

Sprecher:

Aus aktuellen Anlass wurde das folgende Impulsreferat kurzfristig ins Programm übernommen. Es verdichten sich beispielsweise die Gerüchte einer umfangreichen Oberstufenreform.

Angedacht sind:

- Auflösung des Klassenverbandes in der 7. und 8. Klasse
- DG in einem naturwissenschaftlichen Wahltopf mit z.B. Mathematik, Biologie, Physik, Chemie und Informatik
- Erhöhung der Gruppeneröffnungszahlen auf 15
- variable schulautonome Vergabe der Stundenanzahl
- Fach ohne Einsatz modernen Medien ist out (bm:bwk)
- ersetzt der PC die DG?
- ...

Das nun folgende fiktive "Streitgespräch" zweier Lehrer aus unterschiedlichen Schulformen soll zum Nachdenken anregen und als Diskussionsgrundlage dienen.

A (Asperl):

Wenn ich mir das Zukunftsszenario vor Augen führe, dann befürchte ich, dass die Konkurrenz der Informatik und die große Gruppeneröffnungszahl mittelfristig zum Ende meines klassischen DG-Unterrichts führen wird.

S (Slepcevic):

Deine Befürchtungen sind nicht ganz unbegründet. Aber wir haben an der BHS durch eine Neupositionierung der Geometrie unser Fach relativ absichern können. Der Entwicklungsprozess war und ist teilweise schmerzhaft, z.B. denke ich an die massive Reduktion der Stunden. Dies könnt ihr euch vielleicht ersparen. Dazu gehört aber, dass ihr Stellung zu den Zielen und Methoden eures DG-Unterrichts bezieht, ihn der Zeit anpasst und neue Medien in eure Methodik einbezieht. Wichtig wird aber auch sein, rechtzeitig diese Neupositionierung in den Denkweisen der Ministerialbeamten zu verankern.

A:

Wie stellst du dir dies konkret vor? Welche Beispiele, Inhalte und Methoden werden in Zukunft das Wesen der Geometrie ausmachen und wie kann ich meine Schüler motivieren, DG als Wahlfach zu wählen.

S:

Darauf kann ich dir natürlich keine Antwort geben. Aber wir sollten an Hand ausgewählter Beispiele einige Grundfragen unseres Geometrieunterrichtes durchleuchten.

A:

Beginnen wir mit einem Beispiel der ebenen Geometrie: die Konstruktion des regelmäßigen Fünfecks.

S:

Ich zähle dir zwei typische Unterrichtssituationen auf:

- 1) Klassische exakte Fünfecks-Konstruktion mit Zirkel und Lineal
- 2) Prinzip 360/n ein mal erklären, dann das GEO-Dreieck als "neues besseres Werkzeug" einsetzen

A:

In dem Fall ist sicherlich das GEO-Dreieck das adäquate Werkzeug. Es führt rascher und genauer zum Ergebnis, ein Fünfeck darzustellen. Trotzdem möchte ich auf die exemplarische Herleitung der exakten Konstruktion in der AHS nicht verzichten müssen. Allerdings sehe ich ein, dass

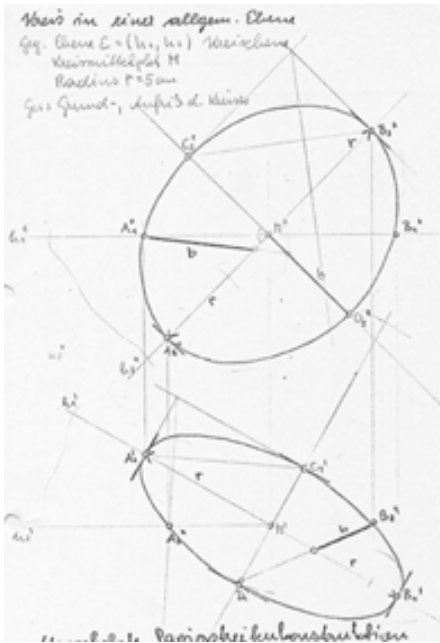
angepasste Werkzeuge effizienter zum Ziel führen können. Glaubst du, ist ein geeignetes Softwarepaket ein neues Werkzeug, um Geometrie attraktiver unterrichten zu können?

S:

Eigentlich sollte nicht das Werkzeug im Zentrum des Geometrieunterrichts stehen, sondern der geometrische Inhalt der verwendeten Objekte. Andererseits glaube ich schon, dass Geometriesoftware ein zeitgemäßes Werkzeug ist.

Aber wenden wir uns weiteren Beispielen zu.

Grund- und Aufriss eines Kreises in allgemeiner Lage:



A:

Einen Kreis darzustellen zeigt, dass man das Gelernte (Hauptgerade, Fallgerade, Papierstreifenkonstruktion usw.) wirklich anwenden kann. Es demonstriert so sehr schön, wie wir durch geometrisches Denken mit relativ wenigen Linien das Problem lösen und die beiden Ellipsen schnell und genau zeichnen können.

S:

Da stimme ich dir zu, aber schau dir dieses Bild an. Kannst du dir aus den beiden Rissen wirklich vorstellen, wie der Kreis im Raum liegt? Ist es wirklich ein Kreis? Da gibt es Punkte, die nur in einem Riss vorkommen, weil sie für die Darstellung der Kreisbilder notwendig sind – wo bleibt dabei die Raumvorstellung?

Die Hauptachsen der Bildellipsen sind ja eher hinderlich für die Raumvorstellung – und übrigens, was lernt ein Schüler durch die **Darstellung** eines Kreises in allgemeiner Lage?

A:

Nichts neues, aber ich kann damit die Lagen- und Maßaufgaben einüben. Allerdings, wenn es ein einfach zu bedienendes Werkzeug zum Schneiden und Messen gäbe, dann könnte ich mir das ersparen. Ich will ja nicht darstellen, sondern Raumgeometrie betreiben.

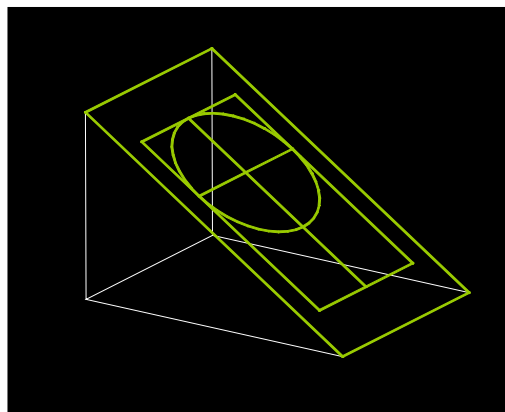
S:

Wie würdest du dieses Beispiel dann adaptieren?

A:

Ich würde ein abgerundetes Dachflächenfenster verwenden, wie es in der Realität vorkommt und daraus geometrische Inhalte herleiten. Es wird dann ausreichen, in einem axonometrischen Riss ein rechtwinkeliges Kreisdurchmesserpaar parallel zu den Dachkanten abzubilden.

Außerdem werde ich neben dem Kreisbild auch noch irgendwelche Abstände (Sprossen) eintragen lassen. Dieses Beispiel kann ich auf einem Arbeitsblatt und/oder mit Geometriesoftware lösen.



Hm!

Da muss ich viele Schularbeitsbeispiele und Prüfungsaufgaben in der Schublade verschwinden lassen. Aber was soll's!

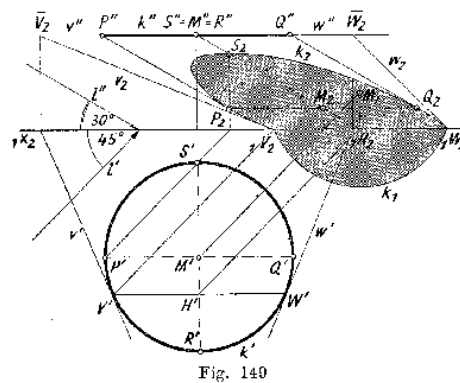
Aber gegen Schatten hast Du sicher nichts einzuwenden, oder?

S:

Natürlich nicht, dies ist eines der Kapitel, die mir besonders am Herzen liegen, da man den Schüler damit ein bisschen zwingt, sich mit Raumsituationen auseinanderzusetzen. Am Ende hat er dann ein anschaulicheres Bild seines Objektes.

A:

Damit meinst du aber sicher nicht dieses Beispiel aus dem DG-Buch von Barchanek-Ludwig-Laub?



S:

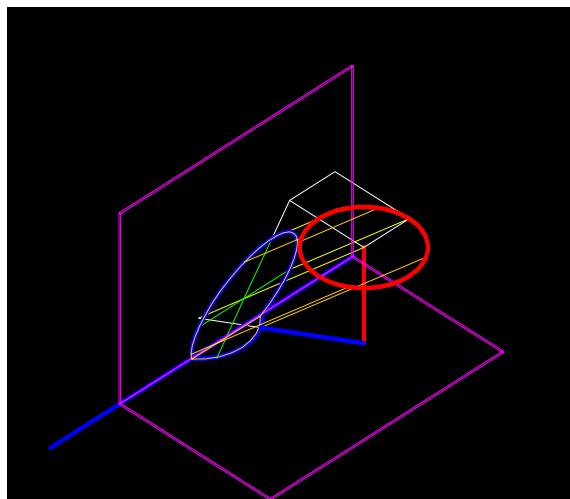
Warum nicht. Wenn der Schüler die Aufrissebene gedanklich aufklappt, dann müsste man sich diesen Kreisschatten ganz gut vorstellen können.

A:

Wenn sich der Schüler dies aber nicht vorstellt und sich – obwohl du es natürlich unterrichtet hast – nur den "ebenen" Schatten vorstellt? Dann hast du für den Schüler nicht die richtige Methode gewählt, die ihm hilft, im Raum zu denken.

Übrigens stört mich an dem Beispiel noch, dass der Kreis "schwebt" – wäre nicht eine Säule angebracht, dann könnte man das Ding auch verwenden.

Es ist doch anschaulicher, wenn man den Schatten mit direkten Methoden in einem Parallelriss zeichnet.



S:

Wenn ich mir dieses Bild ansehe ist das aber nicht sehr überzeugend.

A:

Wir müssen bedenken, dass das Lesen einer Zeichnung immer ein Denkprozess ist. Bei dieser Zeichnung habe ich die Konstruktionslinien mit einer 3D-Software nachgezeichnet.

S:

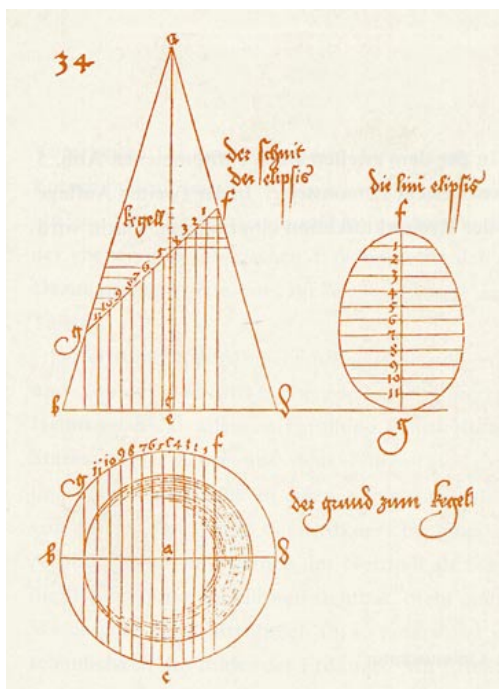
Es kann aber nicht das Ziel des Geometrieunterrichts sein, klassische Konstruktionsverfahren nachzuäffen. Allerdings ist es eine neue, erst mit Geometriesoftware mögliche Methode, direkt im Raum zu konstruieren. Dies kann das Raumdenken äußerst effizient lehren.

A:

Du meinst also, wenn ich die Konstruktion "überbringen" will, dann kann ich dieses Beispiel entweder mit direkten Methoden der Axonometrie lösen und/oder auch am Computer, dort aber nur mit einem 3D-Programm und nicht mit einem 2D-Programm "nachzeichnen".

Hm!?

Was machen wir mit den Kegelschnitten? Sind sie noch notwendig? Sind sie nicht – durch die Konstruktionen mit Zirkel und Lineal – überrepräsentiert in der Geometrie?



S:

Ich würde dazu erst einmal in die Geschichte sehen. Bei Dürer's "Underweysung" finden wir gerade bei der Ellipse einige Gedankengänge, die wir im Unterricht einbringen sollten.

Seine Definition: "Die Ellipsis will ich Eierlini nennen, darumb, dass sie schier einem Ei gleich ist". Dürer interpretierte 1525 den "Kegelschnitt Ellipse" falsch, weil er argumentierte, dass im oberen Scheitel die Krümmung größer sei als im unteren Scheitel. Erst 1640 wurde diese Argumentation von Guldin berichtigt.

A:

Wir sollten also darauf hinweisen, dass eine punktweise Konstruktion nie die Gesetzmäßigkeiten einer Kurve voll beschreiben kann. Dabei ist der Hinweis unbedingt notwendig, dass auch der Computer eine Berechnung nur mit beschränkter Genauigkeit durchführen – und damit auch in der Darstellung ungenau sein kann.

S:

Das ist ein Argument. Aber wie führe ich den Beweis? Mit Dandelin? Eigentlich habe ich im Unterricht dabei ganz schöne Probleme, die Sinnhaftigkeit des Beweises den Schülern wirklich einsichtig zu machen. Und Prüfen kann man das in großen Klassen überhaupt nicht.

A:

Hier beginnt ein großes Problem für uns. Was sollen wir weglassen? Wenn wir z.B. diesen Beweis weglassen, wird die Geometrie dann nur mehr ein "technisches Zeichnen" ohne Hintergrundwissen? Sollen wir ihn weglassen, nur weil die Schüler (die Gesellschaft) glauben (glaubt), das ist nicht notwendig?

S:

Aber wir müssen doch einiges weglassen, wenn wir die Grundprinzipien von "modernen" Kurven wie splines, nurbs und einem erweiterten geometrischen Formenschatz in unseren Unterricht aufnehmen wollen.

A:

Hier sollten wir im Plenum noch diskutieren....

S:

Halt nicht so schnell.

Einiges sollten wir noch klären. Welche Themen – meinst du – sind noch für einen aktuellen Geometrieunterricht von Bedeutung?

A:

Das ist leicht: Raumdenken, Konstruktive Denkweisen, Lesen von Rissen, ...

S:

Das sind schöne Schlagworte, gegen die keiner etwas sagen wird. Aber meinen wir wirklich unter diesen Begriffen dasselbe? Es soll sich jeder einige typische Beispiele für einen dieser Begriffe vorstellen.

Ich will folgende Frage an alle stellen:

Alle wissen, was ein Punkt ist. Machen Sie Ihre Augen zu. Welche Farbe hat denn ein Punkt?

Oder stellen Sie sich ein Koordinatentripel vor?

A:

Wir sollten aber auch noch fragen, welche Werkzeuge sind heute im Unterricht zeitgemäß?

S:

- Die geometrisch richtige Freihandskizze
- Konstruktion mit Zirkel und Lineal – aber nur mit Bleistift, nicht mit Tusche
- Computerprogramme

A:

Aber haben wir an den Schulen die Ressourcen, um wirklich damit zu unterrichten?

Unabhängig davon frage ich mich: Neue Inhalte und neue Methoden – da müssen wir ja einiges weglassen.

Leider gilt nicht: Wenn wir schneller vortragen, dann können Schüler schneller mitdenken!

Aber jetzt sollten wir wirklich diskutieren ...