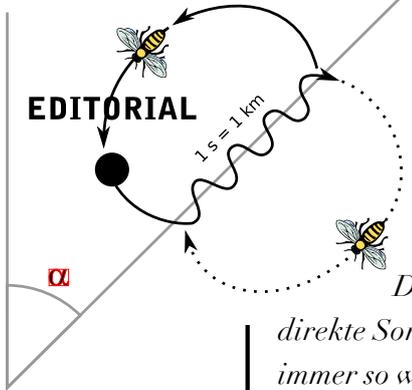


# LEHRKUNST!

NEWSLETTER 1 / 2025



*Es ist Frühling – endlich, möchte man sagen. Der Gartenrotschwanz beginnt mit seinem Morgengesang schon lange vor Sonnenaufgang, ihm folgen Rauchschwalbe, Singdrossel, Rotkehlchen, und irgendwann, wenn die Sonne schon am Horizont kratzt, auch der Buchfink.*

*Die Bienen nehmen es da am Morgen etwas gemütlicher. Sie brauchen die direkte Sonne und etwas Wärme, bevor sie ihren Stock verlassen. Dass das schon immer so war, lässt sich, neben vielem anderen, zahlreichen antiken und spätantiken Texten entnehmen: Von Homer über Aristoteles, von Plinius bis Augustinus, von kurzen Zuschreibungen bis zu ausführlichen Darstellungen, vom Epos über dramatische, lyrische oder philosophische Texte zu Lebensweise, Fortpflanzung, Bienenhaltung und Honiggewinnung. Bienen und antike Texte – das ist doch Material für ein Lehrstück, dachte sich Christina Hoppe und entwickelte einen ersten Entwurf. Im Lehrstücklabor (S. 2) stellt sie ihre Überlegungen vor. Gleich im Anschluss stellt Marc Müller die Frage: «Was ist Kunst?» Seit einem Besuch einer Berliner Ausstellung verfolgt ihn diese Frage und die Idee, wie daraus ein Lehrstück werden könnte. Auch er hat bereits einen Entwurf entwickelt, dessen Anlass er in diesem Newsletter mit ihnen teilt – freilich ohne zu viel zu verraten (S. 3). Das wird erst im zweiten Newsletter des Jahres geschehen.*

*Wem dieser Spannungsbogen zu lang ist, der hätte an der diesjährigen Summer School die Gelegenheit zu einem ausgiebigen Austausch. Der Fachbereich Physik und ihre Didaktik der Bergischen Universität Wuppertal öffnet im September die Türen für uns und die Gastgeber um Johannes Grebe-Ellis laden sehr herzlich zur Teilnahme ein (S. 4-5).*

*Um eine weitere Einladung – die Einladung nämlich, einem der grossen Rätsel der Mathematik und Philosophie auf den Grund zu gehen – geht es im Gespräch zwischen Susanne Wildhirt und dem renommierten Wissenschaftsjournalisten Aeneas Rooch (S. 6). In seinem Buch «Die Entdeckung der Unendlichkeit» wimmelt es nur so von Lehrstückideen für den Mathematikunterricht. Gut möglich, dass die ein oder andere davon eines Tages auch in der Lehrkunstwerkstatt der Kantonsschule Alpenquai (Luzern) aufgenommen wird. Philipp Spindler berichtet von der letzten Retraite und dem Weitergang dieser lehrkustdidaktischen Dauereinrichtung (S. 7).*

*Wie immer freuen wir uns über Rück-mail-dungen ([redaktion@lehrkunst.org](mailto:redaktion@lehrkunst.org)) jeglicher Art, hoffen auf ein persönliches Wiedersehen spätestens in Wuppertal und wünschen für die nächsten Wochen noch viele genussvolle, morgendliche Vogelkonzerte.*

*Viele Grüsse von der Redaktion «Newsletter»!*



## LEHR- STÜCK- LABOR



### Bienen, antike Texte, Lehrkunst GEHT DAS ZUSAMMEN?

von Christina Hoppe

„Bienen und antike Texte? Und dann auch noch Didaktik? Aha.“ So oder so ähnlich fielen meist die Reaktionen aus, wenn ich von meiner wissenschaftlichen Hausarbeit, der Abschlussarbeit meines Lehramtsstudiums berichtete. Und auch ich konnte mir diese Kombination zu Anfang nicht vorstellen: Als eines schönen Frühlingstages umgeben von tausenden Bienen in mir der Gedanke aufkam, wie schön es doch wäre, meine Arbeit über Bienen zu schreiben, war ich zunächst skeptisch. Über Bienen schreiben? Mit meinen Fächern Latein, Spanisch und Griechisch? Und das am besten irgendwie noch mit Didaktik verbinden? Wie soll das gehen?

Doch diese Idee, geboren in der guten Luft direkt über dem Bienenstock, liess mich nicht mehr los und schnell fand ich in Hans Christoph Berg einen begeisterten Unterstützer und Begleiter meines Projekts.

Vor Beginn meiner intensiveren Recherchen stellte sich mir allerdings noch die Frage: Bienen in antiken Texten? Gibt es da überhaupt ausreichend und vor allem auch geeignetes Material? Doch meine Sorge stellte sich schnell als unbegründet heraus: Ich fand Texte in solcher Menge, in solch unterschiedlichem Umfang und inhaltlicher Vielfalt durch alle antiken (und spätantiken) Epochen und Gattungen hindurch – von Homer über Aristoteles, Plinius bis hin zum Kirchenvater Augustinus, von kurzen Zuschreibungen bis zu ausführlichen Traktaten zur Lebensweise, Fortpflanzung, Bienenhaltung und Honiggewinnung, vom Epos über dramatische, lyrische oder philosophische Texte bis zu naturkundlich-agronomischen Texten –, dass ich schliesslich eher vor dem Problem der Auswahl als vor dem Problem des fehlenden Materials stand. Doch wie lassen sich Bienen, antike Texte und Lehrkunst miteinander verbinden? Welche Rolle können die antiken Bienenfreunde und ihre Texte in einem Bienen-Lehrstück

Bienen am Flugloch ihres Bienenstocks:  
Was machen die da? Und warum?

(Foto: Christina Hoppe)

einnehmen? Auf diese Fragen habe ich erste Antworten gefunden, die sich im folgenden, skizzenhaft beschriebenen Lehrstück-Entwurf wiederfinden:

#### Ouvertüre

Ein oder zwei oder drei Gläser Honig. Aus dem letzten Frühjahr, Frühsommer und Sommer. Wir probieren. Wie schmeckt uns der Honig? Schmeckt uns einer besonders gut? Schmeckt vielleicht einer ganz besonders nach Blumen? Oder Minze? Oder nach etwas ganz anderem?

Das Honigrätsel: Dieser Honig, was glaubt ihr, wie alt KÖNNTE er sein, dass er für uns noch geniessbar wäre? Stellt Euch in einer Reihe oder in Gruppen auf, was glaubt ihr? Warum?

Uns erreicht eine Nachricht aus dem Jahr 1923 (National Geographic, Mai 1923, 503): „[...] One of the most remarkable finds ever made by archeologists was a jar of honey, still liquid and still preserving its characteristic scent after 3.300 years, in the tomb of Yuua and Thuua, the parents of Queen Tiyi.“

Wie kann das sein? So alter Honig? Was ist und woraus besteht Honig eigentlich? Und woher kommt er?

An diesen und ähnlichen Fragen haben vor gut 2000 Jahren schon viele kluge Köpfe geknobelt, unter ihnen Aristoteles, Vergil und Plinius. Sie lassen vor unseren Augen nun schon einmal erste Sternschnuppen der Biengeschichte aufleuchten:

Vergil: Einige behaupten, den Bienen wohne ein Teil der göttlichen Weisheit und gar ein himmlischer Hauch inne. (Verg. georg. IV 220/1)

Plinius: Aber unter all diesen [Insekten] gebührt den Bienen eine führende Stellung und zu Recht eine besondere Bewunderung. [...] So gross ist die Kraft der Natur, dass sie beinah aus dem kleinsten Schatten eines Tieres etwas Unvergleichliches hervorbringt. [...] Lasst uns hiernach ihren wunderbaren Geist würdigen lernen. (Plin. nat. XI 11/12)

In ihrer Begleitung lade ich Euch ein, in der kommenden Zeit uraltes Menschheitswissen über die Bienen und den Honig zu ergründen und auch die Bienen selbst kennenzulernen.

#### I Beobachtungen am Bienenstock

Material: Bienenbuch zum Festhalten der eigenen Beobachtungen

Wir begeben uns in entspannte Distanz zum Bienenstock, mit Blick auf das Flugloch und lassen die Szenerie auf uns wirken. Was sehen wir? Was hören wir? Riechen wir vielleicht sogar etwas? Und: Was machen die da? Und warum?

Plinius: Sie fliegen aus zu ihren Werken und Arbeiten, und kein Tag geht durch Faulenzerei verloren, solange das Wetter es erlaubt. (Plin. nat. XI 14)

Aristoteles: Die Bienen jagen nichts, sie produzieren [Nahrung] und legen einen Vorrat an. Denn der Honig ist ihre Nahrung. (Aristot. hist. an. IX 40 623b20)

Die Bienen jagen nichts? Wohin fliegen sie dann? Wir gehen noch näher heran: Wie viele sind das überhaupt, die wegfliegen? Kommen genauso viele wieder zurück? Dürfen alle rein? Wie sehen die Bienen aus, die wegfliegen? Und die, die ankommen? Einige bringen scheinbar an ihren Beinen etwas mit, und die anderen? (...)

#### II Verfolgung des Bienenflugs

Wir begeben uns auf die Verfolgung der Bienen. Wohin fliegen sie? Wie bewegen sie sich auf einer Wiese/an einem Baum? Und was machen sie an den einzelnen Orten? Wir verfolgen mehrere Bienen über fünf Stationen und halten unsere Beobachtungen möglichst genau in unserem Bienenbuch fest.

#### III Zurück am Bienenstock: Öffnung des Bienenstocks

Die Öffnung des Bienenstocks zählt sicher zu den spannendsten Momenten dieses Lehrstücks. Die möglichen Beobachtungen können viele weitere Fragen aufwerfen: Wer lebt da eigentlich im Bienenstock? Was machen die unterschiedlichen Bienenarten? Was befindet sich in den Waben? Wie kommunizieren Bienen miteinander? Wie pflanzen sie sich fort? (...)

Dieser Akt ist sowohl in Bezug auf die eigenen Beobachtungen und Diskussionen als auch in Bezug auf die mögliche Arbeit mit den antiken Texten der umfangreichste. Vor allem die Frage der Fortpflanzung ist schon in der Antike kontrovers diskutiert worden, so auch bei Aristoteles, Vergil und Plinius (Aristot. gen. an. III 10 759a8-760b33, Verg. georg. IV 197-205, Plin. nat. XI 46-47). Neben Aristoteles, Vergil und Plinius können in diesem Akt vor allem zu den Fragen zur Kommunikation und zur Fortpflanzung Karl von Frisch (Entdecker der Kommunikationstänze der Bienen) und Anton Janscha (Entdecker des Hochzeitsflugs der Bienenkönigin und damit Löser des Rätsels um die Fortpflanzung der Bienen) in die Diskussion mit einsteigen.

#### Finale: Dankes- und Festreden zur Feier des 100 Millionen-jährigen Bienenjubiläums

Krönender Abschluss dieses Lehrstücks könnten Feierlichkeiten zu Ehren der 40, 50 oder 100 Millionen Jahre alten Bienen sein (genaues Alter umstritten): Mit den Bienen, einer Honigwabe, verschiedenen Köstlichkeiten aus Honig, den antiken und neueren Bienenbegeisterten Aristoteles, Vergil, Plinius, Anton Janscha und Karl von Frisch, den Eltern und vielleicht auch mit Cicero, der die ganz jungen Bienenbegeisterten bei der Erstellung ihrer Dankes- und Festreden mit seiner rhetorischen Expertise unterstützt.

#### Fazit und Ausblick

Der vorliegende Entwurf ist (noch) ein Schreibtischprojekt und gehört im Sinne der Lehrkunst natürlich in die Erprobung in der Schule, auf die Wiese, mitten hinein in das Leben der Bienen und der Menschen. Gezeigt haben sich während der Entwicklung zahlreiche Anknüpfungspunkte für die interdisziplinäre Zusammenarbeit eines Fachkollegiums z.B. aus den Bereichen Biologie, Geschichte und Ethik. Genauer recherchiert werden müsste der in der Ouvertüre genannte 3.300 Jahre alte Honigfund, der zwar an genannter Stelle in der National Geographic so erwähnt wird, sich leider trotz intensiver Recherchen nicht durch die Grabungsberichte von Theodore M. Davis und James E. Quibell bestätigen lässt.

So bleibt Stand heute die Frage offen: Wie alt kann noch geniessbarer Honig tatsächlich werden? •

## Was ist KUNST?

von Marc Müller

**Hedda Wagner** (1876–1950) wird in Niedernhart bei Linz geboren. Die begabte Tochter einer bürgerlichen Familie erhielt nach der Grundschule Privatunterricht in Philosophie, Philologie und Geschichte und erlernte außerdem sieben Fremdsprachen. Nach dem Studium von Klavier- und Kompositionslehre im Jahr 1896 begann sie zu komponieren und zu dichten. 1911 trat sie der Sozialdemokratischen Partei bei, in der sie als Schriftführerin im Frauen-Landeskomitee und im Landesbildungsausschuss tätig war. Mit 36 Jahren begann sie beim *Linzer Tagblatt* als Journalistin zu arbeiten und redigierte jahrelang die wöchentlich erscheinende Frauenbeilage *Das neue Werden*. Obwohl sie unter den Nazis Schreibverbot hatte, hörte sie nicht auf, Beiträge zu verfassen. Für das *Tagblatt* schrieb sie auch Fortsetzungsromane wie *Splitter und Balken*, *Das Kloster der frommen Minne*, *Die drei Gestalten des Eros*, *Der Arzt der Melisande* und *Herz in Flammen*. *Stadt in Flammen* war ihr einziger Roman, der in Druck ging. Daneben schuf sie ein umfangreiches musikalisches Werk. Nach dem Tod ihrer Mutter im Jahr 1927 war Hedda Wagner gezwungen, ihren Lebensunterhalt selbst zu sichern. Mit Musikstunden und der Schriftstellerei kam sie über die Runden. Ihre finanzielle Situation verschlechterte sich jedoch insbesondere während der NS-Zeit zusehends, ebenso wie ihr gesundheitlicher Zustand. Hedda Wagner starb an einer Lungenentzündung.

Library of Congress, Frank and Frances Carpenter Collection, LOT 11453-2-17, unbekanntes Eskimo-Frau, ca. 1907

## LEHR- KUNST- BLITZE



Kunstpostkarten in prall gefüllten Kartenständern, jeweils auf der einen Seite ein Porträt und auf der anderen eine Kurzbiographie. So fanden sie sich 2020 als Kunstinstallation von Mathilde ter Heijne im PalaisPopulaire in Berlin, versehen mit der Erlaubnis, sich einige der Karten mitzunehmen. Aber irgendetwas scheint an ihnen nicht zu stimmen. – Eine der unzähligen Karten sehen Sie hier. Aufklärung mit Lehrstückidee folgt im nächsten Newsletter... •

# Lehrkunst-Summer-School 2025

## Einladung an die Bergische Universität Wuppertal

von Thomas Quick & Johannes Grebe-Ellis



„Mich interessiert nicht, wie die Menschen sich bewegen, sondern was sie bewegt“, sagte Pina Bausch 1973 anlässlich ihrer Ernennung zur Leiterin des Balletts der Wuppertaler Bühnen, das bald darauf in Tanztheater Wuppertal umbenannt wurde. Denn der Begriff des klassischen Balletts trifft nicht den Kern dessen, was Pina Bausch auf die Bühne bringen wollte, noch beschreibt er die Mittel, derer sie sich dazu bediente. Getanztes Theater sollte ausdrücken, was die Menschen – Tänzer wie Zuschauer – bewegt, sollte existenzielle Fragen ins Zentrum rücken.

### IM FOCUS

Das „Pina Mural“ von Case Maclain zeigt Pina Bausch in ihrem Stück „Café Müller“. (Foto: Wuppertaler Rundschau)

Choreografisch ist auch die Lehrkünstlerdidaktik: Ihr Thema sind Sternstunden der Menschheitsgeschichte, die den Menschen und sein kulturelles sowie wissenschaftliches Wirken in den Mittelpunkt stellen. Lehrkunst ist gelebte, lebendige Didaktik, die vom Austausch und der Freude am Nachdenken über Bildungsprozesse lebt. Die Choreografie, der entwickelte Tanz, entsteht in Form von Lehrstücken, die historische Menschheitsereignisse zu Bildungsereignissen formen.

Genau darum soll es auch bei der 9. Lehrkunst-Summer School gehen, die vom 19. bis 21. September 2025 in Wuppertal, der Stadt der Schwebebahn, stattfinden wird. Gastgeber ist die AG Physik und ihre Didaktik unter der Leitung von Prof. Dr. Johannes Grebe-Ellis an der Bergischen Universität Wuppertal (BUW).

Der Veranstaltungsort verspricht eine inspirierende Umgebung: Eingebettet in die grüne Hügellandschaft des Bergischen Landes in Nordrhein-Westfalen vereint Wuppertal eine lebendige Industrietradition mit einer reichen Kulturszene. Neben der berühmten Schwebebahn, dem Wahrzeichen der Stadt, und der Wirkungsstätte der

legendären Choreografin Pina Bausch befinden sich hier das Geburtshaus von Friedrich Engels sowie das der Dichterin Else Lasker-Schüler. Zudem beheimatet die Stadt den ersten Standort der Bayer AG und den Skulpturenpark Waldfrieden des britischen Bildhauers Tony Cragg. Auch in der Forschung ist Wuppertal international sichtbar: Die malerisch auf den Höhen der Stadt gelegene Universität steht für interdisziplinäre Vernetzung und akademischen Austausch – mit einem beeindruckenden Blick über das Tal.

In diesem anregenden Umfeld arbeitet die Physikdidaktik der BUW – einer der wenigen deutschen Standorte mit einem explizit phänomenologischen Forschungsprofil. Wir entwickeln Lehransätze, die phänomenologische Zugänge, historische Reflexionen und wissenschaftsphilosophische Perspektiven miteinander verbinden. In einer Zeit, in der Lehr- und Lernmethoden zunehmend durch den rasanten Fortschritt von KI und Digitalität geprägt sind, finden wir es umso wichtiger, sich bewusst zu machen, dass Bildung nicht nur weit über technische Innovationen hinausgeht, sondern

letztlich von Natur- und Umwelterfahrungen aus der Ersten-Person-Perspektive getragen wird. Diese gilt es zu entwickeln und zu stärken.

Ein besonderer Schwerpunkt liegt in diesem Sinne auf der Entwicklung erfahrungsbasierter Curricula, die physikalische Inhalte nicht nur als Lerngegenstand, sondern als Erfahrungsraum begreifbar machen. Ausserdem widmen wir uns Forschungsfragen zu „Nature of Science“, indem wir gängige wissenschaftshistorische Narrative hinterfragen, um eine reflektierte Wissenschaftsvermittlung zu fördern. Dies zeigt sich insbesondere in den Konzepten zur Vermittlung von Optik, Quantentheorie und Teilchenphysik, die physikalisches Wissen in einen historischen und soziokulturellen Kontext setzen.

Ein weiterer Fokus liegt auf der Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) und der Persönlichkeitsentwicklung. Hierbei geht es um die Integration von BNE in MINT-Fächer durch neue Kompetenz- und Lernziele. Als lerntheoretisch begründetes Phrasierungsmodell erproben wir u.a. die Basismodelltheorie nach Oser für eine zielgerichtete Umsetzung von Unterricht, die kontemplative, kreative und selbstreflexive Lernprozesse fördert. Zudem erforscht unsere Arbeitsgruppe Mechanismen einer wertschätzenden Kommunikationskultur, beispielsweise durch lernförderliches Feedback. Die Rolle von Inszenierung und Performanz im Unterricht, die Aufgabenkultur, Selbstregulation und Konfliktmanagement stehen ebenfalls im Fokus. Darüber hinaus entstehen immer wieder Installationen und Exponate für Museen und außerschulische Lernorte, zuletzt eine Serie von polarisationsoptischen Exponaten für den Farbenlehre-Raum im Goethe-Museum in Düsseldorf.

Erste Begegnungen unserer AG mit der Lehrkünstlerdidaktik gehen auf Marc Müller zurück, der 2016 bei uns mit einer Dissertation über „Grammatik der Natur“ promoviert wurde und uns gezeigt hat, wie nahe sich phänomenologische und lehrkünstlerdidaktische Unternehmungen kommen können. Vor diesem Hintergrund freuen wir uns, die Lehrkunst-Summer-School 2025 in diesem Jahr bei uns begrüßen zu dürfen. Die Veranstaltung richtet sich an Lehrende, Forschende, Studierende und alle, die sich für die Kunst des Lehrens begeistern. Dabei sind sowohl Neueinsteigende als auch erfahrene Lehrkunst-Praktizierende eingeladen, ihre Perspektiven einzubringen.



Es erwarten Sie inspirierende Diskussionen, praxisnahe Workshops und zahlreiche Gelegenheiten, über bestehende und mögliche Lehrstücke nachzudenken.

Gemeinsam möchten wir darüber nachdenken, wie Lehrkunst weiterentwickelt werden kann, um den Herausforderungen der heutigen Bildungslandschaft gerecht zu werden. Die Reflexion über das eigene Unterrichtshandeln, der Austausch bewährter Praktiken und das Experimentieren mit neuen Lehrideen stehen im Mittelpunkt. Es erwarten Sie inspirierende Diskussionen, praxisnahe Workshops und zahlreiche Gelegenheiten, über bestehende und mögliche Lehrstücke nachzudenken. Neben den inhaltlichen Impulsen soll die Summer School auch Raum für den informellen Austausch bieten – und Gelegenheit, die eine oder andere Ecke von Wuppertal in entspannter Atmosphäre kennenzulernen. Wir freuen uns auf Ihre Teilnahme und darauf, gemeinsam mit Ihnen neue Wege in der Lehrkunst zu beschreiten •

Blick in den Skulpturenpark Waldfrieden. (Foto: Gemeinfrei)



Campus Griffenberg der Bergischen Universität Wuppertal. (Foto: Westdeutsche Zeitung)

### SAVE THE DATE

Die Lehrkunst-Summer-School 2025 findet vom 19. bis 21. September in Wuppertal statt. Die Anmeldung ist etwa ab Juni 2025 möglich.

Interessierte können sich in den Verteiler zur Summer School eintragen lassen. E-Mail an Mario Gerwig genügt: [mario.gerwig@gmail.com](mailto:mario.gerwig@gmail.com)

### WEITERE INFORMATIONEN

Weitere Details zum Programm, zu den Mitwirkenden und zu organisatorischen Fragen werden auf unserer Website [lehrkunst.org](http://lehrkunst.org) veröffentlicht.

Webpräsenz der AG Physik: [physikdidaktik.uni-wuppertal.de](http://physikdidaktik.uni-wuppertal.de)

## Die Entdeckung der UNENDLICHKEIT

von Susanne Wildhirt

Dr. Aeneas Rooch, einer der renommiertesten Wissenschaftsjournalisten Deutschlands, erklärt komplizierte Dinge leicht verständlich und voller Humor. Seine letzte Publikation (vgl. Marginale) ist nicht weniger als eine Liebeserklärung an die präziseste Wissenschaft, eine Entdeckungsreise in die Welt der Unendlichkeit und eine Einladung, einem der grossen Rätsel der Mathematik und Philosophie auf den Grund zu gehen. Wie gerne er Neues lernt, staunen und sich freuen kann, lässt sich in seinen knackigen, legendären Radio-Podcasts anhören oder in seiner «Entdeckung der Unendlichkeit» nachlesen. Nun ist er im Gespräch mit Susanne Wildhirt.

*Susanne Wildhirt: Lieber Herr Rooch, vor einiger Zeit hatte ich die Ehre, an einem Ihrer Podcasts mitwirken zu dürfen. Wie sind Sie auf „Faradays Kerze“ und unser Kerzen-Lehrstück gestossen?*

Aeneas Rooch: Eine Redakteurin des SWR fragte mich, ob ich für eine Feuilleton-Sendung über Kerzen die Geschichte von Faradays Weihnachtsvorlesung erzählen mag. Klar! Als Wissenschaftsjournalist und Coach für Wissenschaftskommunikation war ich sofort Feuer und Flamme, weil auch ich gern Menschen für Wissenschaft begeistere. Dabei bin ich unter anderem auf Ihre Dissertation gestossen.

### „Wenn man Lernenden den Raum gibt, eigene Entdeckungen zu machen, steigen Begeisterung und Verständnis enorm.“

*Als Vierjährige habe ich einmal den Versuch unternommen, bis zur letzten Zahl zu zählen. Ein Mathe-Student aus der Nachbarschaft hörte mir einfach zu, nickte ab und an und strahlte mir ins Gesicht, wenn er mir eine neue Zahl schenken durfte. Es ging einfach immer weiter und weiter. Bei Neuntausendso- und so war mir so schwindelig geworden, dass ich leider abbrechen musste! Als 59-Jährige habe ich mit Begeisterung Ihr Buch gelesen. Sie schreiben darin, die Entdeckung der Unendlichkeit habe die Mathematik grundlegend verändert. Inwiefern?*

Jahrhundertlang galt das Unendliche als unbegreiflich und unantastbar. Um 1870 aber kam Georg Cantor und zeigte: Man kann das Unendliche mit mathematischen Methoden untersuchen und verstehen. Das führte zu völlig neuen Einsichten über Zahlen, Logik und die Grenzen unseres Denkens. Plötzlich standen wir vor verblüffenden Erkenntnissen: Gibt es verschiedene Arten von Unendlichkeit? Entdeckt Mathematik tatsächlich echte Wahrheit? Cantors Arbeit hat die Mathematik in ihren Grundfesten erschüttert – und sie in die Moderne geführt.

*Was sollte der heutige Mathematikunterricht aus Ihrer Sicht beherzigen?*

Mathematik ist die Kunst des Denkens und die Wissenschaft vom Problemlösen. Wer Mathematik lernt, trainiert, aus einem Chaos von Informationen das Wesentliche zu destillieren, Muster und Zusammenhänge zu



Dr. Aeneas Rooch, Wissenschaftsjournalist & Coach für Wissenschaftskommunikation (Foto: Ben Knabe)

erkennen und eine Lösung so klar zu durchdenken, dass sie unumstösslich und nachweislich richtig ist. Zusammenhänge zu begreifen, wird in einer immer komplexeren Welt wichtiger denn je.

*Welche Themen aus Ihrem Buch könnten für die Lehrkunsdidaktik interessant sein?*

Ein Experiment aus meiner eigenen Lehrpraxis fällt mir da ein: In einem Sommerkurs der Deutschen Schüler-Akademie haben wir uns mit unendlichen Summen beschäftigt – zum Beispiel  $1 + 1/2 + 1/4 + 1/8 + 1/16 + \dots$ . Die Frage war: Wie kann man mit einer solchen niemals endenden Summe rechnen – und was soll das überhaupt für ein Objekt sein? Statt die Definition aus dem Lehrbuch vorzugeben, liessen wir die Schülerinnen und Schüler selbst diskutieren und argumentieren. Die Gruppe tastete sich durch logisches Denken und kreatives Probieren an eine eigene Definition heran, die der offiziellen erstaunlich ähnlich war. Wenn man Lernenden den Raum gibt, eigene Entdeckungen zu machen, steigen Begeisterung und Verständnis enorm.

*Das deckt sich genau mit den Anliegen der Lehrkunsdidaktik und lässt etwa Erinnerungen an das Primzahlen-Lehrstück aufkommen. Sehen Sie weitere spannende Themen für den Lehrstückunterricht?*

Viele nutzen inzwischen KI-Systeme wie Bildgeneratoren oder Chatbots völlig selbstverständlich. Was steckt dahinter? Im Kern basiert KI auf Statistik: Algorithmen berechnen Wahrscheinlichkeiten und treffen darauf basierend Vorhersagen. Kann so eine KI wirklich verstehen? Wo liegen ihre Grenzen? Was bedeutet es, wenn Maschinen Sprache generieren, ohne sie zu begreifen? Diese Fragen sind nicht nur mathematisch faszinierend, sondern betreffen unsere Gesellschaft. Falls daraus ein Lehrstück wird – vergessen Sie nicht, mich an den Erlösen zu beteiligen!

*Jetzt muss ich einmal schmunzeln – und an einen Informatik-Lehrer der Kantonsschule Alpenquai/Luzern denken, der gerade ein Informatik-Lehrstück entwickelt, worin er genau diese Fragen ins Zentrum rückt. Mhm, ob er reich damit wird? – Sehr viel sicherer bin ich, dass unser Gespräch alle Lehrkunst-Interessierten, die das Buch noch nicht kennen, neugierig auf Ihre «Entdeckung der Unendlichkeit» machen wird. Daher: Ganz herzlichen Dank für das Interview und für Sie alles Gute.*



## LEHRSTÜCKE en miniature

von Philipp Spindler

*Uns einfach einen Tag lang in Klausur begeben, den normalerweise zu meisternden Unterricht parallel laufen lassen (die Lernenden können sich auch mal ohne unsere Anwesenheit beschäftigen), dabei eintauchen in verschiedene Phänomene und erfahren, wie Fragen aufsteigen – so erging es allen Beteiligten an der zurückliegenden Lehrkunst-Retraite am 21. März 2025.*

Was der Lehrkunstwerkstatt an der Kantonsschule Alpenquai (Luzern) schon in ihrer ersten Blütezeit (2006-2012) öfter ermöglicht wurde, sollte nun ein Revival erfahren. Zusammen mit der externen Lehrkunstexperten Susanne Wildhirt trafen sich alle Beteiligten für einen ganzen Tag in einem abgesonderten Raum (in dem sogar ein Klavier und ein beeindruckend üppig ausgestattetes Schlagzeug darauf warteten, zum Klingeln gebracht zu werden – was jedoch nicht geschah, da in der Gruppe keine Musikerinnen oder Musiker zu finden sind). Die Fachschaften der sieben Mitglieder bilden eine bunte Mischung: zweimal Deutsch, dreimal Mathematik und je einmal Geographie und Informatik. In Zeitfenstern von 30 bis 120 Minuten konnte ein Mitglied nach dem anderen über das je aktuelle Lehrstückprojekt berichten:

Da sitzt Thales, ein Grieche der Antike, auf einer Bank vor seinem Haus und zeichnet mit einem Rohrstock Figuren in den Sand des Bodens. Ob sich diesen Figuren wohl irgend etwas Bemerkenswertes entlocken lässt? – In dieser Lehrstückminiatur von Philipp Spindler lässt die Neugier eine ganze Sammlung von Sätzen wachsen, die noch heute das Fundament für die Geometrie bilden. Mit Thales fand ein Paradigmenwechsel statt: Akzeptiert werden soll in der Mathematik nur noch, was rigoros begründet werden kann.

Da wandert eine Person von Einsiedeln über die Ibergereg nach Schwyz und macht auf dem Pass die Bekanntschaft mit einem Äpler, der von den Geschehnissen rund um Xaver Z'Gillen berichtet, die sich um 1647 zutragen. – Beim Eintauchen in die Erzählung von Carl Spitteler, dem einzigen Schweizer Literaturnobelpreisträger, mit der uns Stefan Graber in Berührung brachte, fragten wir uns unwillkürlich, warum uns dieser Text so sehr in seinen Bann zieht, warum er uns so berührt und was wir durch den Text über die Zeit und das Leben in Schwyz im 17. Jahrhundert lernen können. Bald sollen auch die Lernenden in Stefans Klasse im Rahmen einer Lehrstückminiatur diese Fragen stellen und beantworten.

Da startet Achilles, der beste Sprinter der Antike, seinen Wettlauf gegen die langsame, wenige Meter vor ihm startende Schildkröte, kann diesen aber nie gewinnen: Immer dann, wenn Achilles den Ort erläuft, an welchem die Schildkröte zuletzt war, ist sie schon wieder ein Stückchen weiter gekrochen. – Auch dieser Lehrstückklassiker fehlt nicht, Nadia Ceschi konfrontierte ihre Klasse bereits mit dem Paradoxon von Zenon. Und wieder fasziniert es: Was Zenon behauptet, widerspricht sämtlicher Alltagserfahrung. Aber worin liegt sein Denkfehler?

James Cook war einer der legendärsten Weltumsegler. Er konnte nachweisen, dass die Terra Australis, der sagenumwobene Südkontinent, nicht existierte und entdeckte zahlreiche Inseln im Pazifik. Doch wie ist es überhaupt möglich, auf dem offenen Meer zu segeln, teilweise gegen den Wind, und dabei auch noch zu wissen, wo man sich befindet? – Kathrin Rimer Lehrstückprojekt ist noch in der Planungsphase. Die Mitglieder der Werkstatt möchten in einem weiteren Workshop länger daran weiterdenken.

«Künstliche Intelligenz» und «Machine Learning»: Der Maschine wird heute unterstellt, dass sie in der Lage sei, zu lernen. Doch was bedeutet Lernen überhaupt? Wenn Maschinen mit ihren Algorithmen neue Muster mit bereits bekannten Strukturen abgleichen, um sie in das vorhandene Netz einzugliedern – ist das nicht das, was Menschen beim Lernen ebenfalls machen? Worin unterscheidet sich dann menschliches von maschinellem Lernen? – Simon Wehrle stellte diese Fragen seiner Klasse bereits zwei Monate vor unserem Treffen. Ein Lehrstückfragment, das unbedingt weiterentwickelt werden soll.

Amanda Baghdassarians berichtet uns von zahlreichen Gedankengängen, die sich um Franz Werfels Buch «Verdi. Roman der Oper» drehen. Darin spielen Verdi und Wagner eine Rolle, die sich als Vertreter diametraler Opernstile sahen. Parallel dazu entstanden in Wien Strömungen, die in die Versuche mündeten, absolute Musik, die zweckfrei und nur ihren eigenen Gesetzen gehorchend ist, zu komponieren. – Es wird spannend sein, ob sich aus dieser Ideen-Ursuppe ein Lehrstück entwickeln lässt.

In den im Laufe des Tages geführten Gesprächen sickerte immer wieder durch, dass es von Lehrkunst-Novizen als befreiend empfunden wird, wenn sie sich im Unterricht auf Lehrstückminiaturen einlassen können, worunter wir Unterrichtseinheiten von etwa fünf Lektionen Länge verstehen wollen, die dem genetischen und dem exemplarischen Prinzip die Treue halten, jedoch nicht sämtliche Komponenten eines voll ausgereiften Lehrstücks aufweisen (müssen). *Lehrkunst en miniature* sozusagen. Um die Berührungsgängste mit der Lehrkunst niedrig zu halten, wollen wir in der weiteren Werkstatt-Arbeit diese Idee, Lehrstückminiaturen zu komponieren und im Unterricht einzusetzen, weiter verfolgen.

*Schülerinnen und Schüler auf dem Schulhof schätzen mit ihren Armen einen bestimmten Blickwinkel ab und entdecken dabei den Satz des Thales. (Foto: Philipp Spindler)*

## TREFF- PUNKT



Carl Spitteler ein Leseheft  
Lektüre zur Neuentdeckung eines Literaturnobelpreisträgers.  
Verein „Carl Spitteler – 100 Jahre Literaturnobelpreis 1919-2019“, Liestal 2017

Online:  
[Pdf zum Download](#)



Aeneas Rooch (2022):  
Die Entdeckung der Unendlichkeit.  
Das Jahrhundert, in dem die Mathematik sich neu erfand 1870-1970.  
München: Heyne-Verlag.  
Hardcover, 416 Seiten, ISBN: 978-3-453-21818-5

## TERMINE



Details siehe [lehrkunst.org](http://lehrkunst.org)

**Jahres-  
hauptversammlung  
der Gesellschaft für  
Lehrkustdidaktik e.V.**  
8. Mai 2025, 17.30-19 Uhr,  
PH Bern, Seminarraum B 106,  
Teilnahme via Zoom möglich:  
<https://phbern.zoom.us/j/63850967513>

**Jahrestagung  
(„9. Summer School“)**  
19.-21. September 2025,  
Bergische Universität  
Wuppertal (D),  
Infos:  
[mario.gerwig@gmail.com](mailto:mario.gerwig@gmail.com)

## CARTOON



## IMPRESSUM



Erscheint zweimal jährlich

An-/Abmeldung  
[newsletter@lehrkunst.org](mailto:newsletter@lehrkunst.org)

Herausgeberin  
Gesellschaft für Lehrkunst-  
didaktik / [lehrkunst.org](http://lehrkunst.org)

Redaktion  
Mario Gerwig & Marc Müller

Graphik  
[hi@alicekuhn.com](mailto:hi@alicekuhn.com)

Kontakt  
[newsletter@lehrkunst.org](mailto:newsletter@lehrkunst.org)

Cartoon  
Robin Thiesmeyer,  
[metabene.de](http://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.*

HINWEISE ZU LEHRSTÜCKEN, PUBLIKATIONEN UND VERANSTALTUNGEN: [WWW.LEHRKUNST.ORG](http://WWW.LEHRKUNST.ORG)

