Matthias LUDWIG, PH Weingarten

Mathematische Installationen

Die Vorbemerkung

Die Kombination von Mathematik und Kunst erfreut sch in letzter Zeit wieder großer Beliebtheit. So wird z.B. im Sommer 2005 diesen Jahres eine besondere Veranstaltung an der PH Schwäbisch Gmünd stattfinden: *The First International Symposium of Mathematics and its Connections to the Arts and Sciences MACAS 1.* Nächstes Jahr wird es in Würzburg im Kulturspeicher „Mathematik im Museum“ geben. Ist es nicht so, dass diejenigen die Mathematik, insbesondere Geometrie bzw. geometrische Ideen besonders gut verbreiten konnten auch künstlerisch veranlagt waren. Man denke an Albrecht Dürer, Jamnitzer, oder in der Neuzeit an Mauritius C. Escher oder Max Bill (Zeidler, 1990) . Es scheint also, als ob durch Kunst Mathematische Ideen transportiert (Guderian, et al. 2002), bzw. interessant gemacht werden könnten oder dass durch künstlerische Elemente Mathematik in gewisser Weise populär gemacht wird. Vor allem im Bereich der Polyeder zeigt sich dies stark (Schattschneider, 1992)

Die Museen

Nun gibt es Museen, die sich der Mathematik in besonderer Weise widmen. Allen voran natürlich das Mathematikum in Gießen. Das Mathematikum geht auf eine Seminaridee von Albrecht Beutelspacher (Beutelspacher ,1998) zurück, wo er beschreibt wie Studierende eine mathematische Idee darstellen, verdeutlichen ja am besten „verkörpern“ sollen. Das Problem der Studierenden war nicht der Mangel an mathematischen und handwerklichen Ideen sondern dass die Studierenden Probleme damit hatten die „Mathematik in die Modele zu bringen. Das Mathematikum zeigt nun die besten Ideen aus diesen Seminaren und viele weitere. Es gibt aber auch Museen, bei denen es zunächst den Anschein hat, als ob sie gar nichts mit Mathematik am Hut haben: Die Museen zur Konkreten Kunst. In der Tat ist es auch so, dass an den Bildern und Skulpturen solcher Museen seine Freude hat, auch wenn man den mathematischen Hintergrund nicht weiß bzw. versteht. Aber es macht halt mehr Spaß wenn man die Mathematik dahinter erkennt und versteht. Ein solches Museum wäre z.B. der Kulturspeicher in Würzburg mit seiner Sammlung Ruppert zur Konkreten Kunst nach 1945 (Ludwig 2003). So hat dieses Museum u.a. Werke von Max Bill, Paul Lohse und Rune Mields im Programm. Ein Besuch lohnt sich auf alle Fälle: siehe www.kulturspeicher.de (17.02.05).

Die Seminarform

Im Sommersemester 2004 wurde an der PH Weingarten ein interdisziplinäres Seminar mit dem Titel „mathematische Installationen“ angeboten. Es war offen für Studierende aller Lehrämter. Zunächst wurde eine Kompaktphase in Würzburg (Kulturspeicher) durchgeführt, in der sich Studierende Anregungen holen konnten. Anschließend traf man sich in regelmäßigen oder unregelmäßigen Abständen, um den Fortschritt der eigenen Arbeit mit dem Dozenten und den Kommilitonen zu diskutieren. Seminarziel jedes Studierenden war es, am Ende vom Semester über die Dauer von 14 Wochen eine eigene mathematische Installation entwickelt und angefertigt zu haben. Die Installationen sollten dann in einer öffentlichen Ausstellung präsentiert werden. Zu der Installation selber musste noch eine schriftliche Ausarbeitung oder eine Website angefertigt werden, in der die Entstehungsweise und die zu Grunde liegende mathematische Idee dargelegt wurde.

Die Mathematische Installation

Was ist eigentlich eine mathematische Installation? Unter einer Installation im künstlerischen Sinne kann man das Zusammenwirken von verschiedenen Gegenständen, Materialen, Geräten und Medien im Raum verstehen. So arbeitet in der Regel eine Videoinstallation mit Videos und Fernsehbildschirmen, bzw. Beamern, die in einer bestimmten Raumanordnung angebracht sind, um beim Bertachter eine Wirkung hervorzurufen. Eine Mathematische Installation wäre dann, wenn ich mir solche eine Definition überhaupt erlauben darf, eben eine Installation bei deren Entwicklung und Erstellung eine mathematische Idee zu Grunde lag. Diese Idee ist hat der Künstler bzw. der Erschaffer in der Installation versteckt. Durch Betrachtung von und/oder Beschäftigung mit dieser Installation soll es aber dem außen stehenden Betrachter möglich sein, die mathematische Idee wieder aus der Installation zu extrahieren und so zu einem mathematischen „Aha“-Erlebnis zu kommen. Es kommt hier also nicht unbedingt auf das Medium, sondern viel mehr auf die mathematische Botschaft an. Anderseits soll eben auch schon allein der Anblick solch einer Installation faszinieren, das Bedürfnis wecken hinter das „Geheimnis“ bzw. das Konstruktionsprinzip zu kommen.

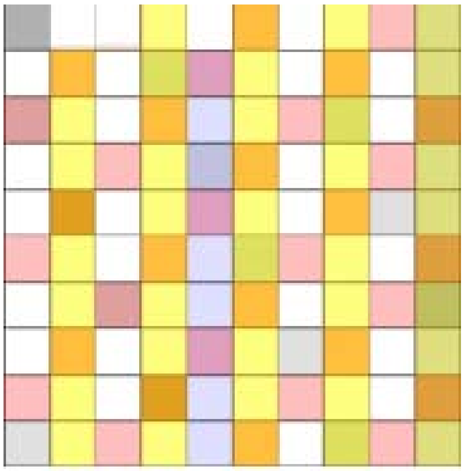
Der Sinn

Wo ist der didaktische Gewinn bzw. der Mehrwert für die Lehreraubildung, wenn man versucht durch so ein Seminar junge Lehrerinnen und Lehrer für den Beruf auszubilden? Der Mehrwert liegt in dem vollständigen Einlassen auf eine mathematische Idee. Der Gewinn liegt im sich Zeit nehmen für das vollkommene Durchdringen eines mathematischen Sachgebietes um es eben dann in Form von Kunst, hier der mathematischen Installation, wieder präsentieren zu können.

Die Studierenden müssen dabei sehr genau vorgehen. Sie müssen die Mathematik ihres Kunstwerkes verstehen und dann ihr Verständnis anderen mitteilen. Ab diesem Moment beginnt eine andere Qualität von Lernprozessen. Der Studierende lernt durch Umstrukturieren bzw. durch Umschichtung eines mathematischen Inhaltes in die künstlerische Form diesen besser kennen. Dadurch erhält der Studierende auch die Möglichkeit, diesen mathematischen Inhalt aus einem anderen Blickwinkel zu betrachten. Das finde ich das Wertvollste daran.

Die Beispiele

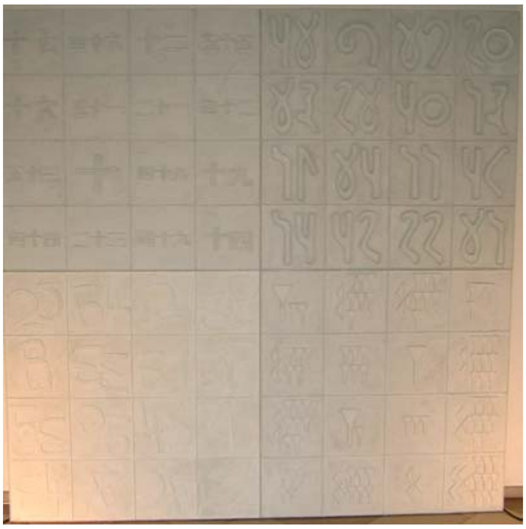
„Sechs“ und „Prim“ sind zwei Installationen welche den Betrachter gerade zu herausfordern sich damit zu beschäftigen, weil man auf den ersten Blick von der Größe und den Ausmaßen der Installationen überrascht ist.



Die Installation „Prim“ und das Farbsieb

Die Installation „Prim“ von S. Horn hatte als Grundlage das Sieb des Erathostenes. Der Sieb ist allseits bekannt, aber das sequentielle Herausstreichen der Zahlen macht das Siebprinzip nicht so deutlich. Diese Installation zeigt in wunderbarer Weise das Prinzip eines Siebs. Man blickt durch ein Guckloch auf ein Hunderterfeld und sieht viele bunte Quadrate aber auch einige weiße Quadrate, diese weißen Quadrate sind dort wo im Hunderterfeld die Primzahlen zu finden sind. Wie funktioniert das nun? Die Installation besteht aus 4 Plexiglasscheiben welche für die Primzahlen 2, 3, 5 und 7 stehen. Damit ist es möglich, alle Primzahlen bis 100 zu ermitteln. Die erste Plexiglasscheibe symbolisiert die „2“ und sie färbt alle Zweiervielfachen, außer der Zwei selber, gelb. Die nächste Scheibe symbolisiert die „3“ usw. Durch die Übereinanderlagerung der verschieden

Farben erhält man obiges Farbmuster. Das Prinzip ist klar, nun muss es aber noch realisiert werden. Da die Platten äquidistant aufgehängt werden, müssen sie sich nach dem Prinzip der zentrischen Streckung vergrößern.



17	46	12	55	54	9	47	20
16	51	21	42	43	24	50	13
53	10	48	19	18	45	11	56
44	23	49	14	15	52	22	41
25	64	2	39	62	27	37	4
8	33	31	58	35	6	60	29
63	26	40	1	28	61	3	38
34	7	57	32	5	36	30	59

Die Installation „Sechs“ und das Magische Quadrat nach Allan W. Johnson

Dieser Installation von K. Schirmer liegt das Prinzip der magischen Quadrate zu Grunde. Die Künstlerin hat sich hier für das berühmte „SIX IN ONE“ von Allan W. Johnson entschieden. Wo das große 8x8 Quadrat, sowie fünf 4x4 Quadrate magische Quadrate sind. Die Umsetzung selber wurde aber nicht nur mit den arabischen Ziffern, sondern mit besonderen Zahlzeichen gemacht, so kam die Babylonische Keilschrift, die Indischen Zahlzeichen, die chinesischen Schriftzeichen und als besondere Idee die kindische Schrift. Bei der kindischen Schrift brachte die Künstlerin Kinder im Alter von 3-4 Jahren dazu arabische Zahlen abzuschreiben. Diese wurden natürlich nicht perfekt abgeschrieben, sondern waren oft spiegelbildlich oder verdreht abgezeichnet. So kam es insgesamt zu einem besonderen Quadrat wo sich der Betrachter erst in die verschiedenen Zahlsysteme hineindenken muss.

Für weitere Informationen zu den Installationen und Bilderserien siehe www.mathematische-installationen.de

Literatur und Links

Beutelspacher, A.: Geometrische Modelle- Mathematik zum Anfassen, in: Toepell, M. (Hrsg.): Mathematik im Wandel, Franzbecker, 1998, S. 17-24

Guderian, D. u.a. : Konkrete Kunst in Europa nach 1945, Hatje Cantz Verlag (2002)

Jamnitzer, W.: Perspectiva Corporum Regularium, Nürnberg, 1568, Reprint: Akademische Druck-und Verlagsanstalt, Graz 1973

Ludwig, M.: Mathematikunterricht öffnen, in: Leuders, T.: Mathematikdidaktik, Cornelsen Scriptor, Berlin(2003), S. 163-184

Zeitler, H.: Würfelschnitte von Max Bill, Didaktik der Mathematik (1990). S.81-89