Hans-Georg Weigand et al., Didaktik der Geometrie für die Sekundarstufe I

Rezensiert von Wolfgang Kroll

1 *Einleitung*

Es ist ein bekanntes Phänomen: Das chronisch kranke Kind erfährt von der Mutter mehr Zuwendung als das robuste. Ähnliches scheint für die (Schul-) Geometrie zu gelten. An Schriften, die sich mit ihrem Zustand beschäftigen, und an Vorschlägen, wie er zu verbessern sei, ist jedenfalls kein Mangel. Hinzu kommt, dass in den letzten Jahren ein didaktischer Paradigmenwechsel stattgefunden hat: Input ist out, Output ist in. Er fordert gleichfalls Tribut. Zukünftige Lehrer müssen auf die Bildungsstandards der KMK hin ausgebildet sowie mit den neuen Normen des Lehrens und Lernens vertraut gemacht werden, und gerade die Geometrie ist dank ihrer mathematischen Substanz hervorragend geeignet, Lernende in die Prinzipien der „neuen Unterrichtskultur“ einzuführen. So sind in kurzem zeitlichem Abstand gleich zwei Didaktiken der Geometrie in der Sekundarstufe I erschienen, die primär Lehramtskandidaten zur Zielgruppe haben: Ein Buch von Kadunz und Sträßer[1] sowie das hier zu besprechende. Bei beiden handelt es sich um Lehrbücher oder besser noch um „Studienbücher“ im eigentlichen Sinne des Wortes.

2 *Konzeption des Buches*

Das Acht-Autoren-Werk ist, obwohl „durch einen intensiven Austausch der Autoren entstanden“ (S. 9), keine Gemeinschaftsarbeit. Jeder der Autoren ist, wie es an der gleichen Stelle heißt, für sein Kapitel „federführend (und verantwortlich)“. Die ersten fünf Kapitel thematisieren dabei allgemeine, inhaltsübergreifende Fragestellungen:

I. Ziele des Geometrieunterrichts (H.-G. Weigand)
II. Beweisen und Argumentieren (G. Wittmann)
III. Konstruieren (M. Ludwig und H.-G. Weigand)
IV. Problemlösen (G. Wittmann)
V. Begriffslernen und Begriffslehren (H.-G. Weigand).

Die folgenden fünf widmen sich dem Lehren und Lernen spezifischer Inhalte der Schulgeometrie:

VI. Ebene Figuren und Körper (J. Roth und G. Wittmann)
VII. Flächeninhalt und Volumen (S. Kuntze)
VIII. Symmetrie und Kongruenz (B. Schmidt-Thieme und H.-G. Weigand)
IX. Ähnlichkeit (R. Hölzl)
X. Trigonometrie (A. Filler).

Ein elftes Kapitel über Geometrie und Geometrieunterricht von H.-G. Weigand schließt das Buch ab.

Eine systematische Darstellung des Stoffes liegt nicht in der Absicht des Buches. Vielmehr will es „auf aktuellen Erkenntnissen über das Lehren und Lernen von Geometrie auf[bauend] Grundlagen für die Entwicklung problemorientierter Lernumgebungen bereit[stellen]“ (S. 8).

Die Autoren setzen dabei die Kenntnis des Schulstoffes bei ihren Lesern weitgehend voraus. Sie betreiben und beschreiben gewissermaßen „Geometrie von einem höheren Standpunkt aus“. Was den Forschungsstand anlangt, erfolgt die „Grundlagenbereitstellung“ dabei im Wesentlichen referierend und weniger reflektierend. Beispiele für konkrete Lernsituationen werden meist nur grob skizziert. Sie sollen wohl paradigmatisch verstanden werden. Wie sich die Autoren den Transfer vorstellen, wird aber nicht besprochen.

Ein besonderes Strukturmerkmal des Textes sind „Kästen“, die in großer Zahl in allen Kapiteln vorkommen und fast alle mit „Beispiel“ überschrieben sind. Offensichtlich sind sie dazu gedacht, das zu Lernende in leicht fasslicher und übersichtlicher Form dem Nutzer nahezubringen.

[1] Didaktik der Geometrie in der Sekundarstufe I. Zweite Auflage. Franzbecker 2007

Trotz der immer gleich bleibenden Überschrift haben diese *Beispiele* aber durchaus unterschiedlichen Status. Einige von ihnen geben didaktische Statements lehrsatzartig wieder; andere exemplifizieren den Text durch Aufzählung oder beschreiben klassische Problemlösungen, letzteres häufig indem sie einfach Auszüge aus Schulbüchern reproduzieren. In wenigen Fällen werden sogar recht konkrete Unterrichtsvorschläge gemacht, zum Beispiel beim *Satz des Thales*, wo sich der Kasten sogar über mehrere Seiten hinzieht (S. 40ff).

In allen Kapiteln bemühen sich die Autoren darum, allgemeine Überlegungen zu konkretisieren, nicht nur um sie zu verdeutlichen, sondern vor allem auch, um ihre Praxistauglichkeit zu beweisen. Problematisiert wird selten. Gleich einer „Meisterlehre“ wird eher konstatiert als analysiert. Widerspruch brauchen sie dabei nicht zu fürchten. Mit ihren Auffassungen liegen sie voll im Mainstream der Community.

3 *Kritik*

3.1 *Vision und Tradition*

Dem Buch liegt, wie die Autoren in Anknüpfung an eine bekannte Arbeit von Graumann, Hölzl, Krainer, Neubrand und Struve schreiben, die „Vision einer ‚Lebendigen Geometrie‘“ (S. 8) zu Grunde. Ihre Vision scheint allerdings nicht weiter zu reichen als die derzeit gültigen Lehrpläne. Auf die didaktische Grundfrage „Was soll unterrichtet werden?“ antworten sie unter Berufung auf die oben genannte Arbeit mit den Überschriften der Kapitel VI bis X (S. 8) sowie – indirekt – mit den Bildungsstandards der KMK (S. 14) und dem Verweis auf die bekannten Winterschen drei „Grunderfahrungen“ (S.16). In passivischer Wendung sagt es der Autor des Lernzielkapitels so:

> Ausgehend von den der Grunderfahrungen G1, G2 und G3 … werden die folgenden drei allgemeinen Ziele als zentral und wichtig für den Geometrieunterricht angesehen:
> – mit Hilfe der Geometrie die (Um-) Welt erschließen;
> – Geometrie und die Grundlagen des wissenschaftlichen Denkens und Arbeitens kennen zu lernen;
> – mit Geometrie Problemlösen lernen.

Vermutlich dürften dem alle Autoren des Buches zustimmen.

Ohne Zweifel dominiert in diesem Buch die zweite Zielsetzung. Am traditionellen Rahmen wird nicht gerüttelt. Er wird lediglich etwas „aufgeweicht“ durch aktivitätspädagogische Maximen, aber implizit und lokal bleibt es beim Alten. „Wissenschaftliches Denken und Arbeiten“ werden weitgehend mit formal korrekter Handhabung scharfer Begriffe und der Anwendung symbolsprachlicher Ausdrucksweisen gleich gesetzt. Alles andere gilt als eine niedrigere Entwicklungsstufe, die überwunden werden muss. Dementsprechend wird die Problematik „Fachsprache vs. Alltagssprache“ nur vom Standpunkt der mathematischen Logik aus diskutiert und die Rolle, die die natürliche Sprache als unverzichtbares „Medium des Denkens“ spielt, nicht einmal am Rande erwähnt. Wie formale Stringenz und die Förderung problemlösenden Denkens, das sich dieses Buch ebenfalls zum Ziel gesetzt hat, zusammengehen sollen, wird jedoch nicht erörtert, obwohl der Zielkonflikt den Autoren nicht unbekannt gewesen sein dürfte. Denn in einer viel beachteten Expertise zum Mathematikunterricht in der gymnasialen Oberstufe, an der einer der Autoren mitgearbeitet hat, heißt es:

> Die Betonung heuristischer Denk- und Arbeitsweisen relativiert die Bedeutung der formalen Fachsprache als Träger mathematischer Kommunikation. Zur Stärkung der natürlichen Sprache im Mathematikunterricht gehört auch die Philosophie von der „Wiederentdeckung des Inhaltlichen in einer neuen Unterrichtskultur“.[2]

Nun könnten die Autoren mit Recht für sich in Anspruch nehmen, dass sie sich dem Ziel formaler Korrektheit nur in behutsamer Weise näherten und der Begriff *Vision* sich allein auf die *Präsentation* der Inhalte beziehe. Das Neue sei vielmehr, wie sie die Umwelterschließung zum zentralen Dreh- und Angelpunkt des Buches gemacht hätten. Betrachtet man aber ihre Beispiele genauer, so wird man kaum mehr finden, als bereits die Schulbücher bieten. Da jedes Beispiel außerdem für sich allein steht, ist schwer zu beurteilen, inwiefern nun der *gesamte* Schulstoff wirklich „lebendiger“ wird. Wenn man in diesem Zusammenhang überhaupt von *visionär* sprechen wollte,

[2] Borneleit P., Danckwerts R., Henn H.-W., Weigand, H.-G.: Mathematikunterricht in der gymnasialen Oberstufe. In: Tenorth„ H.-E. (Hrsg.): Kerncurriculum Oberstufe. Weinheim und Basel 2001, 26–54, hier S. 28

dann wäre es die Verwirklichung eines Konzeptes, das die Geometrie des Raumes *durchgängig* in den Unterricht integriert, so wie es den Autoren auch vorschwebt. Eine besondere Chance dafür sehen sie in der Entwicklung *Dynamischer Raumgeometrie-Software*, sind dann aber – wahrscheinlich auf Grund eigener Versuche – selber skeptisch, da das „Erlernen eines effektiven Einsatzes... auch räumliches Vorstellungs- und Orientierungsvermögen“ (S. 79) erfordere. Mit anderen Worten: Raumgeometrie muss zunächst möglichst *konkret und handgreiflich* betrieben werden, bevor man mit den zweidimensionalen Bildschirmprojektionen etwas anfangen kann. In der Tat gehen so auch die Autoren vor und beziehen, wo immer es möglich und sinnvoll ist, Raumgeometrisches mit ein. Doch die meisten Beispiele kennt man schon seit langem, und vor allem fehlt ein Stoffplan, der zeigt, wie die Raumgeometrie im Unterricht fest verortet werden kann. Insofern bleibt auch diese Vision praktisch nur ein Traum.

3.2 *Die Sicht des Lehramtsstudenten*

Betrachtet man das Buch aus der Perspektive dessen, der eine einschlägige Vorlesung besucht und sich gegebenenfalls auf eine Prüfung vorbreitet, dann fällt das Urteil etwas anders aus. So erfüllen die Kapitel I bis V sicher ihren Zweck, relevante Kategorien schlüssig und übersichtlich darzustellen. Studierende werden die Texte dankbar annehmen und getrost nach Hause tragen. Ob das aber auch in gleichem Maße für die Kapitel VI bis VIII gelten kann, halte ich für fraglich. In ihnen steht das „Wie“ so ausschließlich im Vordergrund, dass ein Anfänger sich kaum orientieren kann, er mag die Beispiele für sich genommen noch so stimmig finden. Einer, der die geometrischen Inhalte nur notdürftig kennt – und das wird man wohl der Mehrzahl der Studierenden unterstellen müssen – wird aus ihnen nach meiner Meinung nicht die „*Grundlagen* für die Entwicklung problemorientierter Lernumgebungen“ S. 8 – meine Hervorhebung) ablesen können, so wie es sich die Autoren vorstellen. Dass Transfer immer nur eine *Hoffnung* sein kann, wird sogar in diesem Buch ausdrücklich hervorgehoben (S. 23); dass er aber nur in „ähnlichen“ Situationen funktioniert und die Übertragung geübt werden muss, leider ignoriert. Lediglich in den Kapitel IX und X findet der Nutzer einen Leitfaden vor, an den er sich halten kann, und dort wird er es auch begrüßen, dass ihm zwei verschiedene Zugänge angeboten werden, um den Stoff zu erschließen.

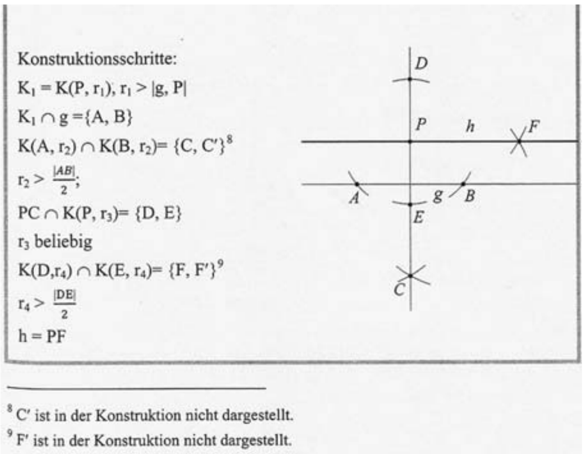
3.3 *Logik und Lebenswelt*

Wie schon gesagt, tun die Autoren viel, um Bezüge zur Lebenswelt der Schüler herzustellen, nicht nur indem sie Alltagserfahrungen einbeziehen – besonders überzeugend in den einleitenden Paragraphen von Kapitel III – sondern auch, um sie, wie in Kapitel V, sorgfältig gegenüber mathematischem Denken abzugrenzen. Bei allem Verständnis aber, das die Autoren für die Lernprobleme der Schüler aufbringen, bleibt der Tenor dennoch unüberhörbar: Alltagslogik ist unscharf und fehlerträchtig; nur die mathematische Logik schafft Klarheit und erlaubt präzise Schlussfolgerungen.
Um nun an dieser Stelle nicht missverstanden zu werden: Die Schüler sollen auch nach meiner Meinung lernen, (mathematisch) korrekt zu argumentieren. Aber der Lehrer sollte doch wenigstens erfahren, woher denn die oft beklagten „Fehlleistungen“ der Schüler rühren. Vielleicht sind es ja wirklich *Leistungen*. Im Alltag bestimmt nämlich sehr häufig erst der Kontext den Sinn einer Aussage. In dem Satz: „Wenn du nicht gehorchst, bekommst du kein Eis“ bezieht sich das Versprechen nicht auf den Fall des Ungehorsams, sondern auf das Gegenteil, und um eine versteckte Äquivalenz handelt es sich auch bei der Feststellung: „Wenn das Thermometer um 10 Uhr mehr als 25°C anzeigt, gibt es hitzefrei“; denn hierdurch wird *Hitzefreiheit* definiert. Solche „Wenn-dann-Sätze“ geistern in den Köpfen der Schüler herum, wenn sie mit den formal gleich gebauten geometrischen Sätzen konfrontiert werden, und deshalb ist es eigentlich kein Wunder, wenn sie Satz und Kehrsatz oder „notwendig“ und „hinreichend“ immer wieder verwechseln bzw. als gleichbedeutend ansehen. Es wäre gut, ihnen diese Zusammenhänge bewusst zu machen – am besten vielleicht, indem man sie selbst analoge Beispiele finden lässt – auch damit sie sich besser verstanden fühlen.
Bei der hierarchischen Klassifizierung, die im Buch ausführlich diskutiert wird, liegt der Fall etwas anders. Im Alltag gilt, dass man (leicht zu beschaffende) Information nicht unterdrücken darf. Hätte zum Beispiel der *Spiegel* seinerzeit geschrieben: „Gerhard Richter hat für den Kölner Dom ein Fenster entworfen, das aus 11 500 Rechtecken besteht“, dann hätte man ihm wohl Irreführung oder gar Falschmeldung vorgeworfen. Ähnlich „alltagsgemäß“ reagiert aber auch ein Lehrer, wenn er die Antwort „gleichschenkliges Dreieck“ erhält, obwohl er (sic!) die Antwort „gleichseitiges Dreieck“ erwartet: Er korrigiert sie oder weist sie sogar zurück!
In diesem Zusammenhang bildet das Prinzip der *Beweisökonomie* noch einen weiteren wichtigen Ge-

sichtspunkt, der zu besprechen wäre. Bei einer hierarchischen Klassifikation kommen alle Eigenschaften, die etwa ein Rechteck besitzt, selbstverständlich auch dem Quadrat zu. Man braucht es nicht mehr (wie in diesem Buch S. 183) eigens zu betonen.

3.4 *Die Gretchenfrage des Geometrieunterrichts*

Wie halten es die Autoren mit den formalsprachlichen Ausdrucksweisen, auf die von Didaktikern schon immer großer Wert gelegt worden ist? Es fällt auf, dass sie in ihren Kapiteln stringent ein einheitliches Bezeichnungssystem zu praktizieren suchen. Andrerseits scheinen sie aber auf Einheitlichkeit keinen allzu großen Wert zu legen. Denn allein für die Länge einer Strecke finden sich vier verschiedene Symbole: $d(A;B)$, $\overline{AB}$, $|AB|$, $|a|$. Darüber wird jedoch kein Wort verloren. Ebenso nimmt man als selbstverständlich an, dass jeder Leser sofort weiß, was mit $k_{[AB]}$ oder mit $m_{[AB]}$ gemeint ist. Der im Folgenden abgedruckte Ausschnitt einer Konstruktionsbeschreibung (S. 65) verrät jedoch, welches Ideal wohl den meisten der acht Autoren vorschwebt.


Konstruktionsschritte:

$K_1 = K(P, r_1)$, $r_1 > |g, P|$

$K_1 \cap g = \{A, B\}$

$K(A, r_2) \cap K(B, r_2) = \{C, C'\}$[8]

$r_2 > \frac{|AB|}{2}$;

$PC \cap K(P, r_3) = \{D, E\}$

r_3 beliebig

$K(D, r_4) \cap K(E, r_4) = \{F, F'\}$[9]

$r_4 > \frac{|DE|}{2}$

$h = PF$

[8] C' ist in der Konstruktion nicht dargestellt.

[9] F' ist in der Konstruktion nicht dargestellt.

Denn unmissverständlich heißt es dazu im Text (S. 66 – meine Hervorhebung):

> Die Konstruktionsschritte werden hier in einer Weise beschrieben, die bereits stark formalisiert ist. In dieser Form wird sie sich erst *bei fortgeschrittener Kenntnis* im Umgang mit Konstruktionen aus zunächst stärker umgangssprachlich geprägten Beschreibungen ergeben.

Der Autor dieser Formulierung dürfte sich schwer tun zu beweisen, dass es einen „natürlichen" Entwicklungsprozess gibt, der gewissermaßen zwangsläufig ins Paradies der Mengensprache führt. Hatte nicht schon die sogenannte „Neue Mathematik" gelehrt, dass zahlreiche mathematische Dinge den Schülern einfach deshalb unzugänglich waren, weil sie im Verhau der symbolischen Bezeichnungen hängen geblieben sind? Auch in der Denkschrift der DMV von 1976 steht, dass Schulbuchautoren gut daran täten zu prüfen, ob neue Begriffe und Bezeichnungen das Verständnis wirklich erleichtern oder nicht etwa erschweren. Ebenso müssen sich die Autoren des Buches fragen lassen, wie sinnvoll es ist, eine Strecke als Punktmenge mit AB zu bezeichnen und diese stets genau von ihrer Länge zu unterscheiden.[3] Im Prinzip ist eine solche Unterscheidung lebensfremd, da sie den Kontext auszuklammern sucht. Zu befürchten ist aber, dass die Studierenden die hinter einer solchen Konstruktionsbeschreibung liegende Ideologie ernst nehmen. In diesem Fall sind pädagogische Konflikte in ihrem späteren Unterricht vorprogrammiert. Übersieht der Lehrer entsprechende Schülerfehler, so handelt er zwar pädagogisch richtig, aber „mathematikdidaktisch inkonsequent"; oder er rügt sie – möglichenfalls in dem Bewusstsein „wissenschaftlicher Korrektheit" – und wird so auf die Dauer gesehen die Aktivität und Kreativität der Schüler ersticken.

3.5 *Mängel und Merkwürdiges*

Es gibt kein Buch ohne Fehler. Wenn ich die Fehler hier anführe, so nur, damit sie im Falle einer Neubearbeitung leichter ausgemerzt werden können.

S. 40: Das Hypotenusendreieck ist nicht gleichseitig.

S. 77: Die *Darstellende Geometrie* zeigt bekanntlich, wie man den Schnittpunkt einer Ebene mit einer Geraden oder die Schnittpunkte von zwei Kugeln *konstruieren* kann. In den beiden Abbildungen auf Seite 78 findet man den gesuchten Schnittpunkt sogar sehr einfach, indem man *direkt im Bild* die Raumdiagonale mit deren orthogonaler Projektion auf die Fläche schneidet.

S. 79: Die Aussage: „Vier Kugeln mit verschiedenen Mittelpunkten schneiden sich in einem Punkt" ist falsch.

S. 144: Desgleichen die Aussage, dass die einzigen Körper, deren Oberfläche aus kongruenten gleichseitigen Dreiecken besteht, die platonischen Körper seien. Gegenbeispiel: Die dreiseitige Doppelpyramide.

S. 169: Wenn man unter einer „doppelt so großen" Figur wie üblich eine *lineare* Vergrößerung im Verhältnis 2:1 versteht, ist die Aussage falsch.

S. 188: Die Identität ist keine Achsenspiegelung.

S. 189: Hier fehlt eine Definition der räumlichen Punktspiegelung sowie die einer *orientierungstreuen Abbildung des Raumes.*

[3] Das führt leicht zu Fehlern, wie es auch das „Beispiel" auf Seite 132 zeigt, wo eine *Punktmenge* zum Radius eines Kreises gemacht wird.

S. 211: Die Lage der Achsen könnte man deutlicher beschreiben, wobei hinzuzufügen wäre, dass die identische Abbildung mitgezählt wird.
S. 212: Die Abbildung ist für einen Ungeübten kaum zu entschlüsseln.
S. 213: Beim Schnitt einer Ebene mit einem Würfel entstehen keineswegs immer wie behauptet achsensymmetrische Figuren.
S. 234: Nicht für *jede* Flächenhalbierende des Dreiecks gilt die Gleichgewichtsaussage, zum Beispiel nicht für die Parallelen zu einer Seite, die den Flächeninhalt halbieren.
S. 269: Dass *Platon* nur Zirkel und Lineal für Konstruktionen zugelassen hätte, wird oft kolportiert, ist aber trotzdem falsch. Anders als im Buch behauptet, kann sich der Autor dabei auch nicht auf *Artmann* berufen.

Kein Fehler, sondern nur merkwürdig ist, welchen Aufwand manche Autoren zuweilen mit trivialen Dingen treiben, etwa indem eine „Verständnisgrundlage für Dreiecke" kreiert wird (Kasten S. 131 f) oder wenn die Flächeninhaltsformel als Größengleichung eingeführt wird (S. 173). Desgleichen scheint mir auch die „Kopfgeometrie" ein didaktischer Artefakt zu sein, der zwar gut gemeint ist, aber keine Chance haben dürfte, sich im Unterricht durchzusetzen. Als besonders kurios habe ich empfunden, dass in diesem Buch sogar definiert wird, was man unter einer „ebenen Figur" zu verstehen habe, eine zusammenhängende Punktmenge nämlich, die ganz in einer Ebene liegt (S. 123). Einen Studenten dürfte das ins Grübeln bringen: Ist ein Punkt eine ebene Figur? Und eine Parallelenschar? Bilden dann ein Viereck und das zu ihm disjunkte Spiegelbild wirklich eine Figur, wie an späterer Stelle behauptet (S. 189)? Noch fragwürdiger erscheint allerdings die Definition des „Körpers" als eine nicht in einer Ebene liegende zusammenhängende Punktmenge (ebda.). Danach wäre die Helix ebenso ein Körper wie die Oberfläche einer Kugel. „Nichts definieren wollen, was in sich selbst so bekannt ist, dass man keine noch klareren Begriffe hat, um sie zu erklären" lautet die erste Grundregel des Definierens bei *Pascal*! Die genannten Definitionen sind überflüssig. Sie leisten nichts.

Ein wenig seltsam mutet auch an, wie die Autoren bisweilen den Alltag in den Geometrieunterricht hereinzuholen suchen. So sollen zwei „Spaghetti" die Diagonalen eines Vierecks repräsentieren (S. 136), während die Abbildung daneben zwei mit dem Lineal gezogene Striche auf Karopapier zeigt. Und an anderer Stelle wird die Präzisierungsbedürftigkeit intuitiver Flächeninhaltsvorstellungen mit der Bemerkung begründet, dass „nicht jeder Tisch, für den man ‚zwei Tischdecken benötigt' … genau doppelt so groß [ist] wie ein Tisch, für den eine Tischdecke ausreicht" (S. 169).

Während die bis hierhin angeführten Dinge als Kleinigkeiten eingestuft werden könnten, halte ich die im Buch gegebene Darstellung der „Geometrie als kulturelle[n] Errungenschaft" (S. 19 f) für fragwürdig in einem tieferen Sinne. Was dort steht, ist gewiss nicht falsch, doch wenn die Bedeutung der Geometrie resp. Mathematik bereits im Reflektieren ihrer Objekte und Tätigkeiten sowie ihrer spezifischen Denk- und Arbeitsweisen aufginge, dann könnte auch jede andere Wissenschaft die gleiche kulturelle Bedeutung für sich reklamieren. Dabei nimmt die Geometrie schon in der Ideenlehre *Platons* einen prominenten Platz ein, und mit der Rezeption der platonischen Philosophie in der Renaissance datiert schließlich die Mathematisierung der Naturwissenschaften, die heute unser Schicksal ist. „Das Buch der Natur ist in mathematischer Sprache geschrieben" sagt 1632 *Galilei*, und am Ende des 19. Jahrhunderts der Naturforscher *Emil du Bois Reymond* sogar: „Die Geschichte der Naturwissenschaft ist die Geschichte der Menschheit".[4] Hiervon sollte m. E. im Text die Rede sein und nicht bloß davon, dass der *Satz des Pythagoras* kulturelles Allgemeingut ist und an ihm mathematische Denkweisen studiert werden können.[5]

3.6 *Ausstattung und Sprache des Buches*

In der Danksagung betonen die Autoren, dass sie sich wegen des vorgegebenen Umfangs des Buches auf die „Grundlagen der jeweiligen Themenbereiche beschränken" mussten (S. 11), ja dass es nur als „Einführung" in diese Grundlagen angesehen werden darf. Zugleich verweisen sie auf „Zusatzmaterialien" im Internet (wo die Seiten zu den Kapiteln II und IV allerdings noch nicht fertig sind). Schaut man sich die dort eingestellten Aufgaben an, so können sie die hier vorgetragene Kritik jedoch nicht entkräften. Sie sind offenbar als mehr oder weniger punktuelle Übungsaufgaben zu einer Vorlesung konzipiert, die ein Dozent auf der *Grundlage des Buches* hält.

Zu begrüßen ist, dass die Texte im Buch durch viele Abbildungen illustriert werden. So weit es sich dabei aber um Reproduktionen von Fotos handelt, ist die Qualität leider durchweg schlecht.

[4] Zitiert nach *H. Heuser*: Pythagoreische Mathematik und Naturwissenschaft. In: Überblicke Mathematik. Jahrbuch 1995, S. 68
[5] Die bedeutsame Rolle, die die pythagoreische Lehre für *Platon* gespielt hat, bleibt hiervon unberührt.

Hier hat der Verlag am falschen Platz gespart. Das gilt leider auch für das Register. Viele Stichwörter zu Begriffen, die im Text vorkommen, sucht man dort vergeblich.
Mangelnde Sorgfalt muss man dem Verlag schließlich auch bei der redaktionellen Bearbeitung der Texte vorwerfen. Andernfalls würde man weniger häufig stereotype Wendungen wie zum Beispiel „es geht um" lesen müssen. Vor allem aber hätte der Verlag darauf bestehen sollen, dass der unpersönliche, passivische Nominalstil, in dem ein Großteil des Buches verfasst ist, durch weniger hermetische, transparentere Formulierungen ersetzt würde. Wissenschaftsjargon hin, Wissenschaftsjargon her: ein Buch, das die *Lehrkunst* im Titel führt und ein Lehrbuch sein will, sollte auch in eigener Sache „kommunikative Kompetenz" beweisen.

Hans-Georg Weigand, Andreas Filler, Reinhard Hölzl, Sebastian Kuntze, Matthias Ludwig, Jürgen Roth, Barbara Schmidt-Theme und Gerald Wittmann: Didaktik der Geometrie für die Sekundarstufe I. Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg 2009.