

## Im Prinzip schön. Eine Tagung über Mathematik und Ästhetik

### Aesthetics of Mathematics – Mathematics of Aesthetics.

Accademia di architettura, Università della Svizzera italiana (USI), Palazzo Canavée, Mendrisio, 19./20. Mai 2017. Programm: <http://www.hsozkult.de/event/id/termine-34014>

An der 1996 gegründeten Accademia di architettura der Università della Svizzera italiana (USI) fand im Mai 2017 die Jahrestagung der Schweizerischen Gesellschaft für Kulturtheorie und Semiotik (SGKS) statt. Am Istituto di storia e teoria dell'arte e dell'architettura (ISA) wurde zu diesem Anlass in drei Sektionen über die epistemologische, ästhetische, literarische, kunst-, musik- und architekturtheoretische sowie bild- und baukünstlerische Reflexion mathematischer Theoreme vom 18. bis ins 20. Jahrhundert diskutiert. Die 13 geladenen Referentinnen und Referenten aus der Architekturgeschichte, Literaturwissenschaft, Mathematik und Musikgeschichte ergründeten damit ein Phänomen, das im Nachklang der Aufklärung in Zentraleuropa Eingang nicht nur in nahezu alle Wissensgebiete fand, sondern in ebensolchem Maße auch die Alltagskultur – die Schule, die Arbeitswelt, die Freizeitgestaltung – prägte. Kaum eine geeignetere Bühne hätte sich für diese interdisziplinäre Debatte finden lassen: Nicht nur, weil die Region von Borromini bis Botta immer wieder Architekten von Weltrang hervorbrachte, die die freie Interpretation, Kombination und Torsion geometrischer Elementarformen und proportionaler Verhältnisse programmatisch betrieben, sondern

auch, weil die Tagung im Palazzo Canavée (Soliman/Zurkirchen 2002) vom *genius loci* eines Ortes profitierte, an dem die theoretische und praktische Auseinandersetzung mit Mathematik in kumulativen Design-Ateliers und Modell-Werkstätten eine alltägliche Herausforderung darstellt.

Sonja Hildebrand (ISA/SGKS) legte in ihrer Einleitung die von der Antike (Pythagoras, Euklid, Vitruv) bis zur Renaissance (Alberti, Leonardo, Dürer) enorme – im Rahmen einer interdisziplinären Konferenz schlicht nicht abzudeckende – historische Dimension des Themas offen, um im Anschluss daran den Schwerpunkt der von ihr organisierten Tagung mit den neuen Errungenschaften der Mathematik des späten 17., 18. und frühen 19. Jahrhunderts zu rechtfertigen: Die Entdeckung des Infinitesimalkalküls durch Leibniz und Newton, mit deren Hilfe plötzlich uralte Probleme wie die Quadratur des Kreises approximativ zu lösen waren, oder auch der spektakuläre Durchbruch zu Konzepten nicht-euklidischer Geometrien von János Bolyai und Nikolai Iwanowitsch Lobatschewski in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts wurden von angrenzenden Disziplinen mit Interesse verfolgt. In gleichem Maße boten neue anwendungsorientierte Verfahren wie Eulers Zahlen-, Graphen- und Funktionentheorien oder die deskriptive Geometrie Gaspard Monges Anschluss- und Übertragungsmöglichkeiten für die Wissenschaften und Künste.

Erwähnenswert wäre in diesem Zusammenhang allerdings auch die im 18. Jahrhundert fortschreitende soziale Integration der Mathematik gewesen, die alledem Vorschub leistete – zumal dieser wichtige Aspekt im Tagungsverlauf unterbelichtet blieb. So hatte vor allem Voltaire durch seine naturwissenschaftlichen Debatten mit Émilie du Châtelet, die eigenen physikalischen Versuche auf Schloss Cirey sowie die Edition eines po-



Abb. 1 Antoine Watteau, *Les Plaisirs du Bal*, um 1715–17. Öl/Lw., 52,5 x 65,2 cm. London, Dulwich Picture Gallery (Ausst.kat. *De Watteau à Fragonard. Les fêtes galantes*, hg. v. Christoph M. Vogtherr/Mary T. Holmes, Brüssel 2014, Kat.nr. 7)

pulären Sachbuchs über Newtons Forschungen zu den Prinzipien der Bewegung (*Les Éléments de la philosophie de Newton*, EA Paris 1738) maßgeblichen Anteil daran, dass sich die Mathematik im 18. Jahrhundert allmählich aus dem Umfeld elitärer Lesezirkel zu lösen und das Image einer intellektuellen Spielerei ohne gesellschaftlichen Nutzen abzulegen begann.

### MATHEMATIK UND WISSEN

Die erste Sektion der Konferenz behandelte das Thema „Mathematics and Knowledge“. Den Auftakt machte Michael Gnehm (USI/ETH Zürich) mit einem Referat über Descartes' Epistemologie, die er in Beziehung zur Architekturtheorie des Barock setzte. Gnehm verfuhr zu Beginn konventionell, indem er feststellte, dass für Descartes schon das Netzhautbild aufgrund der Kugelform des Auges und des strahlenoptisch berechenbaren Licht-

eintritts ein vollständig mathematisiertes Gebilde darstellte. In dieser anatomisch und physikalisch prädisponierten Geometrie des Sehens erkannte der Referent zu Recht das Fundament der gesamten rationalistischen Erkenntnistheorie des *Discours de la méthode* (1637). Eine Analogie zur Epistemologie Descartes sah Gnehm im prominentesten Großbauprojekt des 17. Jahrhunderts: der Schlossanlage von Versailles (Abb. 3). Denn dort habe man sich zeitgleich ebenfalls angeschickt, auf Grundlage einer algebraisierten Geometrie einen Komplex zu errichten, der sich durch seine Regelmäßigkeit vom irrationalen Labyrinth der mittelalterlichen Stadt kategorial distanzieren sollte. Dass dieses Konzept schon in den Augen der Zeitgenossen nicht gänzlich aufging, machte Gnehm abschließend durch einige Passagen aus Madeleine de Scudéry's *Promenade de Versailles* (1669) deutlich, wo angesichts der Wasserspiele, die das Na-

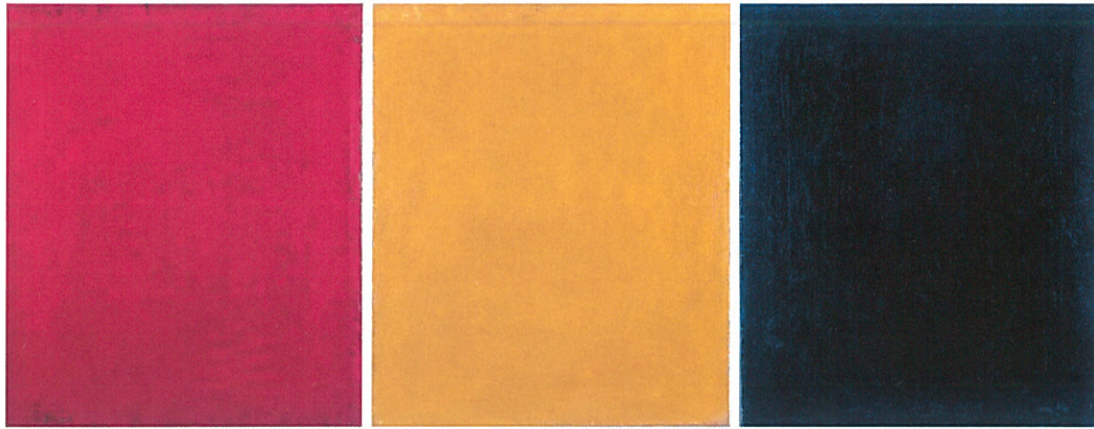


Abb. 2 Alexander Rodtschenko, Reine Farbe Rot, Reine Farbe Gelb, Reine Farbe Blau, 1921. Öl/Lw., je 62,5 x 52,5 cm. Moskau, A. Rodchenko – V. Stepanova Archive (Lynn Gamwell, Mathematics + Art. A Cultural History, Princeton/Oxford 2016, Abb. 4-1, 4-17, 4-16; © VG Bild-Kunst Bonn 2017)

turgesetz der Gravitation scheinbar außer Kraft setzen, oder im Spiegelsaal, dessen *mise-en-abyme*-Effekt die Anschauung stark verunsichert, auch am rationalsten aller Orte Paradoxa aufscheinen, die den mathematischen Begründungswillen immer wieder aufs Neue herausfordern.

Es folgte ein Vortrag der Literaturwissenschaftlerin Andrea Albrecht (Universität Stuttgart) zum historischen „Einfluss“ ästhetischer Kriterien auf die Ausbildung mathematischer Formeln sowie zur Bedeutung des Terminus ‚schön‘ im Kontext mathematischer Selbstdarstellungen. Dabei wandte sich Albrecht mit ihrem textkritischen Verfahren gegen Semir Zekis szientistische Suche nach der neurologischen Basis der Schönheit wie auch gegen die sozialpsychologischen Forschungen Matthew Inglis und Andrew Aberdeins, die mit Hilfe von Interviews ergründen wollten, was Mathematiker im Allgemeinen meinen, wenn sie von der Schönheit einer Hypothese oder Gleichung sprechen. Schon im weitgehenden Scheitern dieser überambitionierten Ansätze hätte man den Beleg dafür erkennen können, dass Schönheit auch bei Mathematikern kein ‚Konsens-Konzept‘, sondern im Gegenteil ein zu weiten Teilen subjektiv und kulturell geprägter Begriff ist. Albrecht nahm es dennoch auf sich, diese offenen Türen einzurennen und etwa die weltanschauliche Bedingtheit des Wortgebrauchs bei Paul Dirac oder die schlicht unterreflektierte und uneinheitliche Verwendung des Begriffs bei Albert Einstein festzustellen.

Franziska Bomski (Klassik Stiftung Weimar) beschäftigte sich dann mit Novalis und dem Glau-

ben an die systematisierende Funktion der Mathematik unter den Wissenschaftstheoretikern der Romantik. Im *Allgemeinen Brouillon* (1798/99) versteht Novalis die Mathematik als Hybrid aus Wissenschaft und Kunst, da sie einerseits – wie schon von Kant hergeleitet – a priori neues Wissen generieren könne und andererseits gleich einer Kunstform erlern- bzw. anwendbar sei. Zudem erachtete Novalis die Mathematik – anders als Fichte, der in der *Wissenschaftslehre* (1794/95) an entsprechender Stelle noch die Philosophie in Anschlag gebracht hatte – als entscheidendes Instrument, mit dessen Hilfe sich die schon lange verloren geglaubten Urprinzipien des Wissens und der Wissensvermehrung näherungsweise rekonstruieren lassen. Besonders im Logarithmus erkannte Novalis ein wirksames Instrument zur Bewältigung dieser Aufgabe. Die Mannigfaltigkeit der Wissenschaftslandschaft nach 1800 sollte durch eine Reihe von Analogieschlüssen wie in einer logarithmischen Spirale immer näher an ihren gemeinsamen Ursprung herangeführt werden. Bomski machte damit deutlich, wie die in der Romantik weit verbreitete und vielgestaltige Utopie der vollständigen schöpferischen Anverwandlung der Wirklichkeit im Zeichen der Simplifizierung und Abstraktion durch die Mathematik neue Nahrung erhielt.

#### MATHEMATIK UND ÄSTHETIK

Die zweite Sektion widmete sich dann dem Thema „Mathematics and Aesthetics in the 19<sup>th</sup> Century“. Celine Trautmann-Waller (Université Sorbonne Nouvelle – Paris 3) sprach hier über die formalistische Ästhetik Friedrich Herbarts und führ-

te damit eine immer wieder adressierte Leitfigur der Konferenz ein. Unabdingbare Verständnisgrundlage für die über verschiedene Schriften verstreuten, erst 1891 von Herbarts Adepten Otokar Hostinský zusammenhängend edierten Fragmente dieser Schönheitslehre ist die mathematisierte Erkenntnistheorie des Empiristen: Nicht allein die Objekte der Wahrnehmungswelt deutet Herbart als grundsätzlich geometrisch organisiert, auch die Mechanik der mentalen Erkenntnis in Vorstellungsreihen erfolgt bei ihm nach streng mathematischen Prinzipien.

Ästhetische Urteile können unter diesen Prämissen nur dann entstehen, wenn Gegenstände der äußeren Wirklichkeit ideale mathematische Verhältnisse in sich tragen und sich diese Relationen in der Vorstellung des Betrachters rekonstituieren. Der Vortrag schloss mit einem Ausblick auf die Rezeption Herbarts in der geometrisch-abstrakten Kunst des frühen 20. Jahrhunderts, insbesondere beim tschechischen Maler František Kupka. Dabei wurde allerdings die entscheidende Vermittlerfunktion des Zeichenunterrichts außer Acht gelassen, der gerade in den Territorien der Habsburgermonarchie stark von Herbarts formalistischer Anschauungspädagogik geprägt war und der Verbreitung der ästhetischen Ansichten des Königsbergers gerade unter bildenden Künstlern entscheidend Vorschub leistete.

Das Thema Zeichenunterricht war dann jedoch Gegenstand zweier anschließender Vorträge. Beide befassten sich mit der Mathematisierung des Kunsthandwerks und der kunstgewerblichen Ausbildung im Zuge der Industrialisierung. Elena Chestnova (ISA) argumentierte vornehmlich mit Bezug auf England, indem sie das Curriculum der dortigen Schulen wie auch die in Zeichenlehrbüchern und allgemeinen Erziehungslehren integrierten Elementar-Geometrien besprach. Estelle Thibault (ENSA Paris-Belleville) hingegen konzentrierte sich auf Frankreich und im Speziellen auf die *Théorie de l'ornement* (1876) von Jules Bourgoïn, in deren Zentrum nicht länger die Vermittlung eines normativen Formenkanons steht,

sondern die Kultivierung eines auf regelhafter Grundlage kreativ operierenden Formensinns. Dass dieser Ansatz des *Inventive Drawing* schon um die Mitte des 19. Jahrhunderts vom Pestalozzi-Schüler Hermann Krüsi international populärisiert wurde, blieb dabei allerdings unerwähnt – so wie in beiden Vorträgen die lange Tradition der Verbindung von Geometrie und Zeichenunterricht nicht in Bezug zu den Entwicklungen im 19. Jahrhundert gebracht wurde (vgl. für England: Henry Peacham, *The Art of Drawing with the Pen*, 1606; für Frankreich: Jean Cousin, *Livre de Pourtraicture*, 1595).

Der Vortrag von Sonja Hildebrand schließlich richtete den Blick auf die Bedeutung mathematischer Kurvendiagramme in der Architekturtheorie um 1850. Mit William Hogarth und John Ruskin, die ihre Leser jeweils zur Erkenntnis geschwungener Linien anleiten wollten, da sie in diesen wesentliche Faktoren für den Eindruck von Schönheit an einem Kunst- bzw. Bauwerk erkannten, wurden die bekanntesten Positionen benannt. Die Protagonisten der Referentin waren jedoch Gottfried Semper und dessen bislang wenig beachtete Schrift *Über die bleiernen Schleudergeschosse der Alten* (1859) sowie David Ramsay Hay mit seinem im Februar 1853 am Royal Institute of British Architects gehaltenen Vortrag „An Attempt to Develop the Principle Which Governs the Proportions and Curves of the Parthenon of Athens“, den er später im Wochenblatt *The Builder* veröffentlichte. Deutlich wurde dabei, dass Hay die Gültigkeit eines allgemeinverbindlichen Kanons kurvierter Elementarformen, die den Geist aufgrund ihrer mathematischen Wahrheit affizieren und damit die Schönheit eines Eindrucks fundieren, unumwunden anerkennt. Anders Semper, der auf Hays Vortrag kritisch reagierte und in dessen Folge über die Logik des ästhetischen Urteils reflektierte. Diese fundiert er in objektiven Faktoren wie der physikalischen Gesetzmäßigkeit eines Artefakts – im Falle der antiken Projektile die Aerodynamik –, in gleichem Maße aber auch in rezeptionsästhetischen Kriterien wie dem Betrachterstandpunkt.

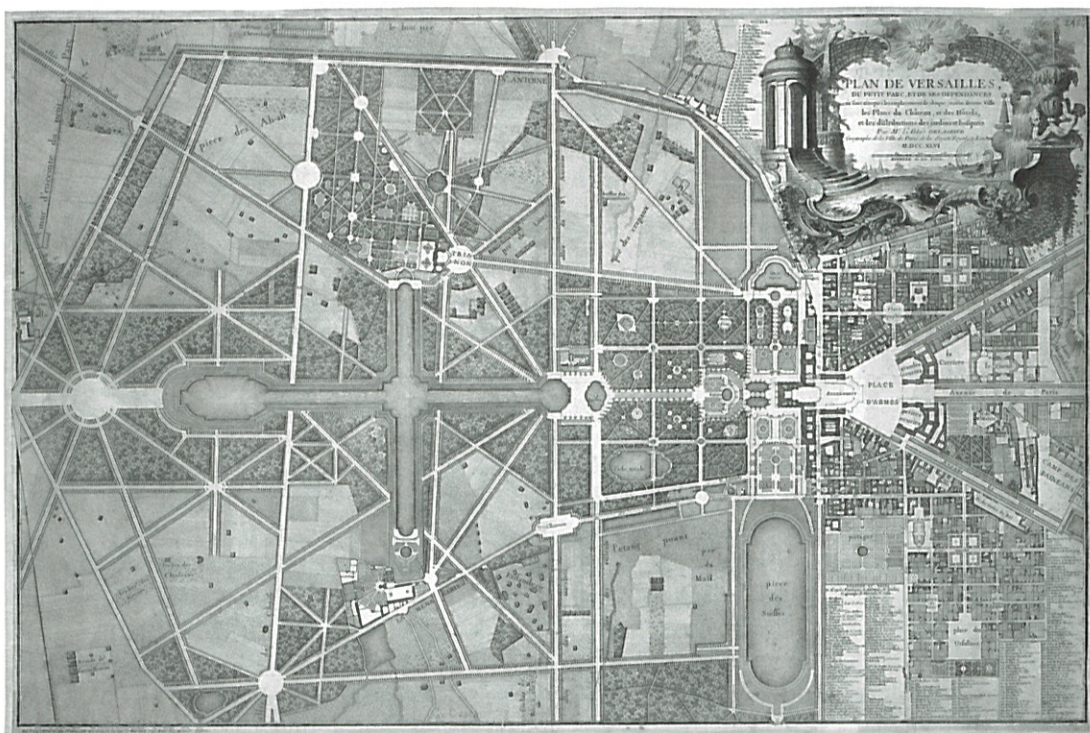


Abb. 3 Jean Delagrive, Versailles: Gesamtplan von Schloss und Park, 1746. Paris, Bibliothèque nationale de France (gallica.bnf.fr)

### MATHEMATIK UND KUNST

Die dritte und letzte Sektion der Konferenz trug den Titel „Mathematics and 20<sup>th</sup>-Century Architecture, Visual Arts and Music“. Den Anfang machte Ute Poerschke (Pennsylvania State University) mit einem Vortrag zur Übertragung des Funktionsbegriffs aus der Anthropologie und Mathematik auf die Architekturtheorie. Carlo Lodoli initiierte demnach die lange Wirkungsgeschichte dieses Konzepts, das bis in die Moderne lebendig blieb. Deutlich wurde dabei, dass mit der Integration des Terminus, der nicht die Gestaltung einzelner Bauteile, sondern ihre Relationen zueinander wie auch zum Baukörper als Ganzem beschreibt, immer auch eine Kritik am Modularismus und der objektiven Gültigkeit kanonischer Proportionsprinzipien in der Architekturtheorie einherging.

Konkrete Bauwerke untersuchte Hans Frei (ETH Zürich), indem er sich der Rezeption avantgardistischer Raumkonzepte bei Kazuo Shinohara

zuwandte, wohingegen die Musikgeschichte durch das Referat Peter Koch Gehlshojs (Universität Kopenhagen) über den französischen Komponisten Olivier Messiaen in die Debatte einbezogen wurde. Lynn Gamwell (School of Visual Arts, New York) erörterte hingegen, wie die reine Geometrie des mathematischen Formalisten David Hilbert Eingang in das malerische Œuvre des russischen Konstruktivisten Alexander Rodtschenko fand (Abb. 2). Hilbert hatte in seiner bahnbrechenden Publikation über die *Grundlagen der Geometrie* 1899 den Versuch unternommen, seinen Gegenstandsreich von allen anschaulichen und signifikanten Elementen abzulösen und ihn stattdessen rein axiomatisch zu fundieren. Rodtschenko griff diesen Gedanken in seinen monochromen geometrischen Bildfeldern, die sich der Bedeutungsaufladung programmatisch zu entziehen suchen, einige Jahre später auf. Beide – der Künstler wie der Mathematiker – mussten jedoch feststellen, dass die kogniti-

ven Prozesse der Bezeichnung und Interpretation von Formen auf der Ebene der Gestaltung nicht zu unterbinden sind, sondern im Zuge der Anschauung unwillkürlich in Gang gesetzt werden.

Insgesamt erschien es etwas unglücklich, im Rahmen dieser Sektion die Mathematisierung der bildenden Künste überwiegend in die Moderne zu verlegen. Interessanter wäre es gewesen, den gesamten Untersuchungszeitraum der Tagung einzubeziehen und auch nach weniger plakativen Beziehungen zwischen Mathematik und Kunst zu suchen. Wie sich diese darstellen können, zeigt beispielsweise Thomas Kisser mit seinen Thesen zur Zeitlichkeit Antoine Watteaus (Visualität, Virtualität, Temporalität. Überlegungen zur Zeitlichkeit in Bildkonzepten von Tizian, Rembrandt, Watteau und Friedrich, in: *Bild und Zeit. Temporalität in Kunst und Kunsttheorie seit 1800*, hg. v. dems., München 2011, 87–136, v. a. 110–123). Kisser spekuliert hier über die Möglichkeit einer Rezeption der am Hof diskutierten Infinitesimalrechnung Leibniz' und Newtons im Rahmen der *fêtes galantes* (Abb. 1). Die vielfach beobachtete Unbestimmtheit der Bildfiguren Watteaus, die keine determinierten Zeitpunkte veranschaulichen, sondern Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft potentiell gleichzeitig in sich tragen, wird in Analogie zum infinitesimalen Moment gebracht, der als Differential immer eine Strecke enthält, in der zwei Richtungsmöglichkeiten angelegt sind.

### Q. E. D.

Auch eine ergebnisreiche und methodisch vielfältige Tagung wie die hier besprochene kann naturgemäß nicht alle Teilaspekte der umfangreichen Rezeption mathematischer Figuren und Operationen in den Natur- und Geisteswissenschaften, in der bildenden Kunst, Musik und Architektur abdecken. So hätte in der ersten Sektion ein Beitrag zur Anschauungspädagogik um 1800 eine sinnvolle Ergänzung abgegeben, da man sich dort im Anschluss an Schillers Programm der ästhetischen Erziehung des Menschen intensiv mit Methoden und Praktiken der Geometrisierung des Sehens

bzw. der Erkenntnis via Anschauungsübungen, Zeichenunterricht und Spielzeugdesign befasste.

Die zweite Sektion hätte von einem Beitrag zur Wissenschaftsgeschichte der Kunstgeschichte profitieren können, wo in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts in der Nachfolge Adolf Zeisings und Robert von Zimmermanns zahlreiche form- und maßästhetische Ansätze um Deutungshoheit konkurrierten. Und nicht zuletzt hätte man sich in der dritten Sektion auch einen Beitrag zum Thema Optik und Perspektive vorstellen können, wenn man bedenkt, dass im 19. Jahrhundert die linearperspektivische Bildraumgestaltung angesichts neuer wahrnehmungspsychologischer Erkenntnisse zunehmend in die Kritik geriet und Geometer wie Guido Hermann Hauck mathematisch fundierte und an Künstler gerichtete ‚Netzhautperspektiven‘ entwickelten. Diese Erweiterungsvorschläge belegen freilich nur, dass es der anregenden Tagung gelungen ist, den Blick über den begrenzten Bereich des Ästhetischen hinaus zu weiten und auf die gesamtgesellschaftliche Rezeption der Mathematik vom 18. bis ins 20. Jahrhundert hinzuweisen. In diesem Sinne kann von Mendrisio ein wegweisender Impuls für zukünftige Forschungen zu diesem Themenkomplex ausgehen, denn ein Tagungsband ist bereits in Arbeit.

DR. DES. TOBIAS TEUTENBERG  
Zentralinstitut für Kunstgeschichte,  
Katharina-von-Bora-Str. 10, 80333 München,  
T.Teutenberg@zikg.eu