

# LEHRKUNST!

NEWSLETTER 2 / 2023



EDITORIAL

*„Wo befindet sich eigentlich Ihr Spiegelbild, wenn Sie in den Spiegel schauen: Vor, auf oder hinter dem Spiegel?“ Mit diesem Satz eröffnete Johannes Grebe-Ellis seinen Hauptvortrag an der diesjährigen Summer School Lehrkustdidaktik, die vom 15. bis 17. September am Antoniuskolleg in Neunkirchen-Seelscheid stattgefunden hat.*

*Ja, wo befindet sich das Spiegelbild? Wer hier gleich an Lichtstrahlen denkt, die irgendwie reflektiert werden und doch genau so ausfallen wie sie einfielen – so war das doch irgendwie, nicht wahr? – der interpretiert schon, sucht nach Erklärungen, verfällt möglicherweise einem Scheinwissen. Nein, Grebe-Ellis ruft ganz im Sinne Wagenscheins dazu auf, genau hinzuschauen und die vielen Erscheinungen, die einem gewahr werden, – warum knicken Spaghetti ab, wenn sie ins Wasser gelegt werden? –, nicht gleich wegzu erklären, wie es leider in vielen Schulbüchern schon ab der ersten Seite passiert. Seinen anregenden Bericht lesen Sie auf den Seiten 4 und 5.*

*Dieser Newsletter bietet aber noch mehr: Gleich zu Beginn (Seite 2) heißen wir Ulrike Harder und Manuel Hermes willkommen! Beide engagieren sich seit einigen Monaten neu auch im Vorstand der Gesellschaft für Lehrkustdidaktik. Anschließend (Seite 3) stellt uns Philipp Spindler, Mathelehrer an der Kantonsschule Alpenquai (Luzern), in aller Kürze seine im Januar abgeschlossene Lehrkust-Dissertation vor. Wie das Lehrstück Faradays Kerze zukünftig noch einfacher in den Chemie-Unterricht kommen soll, verrät der Beitrag von Michael Jänichen (Seite 6): In Bern ist es gelungen, eine ausleihbare Kerzenkiste zu konzipieren, die alles enthält, was es für die Durchführung des Lehrstücks im eigenen Unterricht braucht.*

*Das letzte Wort (Seite 7) hat Christoph Berg: Er schreibt über die vor wenigen Wochen erschienene Biographie über die Autorin, Historikerin und Pädagogin Renate Riemeck. Sie war einst jüngste Professorin Deutschlands, wurde dann aber wegen etwaiger Ostkontakte aus ihrem Amt gedrängt, strebte daraufhin eine politische Karriere an und wurde später, als sie davon absah, von Christoph Berg als Gastdozentin an die Philipps-Universität Marburg geholt. Ein faszinierender Beitrag über die Biographie einer spannenden Frau, in der sich exemplarisch die deutsche Geschichte des 20. Jahrhunderts spiegelt – und der es zu verdanken ist, dass sich die Lehrkustdidaktik im Traditionsstrom der Bildung verortet sieht. Unser Buchtipp für die Weihnachtstage.*

*Wir wünschen eine anregende Lektüre und freuen uns wie immer über Ihre Rück-mail-dungen an [newsletter@lehrkunst.org](mailto:newsletter@lehrkunst.org).*

*Viele Grüsse von der Redaktion „Newsletter“ und alles Gute für das Jahr 2024!*



## NACH- GEFRAGT

BEI ULRIKE  
HARDER  
UND  
MANUEL  
HERMES

## Herzlich willkommen IM VORSTAND!

Von Redaktion Newsletter

*Liebe Ulrike, lieber Manuel. Seit einigen Monaten seid Ihr im Vorstand der „Gesellschaft für Lehrkunstdidaktik“ vertreten. Zur Lehrkunstdidaktik selbst habt Ihr aber schon ein jahre- bzw. jahrzehntelanges Verhältnis. Was hat Euch motiviert, Euch nun auch intensiver in die Vorstandsarbeit einzubringen?*

MANUEL: Mich hat der Anspruch der Lehrkunstdidaktik, über die Auseinandersetzung mit substanziellen Inhalten echte Bildungsprozesse anzuregen, schon im Studium fasziniert und überzeugt. Dieser Anspruch ist in meinen Augen einerseits so klar und einleuchtend und scheint andererseits doch immer wieder in Erinnerung gerufen und aktiv vertreten werden zu müssen. Das motiviert mich.

ULRIKE: Vor zwei Jahren konnte ich zum ersten Mal an der Summer School teilnehmen. Das war für mich ein Schlüsselereignis, denn an diesem Septemberwochenende konnte man verdichtet erleben, wie viel didaktische Kraft von den Lehrstücken ausgeht. Dadurch bekam die „Gesellschaft für Lehrkunstdidaktik“ für mich nochmal eine besondere Bedeutung, weil hier die Fäden im Hinblick auf den publizistischen Vor- und Rückblick zusammenlaufen. Das möchte ich gerne unterstützen und auf diese Weise mithelfen, die Lehrkunstdidaktik zu fördern.

*An der Philipps-Universität Marburg leitet Ihr zusammen mit Christoph Berg das dauerhafteste Lehrkunstseminar, das es überhaupt gibt. Welche Erfahrungen macht Ihr in diesem Seminar? Welchen Eindruck hinterlassen bspw. die Lehrstücke auf die Studierenden?*

ULRIKE: In jedem Lehrkunstseminar begegnen die Studierenden rund sieben Lehrstücken, entdecken so sieben „Sternstunden der Menschheit“, die exemplarisch, genetisch und dramaturgisch gestaltet sind. Mit den Lehrstücken setzen sie sich sowohl handlungsorientiert (durch das Verfassen „dramaturgischer Protokolle“) als auch theoretisch (durch das Studieren von Methodentrias und Lehrstückkomponenten) auseinander. Diese vertiefende Auseinandersetzung führt bei vielen Studierenden dazu,

*Ulrike Harder und Manuel Hermes bereichern den Vorstand der „Gesellschaft für Lehrkunstdidaktik“ mit viel Erfahrung und der besonderen Marburger Perspektive - auf diesem Foto, entstanden im direkten Anschluss an die Disputation von Manuel Hermes Mitte November, rahmen beide eines der Wahrzeichen Marburgs ein, die Elisabethkirche. Foto: Privat.*

dass „ihr“ Lehrstück sie das gesamte Semester über begleitet, oft auch darüber hinaus. Viele erkennen, dass es Proviant für ihren späteren Berufsweg ist.

MANUEL: Ich habe mich bisher etwa mit Lehrstückpräsentationen und -diskussionen eingebracht und empfinde dabei die Rückmeldungen von Studierenden für die Lehrstückentwicklung als extrem wertvoll. Es hat mich dieses Jahr auf der Summer School auch sehr gefreut, so viele Studierende aktiv beteiligt und offenbar hoch motiviert zu erleben.

*Ulrike, Du bist Lehrerin für Deutsch und Geschichte an der Elisabethschule in Marburg. Ist die Lehrkunstdidaktik ein fester Begleiter in Deinem Schulalltag und Bestandteil Deiner Unterrichtspraxis?*

Ja, das ist sie, seit ich an der Elisabethschule bin. Besonders gerne unterrichte ich das Lehrstück „Athen in der Ära des Perikles“ in der Jgst. 11, gerne unterrichte ich auch „Goethes Italienische Reise“ in der Jgst. 11 oder 12. Zweimal hatte ich das Glück, in einem Leistungskurs Geschichte das Lehrstück „Die Bassermanns. Bürgertum in Deutschland durch neun Generationen“ durchführen zu können. Manchmal probiere ich auch etwas aus, etwa Herodots Verfassungsdebatte im Geschichtsunterricht, die UAZ in Kurzversion oder Äsops Fabeln. Ausprobieren heißt für mich: Ich habe zwar nicht die besten Bedingungen, um ein Lehrstück durchzuführen, setze die Lehridee aber trotzdem um, weil ich sie überzeugend finde.

**Diese vertiefende  
Auseinandersetzung führt bei  
vielen Studierenden dazu,  
dass „ihr“ Lehrstück sie das  
gesamte Semester über begleitet,  
oft auch darüber hinaus.**

*Manuel, bei Dir stehen nach dem Abschluss Deiner Dissertation vor wenigen Wochen im neuen Jahr nun berufliche Veränderungen an. Kannst Du diese schon etwas skizzieren?*

MANUEL: Da will ich mich jetzt noch nicht festlegen. Es würde mich aber sehr reizen, meine bisherige geisteswissenschaftlich geprägte Forschung zu Klafkis Theorie der kategorialen Bildung künftig mittels empirischer Untersuchungen auszubauen.

*Zum Schluss etwas Persönliches: Was macht Ihr, wenn Ihr Euch nicht gerade mit Lehrkunst beschäftigt?*

MANUEL: Energie tanke ich, wenn ich mit dem Fahrrad durchs schöne Mittelhessen mit seinen kleinen Fachwerkdörfern, Wäldern und Burgruinen radele.

ULRIKE: Gerne bin ich mit meiner Familie zusammen, mit unseren Tieren, und ich treffe mich gerne mit Freunden. Gerne bin ich in Wald und Garten, lese viel und bin außerdem ehrenamtlich in der evangelischen Kirche engagiert •

# VON DER ANTWORT auf eine falsch gestellte Frage

Von Philipp Spindler

Im Jahre 2011 sass ein Prorektor vor der versammelten Fachschaft der Mathematik-Lehrpersonen an der Kantonsschule Alpenquai Luzern (Schweiz) und verkündete die Ergebnisse einer Studie, die versucht hatte, den Problemen der Luzerner Gymnasiasten auf die Spur zu kommen, die sie beim Erlernen der Mathematik antreffen. „Hauptproblem“, resümierte der Prorektor, „ist, dass die Lernenden den Bildungswert der Mathematik nicht sehen. Dabei wisst ihr, geschätzte Kolleginnen und Kollegen, ja sehr wohl, was der Bildungswert der Mathematik ist.“ Die Frage nach der bildenden Wirkung von Mathematikunterricht wurde Jahre später die Leitfrage meiner Dissertation, welche ich im Frühjahr diesen Jahres abgeschlossen habe.

Bei genauerem Licht besehen erweist sich die Frage des Prorektors jedoch als falsch gestellt. Der Bildungswert eines Bildungsinhaltes kann, um bei Klafkis Definition zu bleiben, nicht pauschal benannt werden, da er von einem Menschen subjektiv empfunden wird, wenn er einen Bildungsinhalt als bildend erlebt. Da eine Abhängigkeit vom lernenden Subjekt besteht, kann folglich nicht von dem Bildungswert einer Domäne gesprochen werden. Sinnvoller wäre, nach dem Bildungspotential zu fragen: Eine Domäne verfügt über ein Bildungspotential, indem sie durch Bildungsinhalte, in denen eine Kraft liegt, die eine Formung des Geistes bewirkt, an einen Menschen herantritt und einen Bildungsprozess in Gang setzen kann. Heymanns 1996 aufgestellter Katalog der Aufgaben an die allgemeinbildende Schule – Lebensvorbereitung, Stiftung kultureller Kohärenz, Weltorientierung, Anleitung zum kritischen Vernunftgebrauch, Entfaltung von Verantwortungsbereitschaft, Einübung in Verständigung und Kooperation, Stärkung des Schüler-Ichs –, der vom Autor dieses Artikels um eine achte Aufgabe, „Ermöglichen von ästhetischen Wahrnehmungserfahrungen“, erweitert wird, erlaubt eine Einschätzung des Bildungspotentials einer Domäne. Über stark verallgemeinerte Aussagen kommt das Anliegen der acht Kriterien jedoch nicht hinaus, wenn diese pauschal über eine Domäne wie die Mathematik „gestülpt“ werden. Die Problematik findet sich im Faktum, dass es eine grosse Rolle spielt, wie die Lerninhalte für den Unterricht ausgewählt und vermittelt werden. Wenn der „Nährwert“ von Unterricht untersucht werden soll, dann müssen folglich Lerninhalt, Unterrichtsmethode, Lehrperson, Lernende und Rahmenvorgaben des Curriculums berücksichtigt werden. Otto Willmann spricht vom *Bildungsgehalt*, der an einen Bildungsinhalt gebunden ist und von dem ein Welt erschliessender Formungsvorgang angestossen wird.

In meiner Dissertation werden zwei Lehrstücke hinsichtlich ihres Bildungsgehaltes untersucht. Es handelt sich hierbei erstens um das Lehrstück „Das Nichtabbrechen der Primzahlfolge“, welches unter anderem auf eine Vorlage von Martin Wagenschein zurückgreift. Zweitens wird das neukomponierte Lehrstück „Mit Tartaglia die kubische Gleichung lösen“ untersucht, welches mit der Entdeckung der Lösungsformel für einen speziellen Typ der kubischen Gleichung und der Erfindung der komplexen Zahlen gleich zwei Sternstunden der Mathe-

matikgeschichte miteinander verknüpft. Der Bildungsgehalt der zwei Lehrstücke lässt sich mit Hilfe der kategorialen Planungstabelle nach Berg/Klafki heben. Doch da dieses Instrument vor allem die Perspektive der Lehrperson einnimmt, wird in der Arbeit ein neuer „Katalog der Grunderfahrungen und -einsichten“ präsentiert, welcher Nölles und Wagenscheins Funktionsziele des Mathematikunterrichts vervollständigt und überdies benennt, welche Grunderfahrungen die Lernenden beim Mitvollzug des Unterrichts machen können.

Eine Auswahl der wichtigsten Erkenntnisse:

(1) Der Lehrstückunterricht ist in der Lage, eine positive Wirkung in der Stärkung des Schüler-Ichs zu entfalten, indem die Lernenden sich als selbstwirksam erleben können und die gewonnenen Erkenntnisse stärker als eigen wahrnehmen. (2) Die Methodentrias „exemplarisch – genetisch – dramaturgisch“ begünstigt ästhetische Wahrnehmungserfahrungen. Das Exemplarische ermöglicht Aufschluss über eine ganze Palette weiterer Wissensinhalte und macht somit die Tragweite des Lerngegenstandes transparent. Das Genetische entfaltet die emotionale Wirksamkeit eines Wissensstücks. Das Dramaturgische fördert die Identifikation der Lernenden mit dem Phänomen und lässt sie die Erkenntnisse noch intensiver erleben. (3) Da in einem Lehrstück die Verstehensorientierung fundamental ist, kann das Lehrstück die Aufgabe „Anleitung zum kritischen Vernunftgebrauch“ besonders gut erfüllen. (4) Die Behandlung von Menschheitsthemen im Unterricht kann weltorientierend sein. (5) Ein Abgleich mit den Elementen des in der Dissertation entwickelten „Mathemaion-Modells“, das den Versuch unternimmt, das Wesen der Mathematik genauer zu charakterisieren, zeigt auf, dass es mathematischen Lehrstücken gelingt, ein reichhaltiges Bild von der Mathematik als Wissenschaft zu vermitteln.

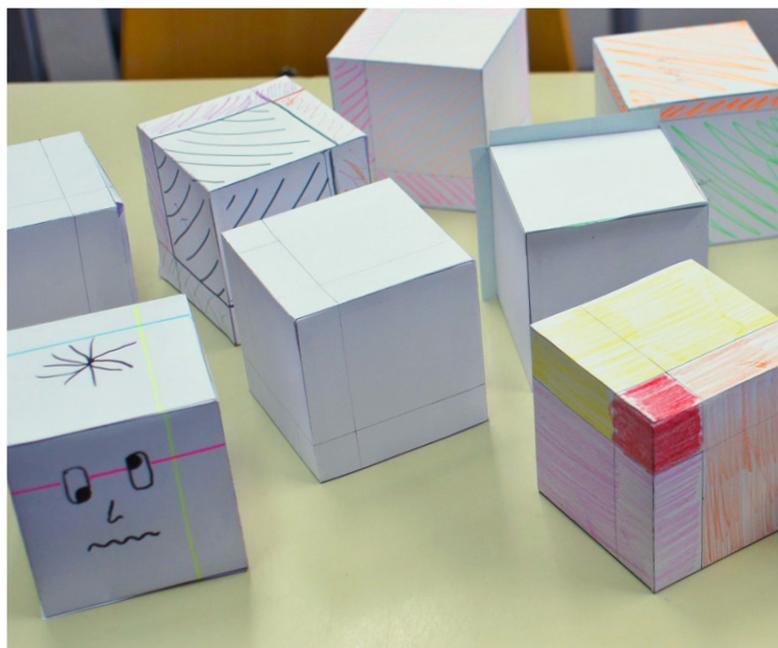
Soll Unterricht auf möglichst mannigfache Art und Weise den Aufgaben für die allgemeinbildende Schule gerecht werden, ist der Griff zum Lehrstückunterricht folglich eine gute Wahl •

## LEHRKUNSTBLITZE



Philipp Spindler, (2023):  
Bildung im  
Mathematikunterricht  
Lehrkünstdidaktik  
im Dialog mit Heymann

<https://archivub.uni-marburg.de/diss/z2023/0236/pdf/dps.pdf>



Das Lösen einer kubischen Gleichung steht im Zentrum des Lehrstücks "Tartaglia". Dieser kann man sich auch geometrisch annähern: Die Lösung einer quadratischen Gleichung kann mithilfe eines Quadrats, die einer kubischen mithilfe eines Würfels visualisiert werden (lat. cubus: der Würfel).

# Physik erleben und verstehen – Phänomenologische Forschung am Beispiel der Optik

Von Johannes Grebe-Ellis

*Was ist Phänomenologische Optik? Wie kann man auch als Nichtphysiker auf die Idee kommen, nach einer phänomenologischen Prägung optischer Begriffe zu fragen? Lassen Sie uns mit der fachdidaktischen Beobachtung eines Dilemmas beginnen, in das uns die herkömmliche physikalische Erklärungsart führt.*

## IM FOCUS



Schon der Optikunterricht in der Schule hat uns bei Gelegenheit das folgende Dilemma als notwendige Eigenschaft der physikalischen Erkenntnisgewinnung verkauft: Jedes Mal, wenn ein optisches Phänomen behandelt wird – seien es die Himmelsfarben im Tageslauf, der geknickt erscheinende Verlauf eines halb ins Wasser eingetauchten Paddels oder die vervielfachten Bilder einer Kerzenflamme im Blick durch eine Vogelfeder – jedes Mal kommt es beim Übergang von der Beschreibung des Phänomens zu seiner Erklärung zum Bruch: Die Rede ist von Lichtstrahlen, elektromagnetischen Wellen oder Photonen, die gebrochen, abgelenkt, reflektiert oder gestreut werden – und zugleich bleibt völlig schleierhaft, wie das Eine (das Phänomen) mit dem Anderen (der Erklärung) zusammenhängen soll.

Dieser Bruch kränkt uns. Die Erklärung bleibt uns fremd und leistet nicht, was wir erhoffen: dass sie uns dem Verständnis des Phänomens näherbringt. Sie wird uns vielmehr in einer Form dargeboten, die nicht mit unserer Teilnahme rechnet, sondern die uns nötigt, das Phänomen als Wirkung selbst nicht beobachtbarer, hinter dem Phänomen vorgestellter Ursachen hinzunehmen. Und damit nicht genug: der Knick im Paddel und die Bilder der Kerzenflamme werden uns darüber hinaus als optische Täuschung hingestellt. „In Wirklichkeit“ – so sagt man – sei das Paddel natürlich gerade und die Kerzenflamme erscheine nur vervielfacht, weil das Licht gebeugt sei.

Das Licht im Bild mechanischer und elektrodynamischer Vorgänge zu behandeln ist das Ergebnis einer wissenschaftlichen Entwicklung, die mit den Namen bedeutender Physiker wie Huygens, Newton und Maxwell verknüpft ist. Dass diese Behandlung den Bezug auf die unmittelbare Seherfahrung vermeidet, ist kein Versehen, sondern Absicht: Aus physikalischer Sicht sei dies die entscheidende Bedingung für die Zuverlässigkeit und Objektivität der physikalischen Optik und stelle diese in den größeren Rahmen einer elektrodynamischen Strahlungstheorie. Es ist demnach nicht verwunderlich, dass das entscheidende Merkmal der heutigen Lehrbuchoptik in der konsequenten Unterdrückung jeder Bezugnahme auf das Sehen und die Welt der sichtbaren Phänomene besteht. Gelehrt wird gewissermaßen eine „Optik für Blinde“.

Wir sind aber nicht blind. Und deshalb interessieren wir uns für die Frage, wie eine optische Erklärungsform aussehen könnte, die nicht von quasimechanischen Lichtmodellen ausgeht, sondern die im Sinne einer „Optik des Sehens“ die Gesetzmäßigkeiten optischer Phänomene an den Phänomenen selbst abliest und als Bedingungen ihres Erscheinens formuliert. Mit dieser Frage geht aber

ein Fenster für uns auf: Unsere Beobachtungsgabe und unser Vermögen, das im Wandel der Erscheinungen Beständige gedanklich zu erfassen, sind gefragt!

Ein einfaches Beispiel, das jedem vertraut ist: der Blick in den Spiegel. Was sehen wir dort und wo schauen wir hin, wenn wir unser Spiegelbild sehen? Als erstes müssen wir offenbar lernen, dem reflexartigen Drang Stand zu halten, uns in mechanischen Vorstellungen über von irgendwoher ankommendes und an der Spiegelfläche abprallendes Licht zu ergehen: Nichts davon ist sichtbar. Was wir sehen ist vielmehr, dass der Spiegelrahmen wie ein Fenster erscheint, durch das wir in einen Raum blicken, der sich in optischer Hinsicht von dem Raum vor dem Spiegel nicht unterscheidet und in dem wir unser Spiegelbild gewahren. Zum Spiegelgesetz gelangen wir

## Verschieden ist die Perspektive: Phänomenologisch formulieren wir Sichtbedingungen, physikalisch Beleuchtungsbedingungen.

durch die Einsicht, dass die Ansicht, welche der „Spiegelraum“ zeigt, gerade der Ansicht entspricht, welche sich unserem Spiegelbild in dem Raum vor dem Spiegel eröffnet: Unser Spiegelbild befindet sich optisch so weit hinter der Spiegelfläche, wie wir uns davor befinden. Aus den geometrischen Bedingungen dieser Beobachtung folgt unmittelbar das bekannte Reflexionsgesetz: Einfallswinkel gleich Ausfallswinkel – womit zugleich gezeigt ist, dass das phänomenologische Spiegelgesetz und das physikalische Reflexionsgesetz nicht nur nicht im Widerspruch stehen, sondern strukturell isomorph sind: sie sind geometrisch von derselben Gestalt. Verschieden ist die Perspektive: Phänomenologisch formulieren wir Sichtbedingungen, physikalisch Beleuchtungsbedingungen.

Nun könnte man einwenden: Das Spiegelbeispiel ist einfach, funktioniert das auch bei anspruchsvolleren Themen der Optik wie Brechung, Beugung, Interferenz und Polarisation? Dies ist in der Tat der Fall. So lässt sich z. B. der „Knick im Paddel“ als ein Fall all der optischen Verkürzungen und Stauchungen erkennen, die sich beim Blick auf unter Wasser liegende Objekte (beim Abwaschen, Spaghetti-Kochen, Baden etc.) ergeben. All diese Erscheinungen werden im Phänomenkomplex der „opti-

Grebe-Ellis, Johannes (2020):  
Von der gehobenen Münze  
zur Vermessung der  
optischen Hebung.  
Anregungen für exploratives  
Experimentieren.  
In: Unterricht Physik (175),  
S. 16–23.

Buchreihe:  
Phänomenologie in der  
Naturwissenschaft  
www.logos-verlag.de >  
Schriftenreihen > Physik

Urheber der Abb.:  
wo nicht angegeben:  
Johannes Grebe-Ellis.  
Rechte zum Abdruck d. Abb.:  
Johannes Grebe-Ellis

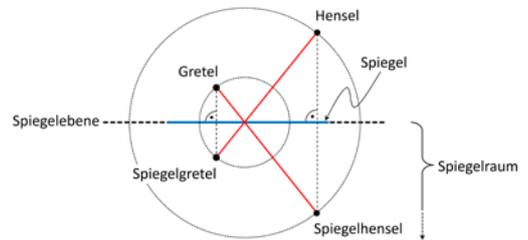
schen Hebung<sup>11</sup> zusammengefasst. Um hier Klarheit zu schaffen, untersucht man, ob entsprechende Beobachtungen z. B. am Wassertrog durch eine systematische Variation der maßgeblichen Bedingungen einen regelhaften Zusammenhang der Beobachtungen erkennbar werden lassen, der sich zuletzt mathematisch als Hebungsgesetz formulieren lässt. Ob man diese Beobachtungen mit dem eigenen Auge oder mit einem technischen Auge, d.h. einem entsprechenden Detektor durchführt, spielt dabei keine Rolle. Sodann ist zu prüfen, wie sich Phänomene der optischen Hebung und solche der Lichtbrechung bedingen. Spätestens dann fällt einem aber auf, dass das Hebungsgesetz lediglich eine phänomenologische Formulierung des Brechungsgesetzes ist, mithin beide Formulierungen ineinander überführbar und damit geometrisch gleichwertig sind.

Für die optische Hebung lassen sich die Ergebnisse einer solchen phänomenologischen Erschließung so zusammenfassen: Beim Einblick in ein optisch klares Medium wie Glas oder Wasser erscheint das Volumen des Mediums senkrecht zur durchblickten Grenzfläche gestaucht, und zwar umso stärker, je größer der gegen das Flächenlot gemessene Blickwinkel ist. Für senkrechten Blick in Wasser gilt: Ein unter Wasser liegender Gegenstand erscheint um ein Viertel seiner Eintauchtiefe optisch gehoben. Das Verhältnis der getasteten zur gesehenen Tiefe wird als Hebungsmaß bezeichnet; es charakterisiert die optische Dichte von Wasser und ist identisch mit der Brechzahl ( $n = 4/3$ ). Allgemein gilt für den Einblick in optische Medien: Das Verhältnis von Sehweg und Tastweg ist unabhängig vom Einblickwinkel konstant. Drückt man diese Bedingung über die beteiligten Richtungswinkel aus, gelangt man zur bekannten Formulierung des Brechungsgesetzes an optischen Grenzflächen: Das Produkt aus Brechzahl und Richtungswinkel ist vor und nach der Brechung gleich.

Dass phänomenologische Erkenntniswege dieser Art anders bei einem bleiben, als auswendig gelernte Sätze oder Formeln, merkt man daran, dass sie das eigene Sehen verändern: Mit einem Mal entdeckt man, in wie vielfältigen Variationen die Bedingungen der optischen Hebung und Brechung in Natur und Alltag wirksam sind.

Einer der Hauptgründe dafür, dass es bisher so wenige phänomenologische, d.h. von der konkreten Beobachtung ausgehende, explorierende Zugänge zu Phänomenen gibt, ist m. E. das populäre Missverständnis, die subjektive menschliche Wahrnehmung sei prinzipiell nicht wahrheitsfähig, unzuverlässig und täuschungsbehaftet. Dies lässt sich aber leicht richtigstellen. Tatsächlich kann man nämlich zeigen, dass es sehr wohl möglich ist, durch Schulung der Beobachtung und exakte Beschreibung der jeweils wirksamen Bedingungen optische Phänomene zu erschließen und auf dieser Basis zur Einsicht in die jeweils zugrundeliegenden Gesetzmäßigkeiten zu gelangen.

Mit den genannten Beispielen ist ein methodisches Programm skizziert, das den Forschungsansatz Goethes aufgreift, das aber auch die Beiträge Keplers, Bartholinus', Berkleys u. a. berücksichtigt und im Laufe des 20. Jahrhunderts zu einer phänomenologischen Erschließung des Gesamtgebietes der Optik auf wissenschaftlichem Niveau geführt hat. Maßgebliche Beiträge zu dieser Entwicklung stammen von Georg Maier und Manfred von Mackensen. Lutz-Helmut Schön hat den Zusammenhang zu den Arbeiten Wagenscheins hergestellt und in einer Vielzahl von Weiterentwicklungen Wege „Vom Sehen zur Optik“ gewiesen •



**Abb.1** Vervielfältigte Bilder einer Kerzenflamme im Durchblick durch ein optisches Gitter. **Abb.2** Eine Pfütze wird zum Fenster in den Spiegelraum: Blick auf die gespiegelte Sophienkirche im Wuppertaler Luisenviertel (Foto: Assunta Jaeger). **Abb.3** Das Spiegelgesetz als Sichtbedingung: Gretel sieht Spiegelhensel im Spiegelraum so, wie Spiegelgretel Hensel im Raum vor dem Spiegel sieht – und umgekehrt. **Abb.4** Der Tassenversuch: Hebung und Brechung zugleich. Wasser wird in eine Tasse gefüllt. Mit zunehmendem Wasserstand erscheint der Tassenboden optisch gehoben: eine vorher verborgene Münze wird sichtbar. Gleichzeitig wird der Boden, der zuvor im Schatten lag, mit steigendem Wasserstand zunehmend beleuchtet: Wie der Verlauf der Schattenkante an der Tassenwand zeigt, knickt die Beleuchtungsrichtung an der Wasseroberfläche nach unten ab (Brechung).

In der **AG PHYSIK UND IHRE DIDAKTIK** der Bergischen Universität Wuppertal wurden in den letzten Jahren Beiträge in den folgenden Bereichen erarbeitet: Schattenbildung, farbiger Schatten, optische Abbildung, Hebung und Brechung, Spiegelung und Reflexion, Beugung und Vervielfachung kleiner kontrastreicher Leuchten, optische Polarisation, Polarisationssehen (Haidinger-Büschel) und Bildverdopplung, Farbenlehre und spektrale Komplementärphänomene.

Die hier entstandenen Dissertationen sind in unserer Buchreihe *Phänomenologie in der Naturwissenschaft* erschienen. Unsere phänomenologischen Projekte weisen typischerweise stets mehrere Dimensionen auf: eine *fachwissenschaftliche* (Erschließung, Beschreibung und Konzeptualisierung von Phänomenen), eine *fachdidaktische* (curriculare Umsetzung, d.h. Entwicklung phänomenologischer Lehrgänge, Unterrichtsmaterialien und Demonstrationsexperimente), eine *anwendungsbezogene* (Entwicklung von Lehrmitteln für Schule und Hochschule sowie Konzeption und Realisierung physikalischer Ausstellungsexponate) und schließlich die Dimension *Service und Transfer* (Realisierung besonders gelungener experimenteller Entwicklungen u.a. im Rahmen von Masterarbeiten als Koffereperimente für die Schulen der Bergischen Region [Projekt SchulPool]).

Eine Übersicht über unsere phänomenologischen Projekte, Publikationen zur phänomenologischen Optik sowie Hinweise auf weitere Forschungsschwerpunkte der AG Physik und ihre Didaktik befindet sich auf unserer Internetseite: [www.physikdidaktik.uni-wuppertal.de](http://www.physikdidaktik.uni-wuppertal.de)



*Unterschiedliche Farben für unterschiedliche Akte: Die Dokumentation des Lehrstücks ist ansprechend gestaltet und für die direkte Umsetzung im Unterricht entwickelt worden. Die QR-Codes führen zu Videos, die auch praktische Tipps zur Versuchsdurchführung geben.*

## LEHRSTÜCKLABOR



## FARADAYS KERZE in der Kiste

*Von Michael Jänichen*

*Endlich sind sie da: sechs grosse, abholfertige Kisten, die seit September 2023 in der Mediothek der Pädagogischen Hochschule Bern jeweils als Zweier-Set mit insgesamt über 28 Kilogramm Gewicht kostenlos bestellt werden können. Der bequeme Transportwagen wird gerade mitgeliefert, wenn alles vor Ort abgeholt wird.*

Darin enthalten sind jene Materialien, die benötigt werden, um in kurzer Zeit ohne lange Einkaufslisten und zahlreiche Bestellungen mit dem Lehrstück Faradays Kerze im eigenen Unterricht beginnen zu können. Von Streichholzschachteln, feuerfesten Tischunterlagen und einer Löschdecke über eine Wasserstrahlpumpe, Metallpulver für das „Feuerwerk“, wenn die Färbung der Flamme von den Schülerinnen und Schülern ergründet wird, bis hin zu einem Bunsenbrenner und natürlich einer Fliege – wenn eine Person als Michael Faraday spricht, sollte er ja eine tragen – ist alles vorhanden.

Fast alles, denn z.B. die zu verstehenden Kerzen müssen am Ende doch alle selbst aufbringen. Lea Günter aus dem Team der Mediothek hat alles so solide konfektioniert, dass höchstens im Unterricht selbst etwas zu Bruch gehen könnte. Bienenfleissig zusammengetragen wurde all dies von Christoph Berchtold, der 25 Jahre lang „Faradays Kerze“ an der PH Bern gelehrt hat und weiss, wie aufwändig das auch für die interessiertesten Lehrerinnen und Lehrer ist.

Endlich, denn im März 2021 begaben wir, der frisch pensionierte Christoph Berchtold und ich, uns gemeinsam auf den Weg, um mit Claudia Zulian, der Leiterin der Mediothek, diesen schon länger schwelenden Traum Wirklichkeit werden zu lassen.

Wer die Kisten öffnet, findet darin zwei begleitende Dokumente. Das auffälligere enthält in einem Ringordner

abgelegt auf jeweils einer Doppelseite die wichtigsten Informationen für jede Szene. Auf der einen Seite erfährt die lesende Person Wesentliches über die Einbettung der Szene ins Lehrstück, erhält eine Beschreibung des Experiments sowie dessen Ziel.

Die zweite Seite enthält Hinweise zur Inszenierung, eine Materialliste für die jeweilige Szene sowie einen QR-Code, der zu kurzen Erklärvideos führt. Janic Herkenrath stellt dort jedes Experiment sorgfältig vor und erklärt anschaulich, was wichtig und zu beachten ist. Der Volksschullehrer aus Ostermündigen hat sie zum Abschluss seines Studiums im Frühjahr 2019 ins Zentrum seiner Bachelorarbeit gestellt und nun für die Öffentlichkeit verfügbar gemacht. Seine Arbeit ist auch Grundlage für die praxisbezogenen Beschreibungen auf den Doppelseiten. Sie wurden gemeinsam redigiert bzw. ergänzt und mit Janics Partnerin Noëlle Asmara Bigler in ein ansprechendes Layout gebracht. Mit der Idee, die einzelnen Akte jeweils auf andersfarbiges Papier zu drucken, überraschte uns Lea Günter.

Das zweite Dokument ist eine 16-seitige „Durchführungshilfe für den Unterricht“ vom Kindergarten bis zur Sekundarstufe 2, die den didaktisch-methodischen Hintergrund der Unterrichtseinheit darlegt. Wer also noch gar keine Ahnung von Lehrstücken hat, kann sich hier orientieren und erfährt dabei auch, warum hier von „Akten“ die Rede ist oder worauf zu achten ist, wenn etwas oder das Ganze für die jeweilige Zielgruppe angepasst werden muss. In der Heftmitte ist das Lehrstück in Wort und Bild im Überblick zu finden, auf der Rückseite stehen wesentliche Regeln für die sokratische Gesprächsführung.

Auf die fast zweieinhalb Jahre blickt die Gruppe zufrieden zurück: Es hat Spass gemacht, so produktiv zusammenzuarbeiten. Sie ist überzeugt: Diese praktischen Kisten erhöhen die Zugänglichkeit und senken allfällige Hemmschwellen, Faradays Kerze im eigenen Unterricht aufleuchten, einleuchten und weiterleuchten zu lassen.

Man darf gespannt sein, ob sie vielleicht bald wieder etwas ausheckt •



*Bienenwaben, Glasmaterialien, Wäscheklammern: Alles, was das Lehrstück braucht, passt in eine Kiste.*

<https://www.phbern.ch/dienstleistungen/unterrichtsmedien/suche-unterrichtsmaterial?keys=kerze>

# DANK RIEMECK im Traditionsstrom

Von Christoph Berg

*Lehrkunst im Traditionsstrom der Bildung – dank Wagenschein (Lehrkunst), Riemeck (Traditionsstrom) und Klafki (Bildung).*

Dieses umfassende und horizontöffnende Lehrkunst-Motto wird in diesen Jahren durch drei Publikationen gestärkt: Bereits erschienen ist das m.W. insbesondere von Marc Müller geprägte und mitherausgegebene 573-seitige, überaus instruktive Sammelwerk „Wagenscheins Pädagogik neu reflektiert“ (Waxmann 2022). Gerade neu erschienen ist eine von Albert Vinzens 408-seitige, exzellent recherchierte und luzide erzählte Biographie „Renate Riemeck. Historikerin, Pädagogin, Pazifistin (1920-2003)“ (Wallstein 2023) – sie wird im Folgenden kurz vorgestellt. Schliesslich bahnt sich auch über Klafki mit Manuel Hermes' 527-seitiger Dissertation „Genese und Rezeption der Theorie der kategorialen Bildung von Wolfgang Klafki“ ein fundamentales Opus Magnum an – in einem der nächsten Newsletter wird darüber ausführlicher berichtet werden.

Zum neuen Riemeck-Buch: Während Wagenschein und Klafki zu Klassikern der Pädagogik wurden, machte die Pädagogikprofessorin Riemeck fast eine politische Spitzenkarriere. Sie ging nach dem Abitur 1939, in einer Zeit also, die überschattet war von der Machtergreifung und Ideologie der Nazis, nach Jena, um Geschichte, Germanistik und Kunstgeschichte zu studieren. Schon im ersten Semester lernte sie Ingeborg Meinhof sowie deren Töchter Wienke und Ulrike kennen – eine Begegnung, die ihr Leben prägen sollte. Nach dem frühen Krebstod von Ingeborg Meinhof (1949) – der Vater der Kinder starb bereits 1940 – wurde Riemeck Pflegemutter der beiden Töchter und später, in der Zeit des RAF-Terrorismus, mit ihrer klaren politischen Haltung im Geist Albert Schweitzers für ein friedfertiges Deutschland in der Mitte Europas zu deren Konfliktpartnerin.

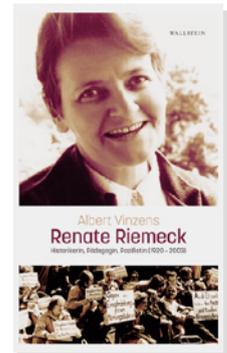
1955 wurde Riemeck 35-jährig jüngste Professorin in der deutschen Nachkriegszeit. Sie war auf dem Weg zu einer akademischen Karriere, doch 1960 wurde sie (heute undenkbar) wegen einer Marx-Prüfung vom Ministerium aus ihrem Professorat gedrängt und in der Folge 1960/61 Mitgründerin und (auch durch ein Spiegel-Titelbild, mit Albert Schweitzer) deutschlandweit bekannte Spitzenkandidatin der DFU (Deutsche Friedens-Union) mit guten Aussichten auf den Sprung in den Bundestag. Aber Ulbrichts Mauerbau am 13. Au-

## „In Renate Riemecks Biografie spiegelt sich exemplarisch die deutsche Geschichte des 20. Jahrhunderts“

gust 1961 zerschmetterte rettungslos ihren neutralen, auf Ost-West-Friedensverhandlungen gerichteten Ansatz. Erst 1971 schaffte Willy Brandt eine „Neue Ostpolitik“ anzusetzen, gewürdigt mit dem Friedensnobelpreis; aber erst 1989 gelang der Durchbruch!

Vinzens berichtet – gemäß seinem Motto: „In Renate Riemecks Biografie spiegelt sich exemplarisch die deutsche Geschichte des 20. Jahrhunderts“ – sehr übersichtlich und genau und einfühlsam diese dramatischen Jahre, auch Riemecks Verwicklung in den antifaschistisch-terroristischen Baader-Meinhof-Komplex – mit ihrem öffentlichen Aufruf an ihre Pflege-tochter („Hör auf, Ulrike!“). Danach verabschiedete sich Riemeck aus der aktiven Politik, auch gesundheitlich behindert durch eine späte Kinderlähmung, und wurde Journalistin – und wieder Pädagogin: Vinzens betitelt sein vorletztes Kapitel „Meisterleistung in Marburg. Vorlesungen über die Klassiker der Pädagogik.“ Und hiermit endet mein neutraler Kurzbericht. Denn bei Renate Riemeck, bei „RR“, bin ich positiv befangen: Ich habe 1958-1961 bei ihr studiert und habe die studentische Fackelrede zu ihrem halb erzwungenen, halb freiwilligen Hochschulausscheiden gehalten. Und dann konnte ich sie (kräftig unterstützt durch Klafki) 1977-1984 als Lehrbeauftragte für die Pädagogikklassiker nach Marburg holen und sie als ihr „Assistenzprofessor“ durch den „Traditionsstrom“ begleiten, immer wieder gewürzt mit Zwischenbemerkungen zu Wagenschein. Das Buch zu diesen Vorlesungen ist 2014 erschienen (vgl. Kasten) •

### NEUES BUCH



Vinzens, Albert (2023):  
**Renate Riemeck:  
Historikerin, Pädagogin,  
Pazifistin (1920-2003)**  
Göttingen: Wallstein Verlag.  
28 €.

vgl. auch die Rezension von  
Willi Eugster zum gelben  
Klassiker-Buch im Lehrkunst  
Newsletter 1-2015, S. 9.



Vor 30 Jahren, im Schwung der Marburger Aufbruchsjahre, hielt Renate Riemeck an der Philipps-Universität Vorlesungen zu den Klassikern der Pädagogik. Sie bereicherte damit Wolfgang Klafkis Neufassung der Bildungsidee um die pädagogikgeschichtliche Dimension und diente gleichzeitig der Fundierung von Christoph Bergs Neuansatz der „Lehrkunst“. Diese Originalvorlesungen liegen seit 2014 frisch und lebendig in einer wissenschaftlichen Edition vor. Die Vielfalt der vorgestellten pädagogischen Konzepte ermöglicht es jedem Leser und jeder Leserin, wenigstens probeweise aus dem Mainstream der pädagogischen Diskussion auszubre-

chen und sich eine umfassende und differenzierte Meinung zu bilden. Mit ihrer temperamentvollen und bildhaft einprägsamen Sprache legt Riemeck besonderen Wert auf die sozial- und kulturgeschichtliche Einordnung der Klassiker und zieht erhellende Verbindungslinien zwischen ihnen. Die zugehörigen Quellentexte erlauben darüber hinaus eine direkte Begegnung mit den Pädagogikklassikern. Hier gelingt ein Durchgang durch die Klassiker der Pädagogik, „zugleich so temperamentvoll, bildhaft-einprägsam und anregend“ (Scheuerl), und aus einem Guss: Wegweiser und Ratgeber zu einem realistisch-idealistischen Schul- und Bildungswesen.

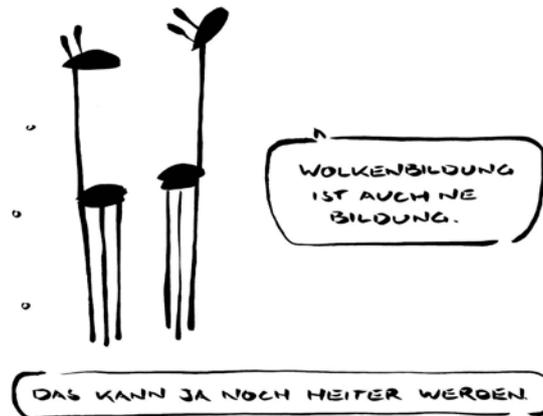
## TERMINE

Jahrestagung der  
Gesellschaft für  
Lehrkustdidaktik  
(7. Summer School)

20.-22. September 2024,  
PH Bern

Info:  
hermes-manuel@gmx.de,  
mario.gerwig@gmail.com

## CARTOON



## IMPRESSUM

Erscheint zweimal jährlich

An-/Abmeldung  
newsletter@lehrkunst.ch

Herausgeberin  
Gesellschaft für Lehrkunst –  
didaktik / lehrkunst.org

Redaktion  
Mario Gerwig & Marc Müller

Graphik  
alicekuhn@gmx.ch

Kontakt  
newsletter@lehrkunst.ch

Cartoon Robin Thiesmeyer,  
metabene.de

# LEHRKUNST!

## Durch Verstehen zur Bildung

LEHRKUNSTDIDAKTIK konzentriert sich auf Unterricht in Gestalt von Lehrstücken. Lehrstücke sind in sich geschlossene, mehrdimensional oder interdisziplinär angelegte Unterrichtseinheiten, die gleichermaßen erfahrungs-, entdeckungs- und handlungsorientiert gestaltet sind. Für den Lehrstückunterricht geeignete Themen finden sich vorrangig in den Sachfächern, neben den Naturwissenschaften vor allem in Mathematik, Deutsch – besonders im Literaturunterricht –, aber auch im Bildnerischen Gestalten, in Musik, Sport, Philosophie, Geschichte, Geografie, Ethik und Religion.

LEHRSTÜCKUNTERRICHT fokussiert Schlüsselstellen der Wissenschafts- und Kulturgeschichte: Hier finden sich spannende Situationen und Themen, die sich im Unterricht in Szene setzen lassen, hier entwickelt sich eine Disziplin neu, weil ein paradigmatischer Wirklichkeitsaufschluss gelungen ist, hier kann ein authentischer Zugang gefunden werden, der zur gegenstandsspezifischen Problemlösung verhilft und so das Verstehen und Lösen ähnlich gelagerter Probleme ermöglicht. Der Verein *Lehrkunst.org* engagiert sich für die Entwicklung und Verbreitung von Lehrstückunterricht.

METHODENTRIAS Wesentlich für die Lehrkustdidaktik ist die auf Martin Wagenschein basierende Methodentrias „exemplarisch – genetisch – dramaturgisch“:

### EXEMPLARISCH

„Eine Sternstunde der Menschheit kennenlernen“

Die Lernenden erklettern einen Erkenntnisgipfel unter behutsamer Führung und erfahren dabei das Gebirge und das Klettern, Inhalt samt Methode.

*In einem sorgsam gewählten Thema geht der Unterricht so gründlich in die Weite und in die Tiefe, dass im Einzelnen des Themas das Ganze eines Konzepts, Modells oder Begriffs sichtbar und lernbar wird.*

### GENETISCH

„Ein Gewordenes als Werdendes entdecken“

Die Lernenden nehmen den Gegenstand im eigenen Lernprozess wahr als Werdegang des menschheitlichen und individuellen Wissens: vom ersten Staunen bis zur eigenen Erkenntnis.

*So wichtig wie die Ergebnisse der Wissenschaft sind die dazugehörigen Wege, die zu diesen Ergebnissen geführt haben. Diese Wege lernen die Schülerinnen und Schülern selbst zu entdecken und zu beschreiten.*

### DRAMATURGISCH

„Die Dramatik eines Bildungsprozesses erleben“

Die Lernenden ringen um die Erschliessung des Lerngegenstands und der Gegenstand ringt mit den Lernenden um seine heutige Erschliessbarkeit.

*Die Lernsituationen und Lernaufgaben bilden einen Handlungszusammenhang, der zu den neuen Konzepten, Modellen oder Begriffen hinführt und diese überprüft – mit vorsichtigem Seitenblick aufs Theater.*

DIE BÜCHER ZUR LEHRKUNST ERSCHEINEN IM WWW.HEP-VERLAG.CH / WWW.LEHRKUNST.ORG