

# Der Raumgeometrieunterricht und seine Rolle im Fächerkanon, Teil 1

Thomas Müller, Krems

*Die Sinnhaftigkeit von dem, was wir im Unterricht fachlich vermitteln sich hin und wieder vor Augen zu führen und darauf hinzuweisen, dass mathematische Bildung und besonders geometrische Bildung für die Entwicklung eines Individuums und der Gemeinschaft notwendig sind, das soll Aufgabe folgender Zeilen sein. In diesem Text geht es weniger um die Bildungsperspektive des Geometrieunterrichtes. Diese ist in den Lehrplänen genau expliziert. Es geht um die Vermittlungsperspektive: Was vermittelt das Fach, was trägt es der Gesellschaft zu ihrer Entwicklung bei? Welches Wissen gibt es an die nächste Generation im Allgemeinen und im Bereich der Formalwissenschaften im Besonderen weiter?*

Über die Sinnhaftigkeit eines Fachgegenstandes kann nicht die Fachcommunity selbst entscheiden. Die „Gesellschaft“ muss es tun. Sie muss feststellen, ob sie sich einen Fachgegenstand mit seinen personellen und wirtschaftlichen Investitionen leisten will und kann. Ist die Raumgeometrieausbildung „sinnhaftig“? Was ist Ihre Meinung dazu<sup>1</sup>?

## Arbeitsgruppe „Fächerkanon“

In den Jahren 2009 und 2010 konnte der Autor in der Arbeitsgruppe „Fächerkanon“ der Kirchlichen Pädagogischen Hochschule Wien/Krems und der Universität Klagenfurt (Fakultät für interdisziplinäre Forschung und Fortbildung) mitarbeiten. Diese Gruppe – eingerichtet auf Initiative und unter der Leitung der seinerzeitigen KPH-Rektorin Ulrike Greiner und des damaligen Dekans Roland Fischer hat es sich ursprünglich zur Aufgabe gesetzt, den Fächerkanon im österreichischen Schulsystem für die Sekundarstufe 1 kritisch zu beleuchten, ja sogar in Frage zu stellen. Hauptzielrichtung war es, die Sinnhaftigkeit und Bedeutsamkeit des derzeitigen Fächerkanons für die heutige Zeit zu hinterfragen - und zwar aus Sicht der Gesellschaft und der Allgemeinbildung.

Im Zuge der Diskussionen wurde klar, dass über die Sinnhaftigkeit eines Fachgegenstandes nicht die Fachgemeinschaft („Community“) alleine entscheiden kann: Unabhängig von Einzelmeinungen muss sich die „Gesellschaft“ klar werden, ob sie die personellen und wirtschaftlichen Investitionen, die der Unterricht einzelner Fachgegenstände erfordert, aufbringen und tragen kann und will.

## Raumgeometrie

Geometrie ist im Fächerbündel mit Mathematik und Informatik im Bereich der Formalwissenschaften<sup>2</sup> angesiedelt. Die folgenden Zeilen sollen die Gedanken und Ergebnisse lediglich für den (Raum-) Geometrieunterricht selbst explizieren und unserer Fachgruppe von Geometrielehrenden näher bringen. Sie sollen zum Weiterdenken und zum Diskutieren innerhalb der Fachgruppe anregen.

Unter Geometrieunterricht sei in folgenden Ausführungen stets der Raumgeometrieunterricht in den Fachgegenständen Geometrisches Zeichnen, Darstellende Geometrie, sowie den schulautonomen Formen wie Raumgeometrie und CAD, Mathematik und Raumgeometrie und wie sie alle heißen, verstanden werden. Auch der Raumgeometrieunterricht im Fach Mathematik ist hier impliziert.

*Um die Darlegungen etwa aufgelockert zu gestalten, sie anregend lesbarer zu machen, seien sie in einem halbfiktiven Tagebucheintrag eingebettet.*

## Gedächtnisprotokoll einer Arbeitssitzung

Komme soeben von einer weiteren Sitzung der Arbeitsgruppe „Fächerkanon/Fächerkonzept“ aus Wien nach Hause, eine Stunde Zugfahrt habe ich hinter mir. Noch im Zug konnte ich noch wesentliche Gedanken der anregenden Diskussion in meinen Rechner eingeben:

Heute ging es im Rahmen unseres Fächerprojektes um die drei Fächer „Geometrisches Zeichnen“, „Informatik“ und „Mathematik“. Ziel der Diskussion war es, Anregungen für einen gemeinsamen Text über diese drei Fächer zu erhalten: Wie stehen diese Fächer im Kontext zueinander und wie zu den anderen Fächern?

Zuerst wurde versucht, das Besondere der Formalwissenschaften herauszuarbeiten, Gemeinsames der drei Fachgegenstände v.a. bezogen auf den

<sup>1</sup> Ich hoffe, dass diese Frage für viele provokativ genug ist, um zur Abgabe eines Diskussionsbeitrages anzuregen. [E-Mail an thomas.mueller@schule.at](mailto:thomas.mueller@schule.at)

<sup>2</sup> Neben den Formalwissenschaften werden in diesem Modell die Naturwissenschaften und Technik (Technisches Werken, Physik, Chemie, Biologie, Geografie, ...), die Human- und Sozialwissenschaften (Sprachen, Geschichte, ...) sowie die Künste und Geisteswissenschaften (Bild. Erziehung, Philosophie, ...) betrachtet (im Druck).

Unterricht in der Sekundarstufe 1 festzuhalten.

1. Alle drei beschäftigen sich mit der Aufbereitung und Verarbeitung von Informationen.
2. Die Informationen werden in erster Linie systematisch - nicht inhaltlich - verarbeitet.
3. Alle drei bedienen sich einer Symbolsprache:

Das hat mehrere Vorteile: Es entsteht etwa eine interkulturelle Verbindung zwischen Menschen unterschiedlichster Herkunft. Diese können mit Hilfe dieser Symbole kommunizieren - ohne die Landessprache der Partner zu beherrschen, weil die Bedeutung der Zeichen eindeutig festgelegt ist. Zusätzlich ist es für viele Situationen nicht mehr nötig, jeden Einzelfall<sup>3</sup> zu betrachten, sondern eine Verallgemeinerung zu treffen. In dieser Formalisierung und der Verselbstständigung der Abstraktion liegen Chancen und Gefahren. Beide gilt es zu erkennen: Neue Erkenntnisse, auch missverständliche Auslegungen sind möglich.

4. Alle drei sind Kommunikationsmedien (Zeichnen als kommunikativer Akt / kommunizieren mit / über Maschinen).
5. Alle drei beschäftigen sich mit Problemlösen
6. Eine starke Abstraktion scheint allen drei gemeinsam zu sein.
7. Alle drei sind Basis einer Kulturtechnik, die unumstritten ist.
8. Alle drei können in ihrer Isoliertheit alleine nicht bestehen.
9. Alle drei zwingen Handlungskompetenz auf (zB die Fähigkeit abstrakt nach den Regeln der Algebra damit manipulieren zu können. Vgl. Statistik/nackte Zahlen → Entscheidungen).
10. Alle drei bergen einen meditativen Charakter Sudoku/Denkspport/Rätsel/Raum kann auch anders als „exakt“ abgebildet werden (vgl. Kunst).
11. Zahlen und Grafiken bieten die Möglichkeit der Strukturierung und Strukturen bieten Sicherheit - etwa für Manager / EntscheidungsträgerInnen / PolitikerInnen.
12. Alle drei arbeiten mit Visualisierung - Verführung der Visualisierung - einer Grafik wird von vornherein „geglaubt“.
13. Große Gefahr/Verführungskraft ent-/besteht darin, zu vergessen, dass die Ergebnisse immer interpretiert werden müssen.
14. Alle drei sind entscheidungsunterstützende Systeme - mit Interpretation und Hinterfragung der Ergebnisse. Wenn aber jeder Schritt hinterfragt wird, kommt man zu keiner Entscheidung daraus.

<sup>3</sup> So steht  $y = 2x$  für vielerlei: Ein Produkt kostet doppelt so viel wie ein anderes, etwas dauert doppelt so lange,  $y = 2x$  kann eine genau definierte Gerade durch den Ursprung bedeuten, auch eine z-parallele Ebene kann damit gemeint sein.

**15.** Wie wird Metawissen vermittelt? Werden die „Spielregeln“ bewusst gemacht?

**16.** ...

Mir wurde nun die Rolle zugeteilt, die Raumgeometrie („Geometrisches Zeichnen“) in der Arbeitsgruppe zu vertreten. Ich muss mir Gedanken zu den einzelnen Punkten machen. ...

Soweit eine erste Niederschrift der Gedanken, mit denen ich von dieser Sitzung nach Hause gekommen bin.

Zu jedem dieser Punkte fallen mir viele Inhalte ein, die es für den Bereich „Raumgeometrie“ herauszuarbeiten gäbe.

Exemplarisch möchte ich fragen:

Ad 1: Was sind genau die Informationen, um deren Verarbeitung es in unseren Fächern geht?

Ad 2: Was ist die systematische Verarbeitung konkret?

Ad 3: Was ist nun die Symbolsprache von GZ und DG?

Vor 50 Jahren hätte ich gesagt, das ist das Konstruieren in zugeordneten Normalrissen mit all seinen Maß- und Lagenaufgaben. Allenfalls Darstellungsmöglichkeiten, um anschauliche Bilder zu erhalten - eben „darstellende“ Geometrie.

Was sage ich heute in Zeiten des CAD dazu? Ist die Symbolsprache nur noch ein maschinenlesbarer Code geworden, der die Objekte beschreibt?

Vielleicht haben Sie diese Zeilen zum Nachdenken angeregt, vielleicht sind Ihnen zu den 15 Punkten spontan Bemerkungen eingefallen ... zögern Sie nicht und schreiben Sie mir: thomas.mueller@schule.at

## Vorschau auf Teil 2:

Wesentliche Ergebnisse der nachfolgenden Diskussionen in der Arbeitsgruppe betrafen drei großen Bereiche: Geometrie als Kommunikationsmittel, Geometrie als Entscheidungshilfe und Geometrie als Erkenntnismittel mit Auswirkungen auf den Fortschritt.

## Literatur:

Fischer, Roland / Greiner, Ulrike / ua.: „Fächerkanon“ (Arbeitstitel) – Ergebnisse der Diskussion der Arbeitsgruppen [in Vorbereitung].

Heymann, Hans Werner: *Allgemeinbildung und Mathematik*, Beltz Verlag – Weinheim und Basel, 1996.

Müller, Thomas: *Verstärkt konstruieren - neben dem Modellieren! Geometrieunterricht mit einem dynamischen 3D-Programm - Möglichkeiten und Impulse*, IBDG (Informationsblätter der Geometrie) Jahrgang 24, Heft 1/2005, Innsbruck, S. 11 – 22.

Popper, Karl: *Auf der Suche nach einer besseren Welt, Vorträge und Aufsätze aus dreißig Jahren*, München, Piper-Verlag, 15. Aufl., 2009.

Städler, Thomas: *Die Bildungshochstapler, Warum unsere Lehrpläne um 90% gekürzt werden müssen*, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2010.