

## FACHLICHE PERSPEKTIVE: *Mathematik und Kunst*

Christine Streit, Barbara Wyss  
Solothurn, 2020

Der vorliegenden Text zeigt in welchen Bezugsdisziplinen und Bezugsfeldern sich die Fachbereiche Mathematik und Bildnerisches Gestalten verorten.

### Was ist Mathematik?

*"Die Philosophie steht in diesem großen Buch geschrieben, dem Universum, das unserem Blick ständig offen liegt. Aber das Buch ist nicht zu verstehen, wenn man nicht zuvor die Sprache erlernt und sich mit den Buchstaben vertraut gemacht hat, in denen es geschrieben ist. Es ist in der Sprache der Mathematik geschrieben, und deren Buchstaben sind Kreise, Dreiecke und andere geometrische Figuren, ohne die es dem Menschen unmöglich ist, ein einziges Wort davon zu verstehen; ohne diese irrt man in einem dunklen Labyrinth herum."*  
(aus: Galileo Galilei, "Il Saggiatore", 1623)

Die Mathematik entstand im Umgang und der Beschäftigung der Menschen mit Anzahlen, Messen und Konstruieren. Die Menschen brauchten die Mathematik, um Alltagsprobleme zu lösen, Naturphänomene zu erklären und die Dimensionen Raum und Zeit näher beschreiben zu können. Schon früh beschäftigten sie sich zugleich aber auch "zweckfrei" mit mathematischen Fragestellungen.

**Gegenstand der Mathematik** sind nicht reale Objekte der natürlichen und künstlichen Umwelt, sondern abstrakte Ideen bzw. gedankliche Konstrukte: In unserer realen Welt gibt es kugelförmige Gegenstände – die Kugel als ideale geometrische Figur bildet sich allerdings nur in unseren Gedanken (vgl. Wittmann 2003). Ebenso ist die Zahl Drei eine abstrakte Idee, die beim Anblick von drei Personen oder drei Gegenständen abgerufen wird. Da unsere Sprache nicht ausreicht, um solch abstrakte Ideen zu beschreiben, wurden im Laufe der Zeit formale Systeme entwickelt – eine mathematische Symbolsprache.

Die Verständigung über mathematische Inhalte geschieht also über vereinbarte Symbole. Bezogen auf die mathematische Idee "Zahl" bestehen die zugehörigen

symbolischen Zeichen – im westlichen Sprachraum – aus den Ziffern 0 bis 9. In diesem Zusammenhang wird deutlich, dass es wichtig ist, den Begriff der Zahl (als abstraktes Konzept) von dem Begriff der Ziffer (als eine Möglichkeit der symbolischen Zahldarstellung) zu unterscheiden. Das mathematische Symbol selbst stellt dementsprechend noch keine Mathematik dar. Dazu ist es notwendig, die Symbole lesen zu können und das dahinterstehende abstrakte Konzept zu verstehen.

**Der Erkenntnisgewinn in der Mathematik** erfolgt durch das Ordnen und Klassifizieren von (mathematischen) Objekten und im Erkennen bzw. Beschreiben von Beziehungen zwischen diesen Objekten.

Häufig wird Mathematik als eine Wissenschaft beschrieben, die selbst geschaffene abstrakte Strukturen auf ihre Eigenschaften und Muster untersucht:

*"Der Mathematiker untersucht abstrakte 'Muster' – Zahlenmuster, Formenmuster, Bewegungsmuster, Verhaltensmuster und so weiter. Solche Muster sind entweder wirkliche oder vorgestellte, sichtbare oder gedachte, statische oder dynamische, qualitative oder quantitative, auf Nutzen ausgerichtete oder bloß spielerischem Interesse entspringende. Sie können aus unserer Umgebung an uns herantreten oder aus den Tiefen des Raumes und der Zeit oder aus unserem eigenen Innern."*  
(Devlin 1998, S. 3f).

Das Finden und Beschreiben von allgemeinen Gesetzmässigkeiten und Beziehungen betont vor allem die **Strukturorientierung** der Mathematik – die inner-mathematische Perspektive. Betrachtet man die Mathematik unter dem Aspekt der **Anwendungsorientierung**, dann dient sie vor allem dazu, die Welt zu erklären und einfache oder komplexe Probleme unserer belebten oder unbelebten Umwelt zu lösen.

### **Was ist "Kunst"?**

"Die Kraft, sich in Bildern auszudrücken, Symbole zu setzen, ist eine genuin menschliche Möglichkeit. Bildzeichen stehen am Anfang einer jeder Kultur und stellen immer mehr als bloße Abbildungen dar [...] sie sind geistige Erfindungen." (Garlichs 1999).

Zentraler Gegenstand des Fachbereichs Bildnerisches Gestalten oder des Kunstunterrichts ist nicht die Kunst im Allgemeinen, sondern die Bildende Kunst. Zu ihren klassischen Gattungen zählen die Malerei, die Bildhauerei, die Grafik (Zeichnung, Fotografie und Druckerzeugnisse), die Baukunst sowie das Kunsthandwerk. Diese zeichnen sich durch Werke aus, die hauptsächlich auf eine visuelle Wahrnehmung hin konzipiert sind und grenzen sich dadurch (zumindest teilweise) von anderen Kunstformen wie Musik, Literatur und Theater ab. Kunstwerke sind Teil unserer Kultur: durch sie werden Anschauungen und Ideen zum Ausdruck gebracht. Sie sind Träger von Informationen. Dies gilt selbst dann, wenn ihre Botschaften oft schwer verständlich sind. Die Bildende Kunst tut dies durch ihre eigenen Darstellungs- und Abbildungsmöglichkeiten, durch die Verwendung bildsprachlicher Mittel und die Nutzung von Gestaltungsgesetzen.

Kunst bietet die Möglichkeit, Distanz zur Wirklichkeit zu schaffen. In ihr lassen sich Gegenwelten entwerfen: es sind Wunschbilder, Grenzüberschreitungen und Absurditäten möglich. Diese stehen trotz oder gerade wegen ihrer irrealen Seite in Beziehung zur realen Lebenswelt, denn sie verändern den Blick auf den Alltag und öffnen das Tor zu Imagination und Vision. Kunstumgang ermöglicht neue Perspektiven auf die eigene Wirklichkeit. Kunst folgt keinen genormten Regeln. Ihre unterschiedlichen Erscheinungsformen erfordern offene und flexible Wahrnehmungsweisen und tolerante Einstellungen (Ambiguitätstoleranz).

Kunstumgang erfordert immer wieder aufs Neue die Suche nach Sinnhaftigkeit und erweist sich dadurch als Übungsfeld für divergentes Denken und sorgfältiges Urteilen.

### **Erkenntnisgewinn durch Kunstumgang**

Erkenntnisgenerierende Prozesse im Umgang mit Kunst erfolgen einerseits anhand von Tätigkeitsformen wie Wahrnehmen, Machen, Sprechen sowie Verstehen. Diese sind gekennzeichnet durch die Verbindung von sinnlichem Erfahren und Rationalität. Sie erfolgen andererseits durch emotionale, affektive, nichtbewusste Formen des Eintauchens, Verweilens, Versinkens und Genießens.

Die erkenntnisgenerierende Beschäftigung mit Kunst kann prinzipiell in zwei Modi unterteilt werden: in die Produktion, also das schöpferische Hervorbringen von Kunst und in die Rezeption, das Wahrnehmen von und das Nachdenken über Kunst.

Kunstproduktion und -rezeption können getrennt voneinander, ineinander übergehend oder auch im Wechselspiel erfolgen.

Die Beweggründe, künstlerisch produktiv zu sein, sind vielzählig. Zentral ist meist die Möglichkeit, etwas darzustellen, mitzuteilen oder zeigen zu können. Im Entstehungsprozess von Kunstwerken spielen Teilschritte wie Entwerfen, Entwickeln und Verdichten eine wichtige Rolle. Die Kunstrezeption wird vollzogen durch Tätigkeiten wie Wahrnehmen, Imaginieren, Analysieren, Deuten und Urteilen. Basis dieser Tätigkeiten bildet stets das eigene sinnliche Wahrnehmen der Kunstobjekte.

### **Kunst und Bildnerisches Gestalten**

Der Fachbereich Bildnerisches Gestalten orientiert sich in hohem Mass an den oben beschriebenen Tätigkeitsformen, ist aber nicht mit der Kunst gleichzusetzen. Durch die Auseinandersetzung mit Kunstwerken, aber auch mit Bildern aus dem Alltag sowie mit eigenen Produkten werden Kinder und Jugendliche für bildnerische Ausdrucksweisen sensibilisiert. Im Unterricht steht die Förderung der Wahrnehmungs-, Vorstellungs- und Darstellungsfähigkeit im Vordergrund. Die eigene Gestaltungspraxis der Lernenden, die durch eine breite Palette bildnerischer Materialien und Techniken angeregt wird und von erkundenden, explorierenden und entdeckenden Tätigkeiten geprägt ist, nimmt dabei die zentralste Rolle ein.

### **Worin bestehen die Unterschiede zwischen Kunst und Mathematik? Worin die Gemeinsamkeiten?**

Auf den ersten Blick erscheinen Kunst und Mathematik sehr unterschiedlich. Während mathematische Begriffe auf einer (eindeutigen) Definition basieren, sind Kunstobjekte oft bewusst auf Uneindeutigkeit angelegt. Die Bedeutungsfindung beruht auf Interpretationsprozessen und kennt nicht zwingend ein verlässliches Mittel zur Überprüfung der Gültigkeit von "Lösungen".

Des Weiteren erscheinen Kunstwerke meist als reale Objekte, Mathematik dagegen ist abstrakt. Gegenstände können immer nur ein Modell für ein abstraktes mathematisches Objekt sein. Damit können sich konkrete Objekte der dahinterstehenden mathematischen Idee immer nur annähern. Aber auch in der Kunst spielt die hinter dem Kunstwerk stehende "konzeptionelle Idee" eine zentrale Rolle.

Betrachtet man die beiden Disziplinen genauer, stellt man viele weitere Gemeinsamkeiten fest:

Kunstwerke erreichen ihre Wirkung oft durch ihre formal-ästhetischen Eigenschaften. Auch die Mathematik als Wissenschaft von den Mustern und Strukturen hat neben dem abstrakt-formalen immer auch einen ästhetischen Aspekt. Dazu zählen ästhetische mathematische Aspekte in der Umwelt, aber auch der abstrakten Mathematik selbst – so werden mathematische Muster häufig als schön empfunden.

Sowohl Mathematik als auch Kunst nutzen zur Darstellung von Inhalten "Sprache", die sich von der menschlich gesprochenen und geschriebenen verbalen Sprache unterscheidet. Beide nutzen "ihre" Sprache zur Darstellung und Verdeutlichung von Inhalten.

Beide Disziplinen haben einen sogenannten zweifachen Wirkungsbereich: Die bildnerische Tätigkeit mit Farben und Formen kann genauso wie die mathematische Beschäftigung mit Zahl und Raum erstens als innerdisziplinär – und damit als zweckfrei verstanden werden, aber zweitens ebenso alltagsbezogen und nutzbringend ausgeübt werden.

### **Sich daraus ergebende Möglichkeiten der Kombination**

Eine Verbindung von Kunst und Mathematik ist auf unterschiedliche Arten möglich. Es kommt zur bildnerischen Darstellung wie auch zur Anwendung der Mathematik in der Kunst. Die Mathematik und ihre Gesetzmäßigkeiten können so einerseits zum Gegenstand der Kunst werden, so dass "Muster über Mathematik" entstehen. In der so genannten Konkreten Kunst bspw. gelangt die "Mathematik [...] durch kunsteigene, aber mathematikadäquate Strukturen ins Bild" (Guderian 1990, S. 273). Andererseits geht die Mathematik aber auch als Werkzeug der Künstler in die Kunst ein, z.B. durch Gestaltung von Kunstwerken nach vorgegebenen Zahlenverhältnissen bzw. Proportionen, Einhaltung und Anwendung bestimmter Symmetrien oder Perspektiven in der Baukunst, Ornamentik und Malerei usw.

### **Literatur**

*Devlin, K. (1998). Muster der Mathematik. Heidelberg: Spektrum.*

*Brandstätter, U. (2009). Bildende Kunst und Musik im Dialog. Ästhetische, zeichentheoretische und wahrnehmungspsychologische Überlegungen zu einem kunstspartenübergreifenden Konzept ästhetischer Bildung. (2. unveränd. Aufl.). Augsburg: Wißner-Verlag.*

*Bruner, J. S. (1970). Der Prozess der Erziehung. Berlin: Berlin-Verlag.*

*Devlin, K. (2001). Das Mathe-Gen. Stuttgart: Klett-Cotta.*

*Dewey, J. (2006). Kunst als Erfahrung. (5. Aufl.). Frankfurt a.M.: Suhrkamp.*

*Guderian, D. (1990). Spurensuche: Mathematik und Kunst. Mathematisches von der prähistorischen Zeit bis zu den Frühkulturen. In: Guderian, D. (Hrsg.), Mathematik in der Kunst der letzten dreißig Jahre. Von der magischen Zahl über das endlose Band zum Computerprogramm. Paris: Bannstein, 263–273.*

*Lehrplan 21 "Gestalten – Einleitende Kapitel"; von der D-EDK Plenarversammlung am 31.10.2014 zur Einführung in den Kantonen freigegebene Vorlage. Bereinigte Fassung vom 29.02.2016.*

*Wittmann, E. C. (2003). Was ist Mathematik und welche Bedeutung hat das wohlverstandene Fach für den Mathematikunterricht auch in der Grundschule? In: Baum, M. und Wielpütz, H. (Hrsg.), Mathematik in der Grundschule. Ein Arbeitsbuch. Seelze: Kallmeyer, 18-46.*

