übergang Gymnasium-Universität

---

## Schlussbericht der Arbeitsgruppe Biologie

**Thema:** Wissenschaftspropädeutik. Zusammenarbeit zwischen Gymnasien und Universitäten, speziell in den Fächern Alte Sprachen, Landessprachen und Englisch, Biologie, Physik und Mathematik.

**Konferenzort:** Universität Bern

**Datum:** Montag 11. und Dienstag 12. September 2017

### Hintergrund

Die Kommission Gymnasium-Universität (KGU) ist eine gemeinsame Organisation der Vereinigung der Schweizerischen Hochschuldozierenden (VSH) und des Vereins Schweizerischer Gymnasiallehrerinnen und Gymnasiallehrer (VSG). In den vergangenen Jahren wurden vermehrt Anstrengungen unternommen mit dem Ziel, den Übergang vom Gymnasium an die Universität zu verbessern. Eine besondere Bedeutung bei diesem Übergang kommt der wissenschaftspropädeutischen Ausbildung zu. In diesem Bereich legt das Gymnasium einen wichtigen Grundstein, auf dem Studierende im ersten Studienjahr aufbauen können. Aber wie muss die Wissenschaftspropädeutik an den Gymnasien gestaltet sein, damit sie ihren Zweck erfüllt und die Studierenden adäquat auf ihr Studienfach vorbereitet? Diese Frage lässt sich nur im direkten Dialog zwischen den beiden Schulstufen klären, und zwar fachintern, wie auch interdisziplinär. Eingeladen zu dieser Konferenz waren daher die direkt beteiligten Lehrpersonen von Hoch- und Mittelschulen, aber auch Expertinnen und Experten sowie Bildungsverantwortliche. Das Ziel der Konferenz war, den Dialog zum wichtigen Thema Wissenschaftspropädeutik anzustossen, damit die gymnasiale Ausbildung optimale Studienvoraussetzungen schaffen kann, und die tertiäre Stufe sich bewusst wird, worauf sie konkret aufbauen kann.

### Ziele

Orten von Problemen durch Situationsanalyse, formulieren von kurz-, mittel- und langfristigen Zielen, und Ausarbeiten von Massnahmen:

- Analyse der Fach-Rahmenlehrpläne bezüglich spezifisch wissenschaftspropädeutischer Beiträge für die Studierfähigkeit, sowie neuer Entwicklungen im Umfeld.
- Anpassungs- und Präzisierungsvorschläge für die Situation in den einzelnen Fächern, wo dies nötig ist.
- Vorschläge für inhaltliche wissenschaftspropädeutische Treffpunkte als Ergänzung des Rahmenlehrplans - je in einer für das entsprechende Grundlagenfach sinnvollen Weise.
- Best Practice: Musterbeispiele für qualitativ hochstehende Vergleichsarbeiten und Vorschläge für ein effizientes Austauschsystem.
- Anregungen für Schwerpunkt- und Ergänzungsfächer, für Studentafeln, für Promotions- und Prüfungsreglemente, für Anschlusskurse an Gymnasien und Universitäten.
- Anregungen zur Förderung des selbständigen und des interdisziplinären Arbeitens innerhalb der aktuellen, konkreten Fächerstruktur.
- Anregungen für darauf ausgerichtete Aus- und Weiterbildung sowie von spezifischen Lehrmitteln.
- Allgemeine Anregungen zur Verbesserung der Lehrpersonenaus- und -weiterbildung.
- Konzept zur Etablierung von ständigen Kontakten zwischen Lehrkräften von Gymnasien und Universitäten in den einzelnen Fächern. Insbesondere bei der gemeinsamen Betreuung von Maturaarbeiten, aber auch anlässlich von Konferenzen, bei mündlichen Maturitätsprüfungen etc.
- Ausweitung des Patenschaftssystems für die gemeinsame Betreuung von Maturaarbeiten auch auf Fächer, welche diesen Service noch nicht etabliert haben.

## Analyse der Situation

Das Biologiestudium an den Universitäten richtet sich inhaltlich stark nach der aktuellen Forschung. Die Hochschulen möchten gerne intellektuell reife und nachhaltig ausgebildete junge Menschen. An universitären Hochschulen wird von einem aufbauenden, integralen Lernen ausgegangen, das über ein Verständnis von Sachverhalten zu neuen Fragestellungen und kreativen Lösungen führen soll.

Der Biologie-Unterricht in Gymnasien beinhaltet viele Themen, die zum sogenannten „Grundlagenwissen“ in Biologie gehören. Im Gymnasium geht es um grundlegende Konzepte der Biologie. Dabei sind vor allem auf ein Verständnis einfacher Grundlagen und die allgemeine Einführung in die intellektuelle Denkweise der Naturwissenschaften (Biologie, Chemie, Physik, Mathematik) zu achten.

Generell ist der Bildungsbereich im Umbruch (Digitalisierung). Lernen die Schülerinnen und Schüler künftig vermehrt zu Hause, ersetzen Unterrichts-Roboter die Lehrpersonen? Technisch wird das möglich sein, aber ist es auch sinnvoll und von der Gesellschaft akzeptiert? (emotionale Kompetenzen etc.) Die Lernfähigkeit soll kultiviert werden. Es braucht einen Minimalkonsens in der Bildungsdebatte. Welches sind die basalen Kompetenzen?

Grundsätzlich kann Studierfähigkeit angesehen werden als ein Zusammenspiel von Fähigkeiten, ein Studium erfolgreich zu beginnen, durchzuführen und abzuschliessen. Die Gymnasien erfüllen den wissenschaftspropädeutischen Auftrag. Vorbehalte gibt es bei der Informatik (insbesondere mit Blick auf den anstehenden „digitalen Wandel“), in mathematischen Anwendungen und in der Sprachkompetenz.

Die Inhalte im Fach Biologie sind extrem vielfältig, und tatsächlich verändern sie sich recht stark, es gibt neue Forschungsergebnisse und neue Themen. Auch die Gesellschaft ist im Wandel. Die Lehrpersonen passen idealerweise ihren Unterricht diesen Veränderungen an. Das macht die Arbeit der Biologielehrperson anspruchsvoll und spannend, da laufend neues Wissen integriert werden muss.

Das „breite“ Feld Biologie steht im Spannungsfeld verschiedener fachlichen Forschungsdisziplinen wie Biochemie, Chemie, Ethik, Technik. Oft wird die Organismische Biologie und Humanbiologie tritt in den Hintergrund.

Die Stoffmenge und die wenigen Lektionen führen zunehmend zu einer Selektion. Auch stellt sich die Frage, wie vertieft Wissen vermittelt werden soll.

Das Biologie-Praktikum ist ein wichtiger Teil des Biologieunterrichts. Dieser besondere Zugang zu Grundwissen der Biologie (z.B. Zellenlehre) wird in Halbklassen durchgeführt und ist in Gefahr, aus Kostengründen vermindert zu werden. Ein grosser Stellenwert im Fach Biologie hat auch das „Lernen vor Ort“ (z.B. Feldarbeit) und Kontakte mit Wissenschaftlern.

Das Fach Biologie trägt bedeutend zur Meinungsbildung bei, in dem kritische Haltungen auch gegenüber gesellschaftlichen Veränderungen und ethische Aspekte diskutiert werden.

## Liste von Problemen

- Das Vermitteln von Basiskonzepten ist wichtig und prägt das Grundwissen im Unterrichtsfach Biologie.
- Basale Kompetenzen in Mathematik und Deutsch sollen auch im Biologieunterricht konkret gefördert werden.
- Ein solider, wissenschaftlicher Schreibstil ist wichtig (Stringenz, Logik, Prägnanz). Dieser wird noch zu wenig umgesetzt.
- Was ist „naturwissenschaftliches Arbeiten“? Das muss gezeigt werden, es braucht dazu relativ viel Zeit und entsprechende Rahmenbedingungen.
- An das Fach Biologie werden viele Ansprüche gestellt. Faktisch bleiben wenig Zeit, um die grosse Stoffmenge, die Vermittlung der Konzepte und Fächerübergreifendes v.a. mit dem Fach Chemie zu pflegen.
- Fachübergreifende Projekte sind wichtig. Sie bleiben aus verschiedenen Gründen oft „auf der Strecke“. Ebenso die Interdisziplinarität.
- Stellenwert resp. Format der Maturaarbeiten ist oft nicht ganz klar.

- Schülerinnen und Schüler sollen „Probleme“ selbstständig lösen, allenfalls Hilfe bewusst annehmen und nach Evaluationen Fortschritte erlangen.
- Der Lehrplan 21 müsste im Gymnasium eine Fortsetzung finden: Kompetenzorientierung.
- Kantonale oder regionale Lehrpläne könnten angestrebt werden. Das würde die Wissensschaftspropädeutik möglicherweise erleichtern.
- Schülerinnen und Schüler der Gymnasien sind oft ungenügend über das Biologiestudium und die möglichen Berufe informiert.
- Viele Studierende in Biologie wollen eigentlich Medizin studieren, haben aber den Numerus Clausus nicht geschafft. (Sie wechseln nach Bestehen des EMS Eignungstests.)

## Empfehlungen und Vorschlägen zur Verbesserung

Gesellschaft und Wirtschaft verändern sich schnell. Dies hat direkte Auswirkungen auf die Studierfähigkeit und auch auf den Biologieunterricht. Die Auswirkungen der verschiedenen Veränderungen müssten relativ schnell aufgenommen werden können.

Das Biologiestudium richtet sich inhaltlich stark nach der Forschung. An der Uni Bern sind zurzeit drei Studienrichtungen vorgesehen (Zellbiologie, Pflanzenwissenschaft, Ökologie und Evolution), an der EPFL zwei (Bioengineering, Life Science).

Aus Sicht der Hochschule brauchen Studierende in Biologie ein gutes biologisches Grundwissen, das konzeptbasiert ist. Ein vertieftes Stoffwissen auf hohem Niveau ist nicht zwingend nötig. Zentral und wichtig sind Kompetenzen in Mathematik und Deutsch, Selbstorganisation, Selbstdisziplin und eine gesunde Selbstreflexion. Die fachliche Breite des Faches soll bewahrt, aber noch mehr gewichtet werden und Akzente auch auf Neues wie Genomics, Bioinformatik, etc. gesetzt werden. Diese Breite soll allen Schülerinnen und Schülern (nicht nur angehenden Biologiestudenten) geboten werden. Das wissenschaftliche Denken und kritische Hinterfragen („Politische Mündigkeit“) sowie ethische Diskussionen (z.B. Problem Based Learning PBL) sollen gefördert werden.

Die basale Studierfähigkeit in Mathematik und Deutsch (auch erweitert auf Begriff Kommunikation) im Fach Biologie soll gestärkt werden. (mathematische Methoden, Berichte verfassen).

Schülerinnen und Schüler haben klare Vorstellungen über das Studium und wissen, welche Berufsfelder und -möglichkeiten (ev. inkl. Stellenaussichten) sie erwarten. Sie setzen sich schon vor dem Studium damit auseinander.

Die Digitalisierung spielt zunehmend eine entscheidende Rolle, und hat direkt auch Auswirkungen auf den Biologieunterricht. Die Relevanz der Digitalisierung für die Studierfähigkeit im Fach Biologie muss überlegt werden.

Anstreben einer Vereinheitlichung...

- der Anforderungen,
- der Prüfungen,
- der Bewertungen.

Die bevorstehenden Anpassungen der Lehrpläne (auch der Rahmenlehrpläne), abgestimmt auf den Lehrplan 21, müssen das Fach Biologie stärken.

Die Lehrperson ist vornehmlich Vermittlerin von biologischen Basiskonzepten: Dabei spielen praktische Versuchen und Arbeit in individuell in Gruppen eine grosse Rolle.

Überfachliche und interdisziplinäre Kompetenzen sollen gefördert werden.

Die MINT-Projekte an Schulen sollen weiterhin gefördert und darüber ausgetauscht werden.

60 % der Lernenden in Gymnasien sind Frauen. Wie können vermehrt junge Männer ans Gymnasium „gelockt“ werden?

Weitere Massnahmen:

- Das Fach Biologie so gestalten, dass die Neugier der Schülerinnen und Schüler am Fach bewahrt bleibt.
- Naturwissenschaftliche Berichte verfassen in Biologie ist (weiterhin) wichtig.
- Wichtig in Biologie sind Schulung der Kritikfähigkeit und das Finden eigener Meinungen.

- Jahresprüfungen fördern das vernetzte und nachhaltige Wissen.
- Forscherpersönlichkeiten treten in Kontakt mit Schülerinnen und Schülern.
- Den Austausch unter den Gymnasien fördern.
- Dafür sorgen, dass qualitativ gute Maturaarbeiten gelingen.
- Das neue Grundlagenfach Informatik erzeugt Schülerinnen und Schüler mit neuen Kompetenzen, die in Biologie angewendet werden sollen (Systemtheorie, Analyse von Fließgleichgewichten, Statistikauswertung), auch mit Simulationen und Modellierungen.
- Grösserer Einfluss auf die Lehrmittelherstellung.
- Ausgleich zwischen Tierschutz und Biologieunterricht.
- Grössere Vernetzung der Schweizer Biologinnen und Biologen. Übersichtliche Plattform auf dem Netz.
- Aktivierung einer Biologiekommission in der deutschen Schweiz, verstärkte Zusammenarbeit mit der Biologiekommission der Romandie.

## Mitglieder der Arbeitsgruppe Biologie

- Natalie Baumann, Universität Bern
- Harald Hirling, EPF Lausanne
- Anne Jacob, Commission d'encouragement SCNAT
- Klemens Koch, Verein Schweizerischer Naturwissenschaftslehrer/innen VSN
- Ellen Kuchinka, Fachdidaktikerin, PH FHNW
- Andreas Meier, Fachdidaktiker, PH Bern
- Silvia Reist, Kantonsschule Beromünster
- David Stadler, Kantonsschule Sursee
- Pia Stieger, Plattform Biologie SCNAT

Für den Bericht: Andreas Meier

[natalie.baumann@biology.unibe.ch](mailto:natalie.baumann@biology.unibe.ch); [ehafen@ethz.ch](mailto:ehafen@ethz.ch); [harald.hirling@epfl.ch](mailto:harald.hirling@epfl.ch); [Anne.Jacob@scnat.ch](mailto:Anne.Jacob@scnat.ch);  
[Brigitte.Jaeggi@bl.ch](mailto:Brigitte.Jaeggi@bl.ch); [klemens.koch@phbern.ch](mailto:klemens.koch@phbern.ch); [ellen.kuchinka@fhnw.ch](mailto:ellen.kuchinka@fhnw.ch); [andre-  
as.meier@phbern.ch](mailto:andre-as.meier@phbern.ch); [philippe.moreillon@unil.ch](mailto:philippe.moreillon@unil.ch); [Silvia.Reist@edulu.ch](mailto:Silvia.Reist@edulu.ch); [David.Stadler@edulu.ch](mailto:David.Stadler@edulu.ch);  
[pia.stieger@scnat.ch](mailto:pia.stieger@scnat.ch);