



## **Impressum**

Bildungsdirektion Kanton Zürich  
Walcheturm, Walcheplatz 2  
Postfach  
8090 Zürich  
[www.bildungsdirektion.zh.ch](http://www.bildungsdirektion.zh.ch)

Juni 2011

Erstellt durch die Pädagogische Hochschule Zürich im Auftrag der Bildungsdirektion  
(gemäss Bildungsratsbeschluss vom 26. April 2010)

Inhaltliche Verantwortung:

Prof. Dr. Susanne Metzger, Pädagogische Hochschule Zürich  
Thomas Stuber, Pädagogische Hochschule Bern (technikdidaktischer Anteil)

## Einleitung

Eine der wichtigsten Voraussetzungen für qualitativ guten, lernwirksamen Unterricht ist eine angemessene Qualifikation der Lehrpersonen. Diese kann entweder im Rahmen der Ausbildung oder der (berufsbegleitenden) Weiterbildung erlangt werden. Die Gestaltung der Aus- und Weiterbildungsmodule sollte sich dabei an den Leitlinien orientieren.

Gemäss der *Expertise zu Naturwissenschaft und Technik in der Allgemeinbildung im Kanton Zürich* (Quellenangabe siehe Leitlinien, Kapitel 6) fühlen sich Lehrpersonen im Kanton Zürich – insbesondere im chemischen und physikalischen Bereich – nicht gut genug ausgebildet und unterrichten naturwissenschaftlich-technische Themen entsprechend selten. Zudem besuchen sie bisher kaum Weiterbildungen im naturwissenschaftlichen und technischen Bereich. Es ist deshalb wichtig, dass die Ausbildung und die Weiterbildung im Bereich der naturwissenschaftlich-technischen Fächer erweitert und verbessert werden. Lehrpersonen sollen eine gute Grundqualifikation erlangen und ihre Kompetenzen durch gezielte Teilnahme an Weiterbildungsveranstaltungen erweitern können.

Damit Weiterbildungen wirksam sind, sollen es keine Einmal-Veranstaltungen sein. Vielmehr müssen sie aus mehreren Präsenzveranstaltungen bestehen, zwischen denen das neu Gelernte immer wieder im eigenen Unterricht umgesetzt und reflektiert werden kann. Zudem hat es sich als positiv erwiesen, wenn Schulhaus-Teams gemeinsam Weiterbildungen besuchen. So können sie sich gegenseitig unterstützen und den NaTech-Unterricht gemeinsam weiterentwickeln.

Im Folgenden werden konkrete Kompetenzen dargestellt, die Lehrpersonen *idealerweise* im Rahmen von Aus- und Weiterbildung erlangen sollten. Die Inhalte sind darauf auszurichten und die Module entsprechend zu gestalten. Dabei ist zu beachten, dass (angehende) Lehrpersonen zum Teil die gleichen Vorstellungen, Abneigungen und Ängste im naturwissenschaftlich-technischen Bereich aufweisen wie Schülerinnen und Schüler. Deshalb ist es sinnvoll, in der Aus- und Weiterbildung der Lehrpersonen ähnliche und teilweise sogar identische Methoden anzuwenden wie im Unterricht der Volksschule.

## Prinzipielle Gestaltung und Inhalte des Unterrichts

### Lehrpersonen

- verfügen selbst über – auf die jeweilige Stufe bezogen – fundiertes, anschlussfähiges naturwissenschaftliches und technisches Wissen.
- kennen wichtige und aktuelle Themenfelder des (fächerverbindenden) naturwissenschaftlich-technischen Unterrichts und können deren Inhalte und systemische Zusammenhänge erklären sowie im Sinne der Bildung für eine nachhaltige Entwicklung analysieren.
- können grundlegende naturwissenschaftliche und technische Denk- und Handlungsweisen anwenden sowie technische Problemlösungsstrategien zielorientiert einsetzen.

- beherrschen insbesondere das experimentelle Repertoire der naturwissenschaftlichen Fächer sowie grundlegende Fertigkeiten der naturwissenschaftlichen und technischen Arbeitsweise. Dazu gehört auch die Kenntnis von gesetzlichen, ethischen und Sicherheits-Normen für einen sorgfältigen Umgang mit Lebewesen, Gefahrstoffen, Einrichtungen und Apparaturen.
- kennen die Bedeutung des naturwissenschaftlich-technischen Unterrichts für ein verantwortungsvolles Handeln in der Gesellschaft.
- kennen das Leitbild der nachhaltigen Entwicklung und setzen sich mit den Konsequenzen und Aufgaben auseinander, die sich daraus für die Schule und eine zukunftsgerichtete naturwissenschaftliche und technische Bildung ergeben.
- verstehen, wie im naturwissenschaftlichen und technischen Unterricht die praktischen, manuellen und technischen Fähigkeiten für die spätere Berufswahl der Jugendlichen sowie die lebenspraktische Orientierung gefördert werden können.

## **Perspektive der Schülerinnen und Schüler**

### Lehrpersonen

- kennen die Ergebnisse der Motivations- und Interessensforschung der Naturwissenschafts- und Technikdidaktik und können diese umsetzen.
- wissen, dass sie in den Naturwissenschaften (insbesondere in Chemie und Physik) sowie in der Technik zum Teil besondere Massnahmen zur Interessens- und Motivationssteigerung einsetzen müssen.
- kennen interindividuelle (insbesondere genderspezifische) Interessen und Lernhemmungen in den Naturwissenschaften (insbesondere in Chemie und Physik) sowie in der Technik und wissen, durch welche vielfältigen Zugänge sie diesen begegnen können.
- haben sich mit der Genderfrage in naturwissenschaftlich-technischen Fächern intensiv auseinandergesetzt und können ihren Unterricht unter Berücksichtigung der kognitiven, affektiven, instrumentellen und sozialen Entwicklung der Schülerinnen und Schüler entsprechend gestalten.
- kennen typische fachspezifische Lernschwierigkeiten und verfügen über Strategien, mit diesen umzugehen.
- verfügen über zentrale lern- und entwicklungspsychologische Kenntnisse des Lehrens und Lernens in den Naturwissenschaften und in der Technik.
- beziehen Präkonzepte und vorwissenschaftliche Vorstellungen ganz bewusst in ihren Unterricht ein. Sie gehen damit lernfördernd um und wenden Konzeptwechselstrategien gezielt an.
- haben die Fähigkeit zur inneren Differenzierung und sind in der Lage, gestufte Aufgaben in verschiedenen Leistungsbereichen einzusetzen.

- wissen, dass Neugierde und das Pflegen einer echten Fragekultur Fundament für einen guten naturwissenschaftlich-technischen Unterricht sind.
- haben ein persönliches Interesse an naturwissenschaftlichen und technischen Fragen und messen auch den Fragen der Schülerinnen und Schüler einen hohen Stellenwert bei.
- sind motiviert und bestrebt, die Heranbildung der Fachkompetenzen der Lernenden zu fördern und zu erreichen.

## **Begleitung und Bewertung von Lernenden**

### Lehrpersonen

- können Prinzipien, Methoden und Instrumente der fachspezifischen Leistungsbeurteilung anwenden.
- kennen konkrete Möglichkeiten zum Einbezug der manuellen, experimentellen und sozialen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht in die Beurteilung und wenden diese ebenso an wie die Beurteilung der rein kognitiven Fähigkeiten.

## **Methoden und Lernumgebungen**

### Lehrpersonen

- verfügen über naturwissenschaftlich-technische Kommunikations- und Methodenkompetenz.
- kennen fachspezifische Lehrmittel, Unterrichtsmedien und Fachraumkonzeptionen sowie entsprechende Informationsquellen.
- können Medien des Naturwissenschafts- und Technikunterrichts bewerten, entwickeln und einsetzen.
- verfügen über ein Repertoire an experimentalpraktischen Methoden und können diese umsetzen.
- kennen Möglichkeiten, das Schulhaus durch naturwissenschaftlich-technische Lerngelegenheiten wie zum Beispiel einen Teich, ein Kräuterbeet, ökologische Optimierungsprozesse, interaktive Experimentierstationen oder ähnliches mitzugestalten und können diese auch umsetzen.
- arrangieren Originalbegegnungen, mit welchen die Beobachtungsfähigkeit der Lernenden gefördert, ihr naturwissenschaftliches und technisches Interesse geweckt, Verstehensprozesse ausgelöst sowie ein Denken in Modellen ermöglicht werden.
- verfügen über ein Repertoire an ausserschulischen Lernorten und können Besuche ausserschulischer Lernorte sinnvoll in den Unterricht integrieren.

## Planung und Durchführung von Unterricht

### Lehrpersonen

- kennen die fachtypischen Lernziele (Kompetenzen und Inhalte) im NaTech-Bereich.
- verfügen über ein fundiertes Wissen zu Curricula, fachspezifischen Unterrichtsmethoden und -inhalten und kennen Ergebnisse der neueren naturwissenschafts- und technikdidaktischen Forschung.
- sind in der Lage, den NaTech-Unterricht sach- und fachgerecht zu planen, zu organisieren und durchzuführen sowie inhaltlich und didaktisch zu reflektieren und zu bewerten.
- können Fachinhalte kriterienbasiert auswählen und didaktisch aufbereiten. Dies beinhaltet die Kenntnis der Interessen und der wichtigsten naturwissenschaftlich-technischen (Fehl)-Konzepte, mit denen die Lernenden in den Unterricht kommen, sowie der Strategien, um Konzeptwechsel einzuleiten.
- gestalten Lernumgebungen unter Einbezug der spezifischen Infrastruktur des Schulhauses sowie den Voraussetzungen der Schülerinnen und Schüler und ermöglichen originale Begegnungen.
- können naturwissenschaftlich-technische Sachverhalte unter adäquater Nutzung von Fachvokabular und naturwissenschaftlich-technischen Darstellungsweisen (Diagramme, Skizzen von Versuchsaufbauten etc.) zielpublikumsgerecht kommunizieren.
- berücksichtigen die fachspezifischen Sorgfaltsregeln und leiten die Lernenden entsprechend an.