
Ein Betonkanu entsteht

Schülerinnen und Schüler
erleben Projektunterricht



Wolfgang Effenberger u. a.

Ein Betonkanu entsteht
Schülerinnen und Schüler erleben Projektunterricht



Herausgeber:**Bundesverband der
Deutschen Zementindustrie e.V.**

Postfach 51 05 66
50941 Köln
Pferdmengesstraße 7
50968 Köln
Telefon: (02 21) 3 76 56-0
Telefax: (02 21) 3 76 56-86
<http://www.BDZement.de>
eMail:BDZ@BDZement.de

Gestaltung und Produktion:**Verlag Bau+Technik GmbH**

Postfach 12 01 10
40601 Düsseldorf
Steinhof 39
40699 Erkrath
Telefon: (02 11) 9 24 99-0
Telefax: (02 11) 9 24 99-55
eMail:info@verlagbt.de

Vertrieb:**Informationszentrum Beton GmbH**

Postfach 51 05 66
50941 Köln
Pferdmengesstraße 7
50968 Köln
Telefon: (02 21) 3 76 56-0
Telefax: (02 21) 3 76 56-86
eMail: IZB@BDZement.de

Wolfgang Effenberger u.a.

Ein Betonkanu entsteht Schülerinnen und Schüler erleben Projektunterricht

Eine Dokumentation über die Teilnahme von Schülerinnen und Schülern der
Fachschule für Bautechnik München / Meisterschule für das Bauhandwerk
an der 7. Deutschen Betonkanu-Regatta 1998 in Köln





Kanu- Impressionen





Ein Kanu aus Beton

Es ist das nicht Ironie: Ein Kanu aus Beton. Und das Ding schwimmt auch noch. „Jugendwie“ – so heißt das 88 Kilo schwere Teil, das am Starnberger See zu Wasser gelassen und getauft wurde. Gebaut haben das 5,30 Meter lange „Jugendwie“ die Schüler der Klasse H 12 von der Fachschule für Bautechnik in München. Daß es so „leicht“ geraten ist, liegt an der Mischung: Es wurde geschäumtes Glas als Ersatz für Sand verarbeitet. Vorausgegangen waren Laborversuche nach dem neuesten Stand der Bortechnologie. Die Aufgabe für die angehenden Bautechniker hieß „handwerklich-spielerisch“ mit Beton umzugehen und dabei die Vielfalt des Materials kennenzulernen. Ende Juni nahmen dann die Schüler an der 7. Deutschen Beton-Kanu-Regatta in Köln teil. „Jugendwie“ wird's schon klappen.

Inhalt

Vorwort	9
Warum ein Kanu aus Beton?	10
Warum dieses Buch?	11
1 Ein Projekt nimmt Gestalt an	12
1.1 Erste Begegnung mit einem Betonkanu	12
1.2 Ideen sind gefragt	12
1.3 Die Ideen konkretisieren sich	13
1.3.1 <i>Planung</i>	13
1.3.2 <i>Organisation</i>	16
1.4 Die Arbeiten beginnen	16
1.4.1 <i>Herstellen der Schalung</i>	16
1.4.2 <i>Die Suche nach der perfekten Rezeptur</i>	17
1.4.3 <i>Bewehren und Betonieren</i>	18
1.4.4 <i>Eine Parallelklasse als Zuwachs</i>	19
1.5 Bootstaufer und Paddelausbildung am Starnberger See	19
1.6 Enderbeiten	20
1.7 Zusätzliche Aufgaben	21
1.7.1 <i>Allgemeines</i>	21
1.7.2 <i>Finanzierung</i>	21
1.7.3 <i>Schautafel und Fahnenmast</i>	22
1.7.4 <i>Pressearbeit</i>	23
1.7.5 <i>Organisation</i>	25
1.7.6 <i>Videoherstellung – Von der Idee zum fertigen Film</i>	26
2 Die Bewährungsprobe	28
2.1 Die Reise beginnt	28
2.2 Der Wettbewerb	30
2.3 Die Präsentation im Deutschen Museum	33
2.4 Resümee	33
3 Wandlung der Schule in eine „selbstlernende Organisation“	34
3.1 Bildung und Reformen: Eine unendliche Geschichte?	34
3.2 Lernen in vollständigen Handlungen: Der Projektunterricht	35
3.3 Definitionen und Absichten des Projektunterrichtes	37
3.4 Schritte und Merkmale eines Projektes	37
3.5 Die Komponenten der Projektmethode nach Frey	38

4	Bewertung des Projektes	39
4.1	Allgemeines	39
4.2	Die erste Stufe: Auswahl der Sachlage	39
4.2.1	<i>Situationsbezug</i>	39
4.2.2	<i>Orientierung an den Interessen der Beteiligten</i>	39
4.2.3	<i>Gesellschaftliche Praxisrelevanz</i>	40
4.3	Die zweite Stufe: Gemeinsam zur Problemlösung	41
4.3.1	<i>Zielgerichtete Projektplanung</i>	41
4.3.2	<i>Selbstorganisation und Selbstverantwortung</i>	41
4.4	Die dritte Stufe: Projekt	42
4.4.1	<i>Einbeziehen vieler Sinne</i>	42
4.4.2	<i>Soziales Lernen</i>	42
4.5	Die vierte Stufe: Lösung und Wirklichkeit	43
4.5.1	<i>Produktorientierung</i>	43
4.5.2	<i>Interdisziplinarität</i>	43
5	Kritische Reflexion über Ablauf, Organisation und Durchführung	45
6	Möglichkeiten und Grenzen des Projektunterrichtes	46
6.1	Die Schülersicht	46
6.2	Die Lehrersicht	47
	Anhang	
	– Literaturverzeichnis	48
	– Beteiligte und Autoren	49
	– Sponsoren	50
	– Bescheinigung über Projektteilnahme (Urkunde)	51
	– Ergebnisse der 7. Deutschen Betonkanu-Regatta	52

Dynamisch technische Entwicklungen - in Verbindung mit gesellschaftspolitischen Veränderungen - bewirken einen stetigen Wandel der aktuellen Berufsanforderungen. Der Prozess der Strukturwandlung im Berufsleben erfordert Neustrukturierungen an den beruflichen Schulen. Während sich Umfang und Anforderungen der Lerninhalte ständig verändern, bleibt i.d.R. die zur Vermittlung vorgegebene Zeit konstant.

Dies erfordert u.a. neue Strukturen und Ziele des beruflichen Lernens und die Einführung neuer Unterrichtskonzepte (Fach-, Methoden- und Sozialkompetenzvermittlung) und aktueller Unterrichtsmethoden. Diese sollen u.a. die Auszubildenden konkret befähigen, erfolgreich im Team zu arbeiten, Problemstellungen zu lösen, Arbeitsabläufe zu organisieren, eigenständige Weiterbildung zu betreiben. Parallel hierzu muss auch die Lehreraus- und -fortbildung modifiziert werden. In Zukunft wird die Umsetzung theoretischer Erkenntnisse der Forschung, der Lernpsychologie, der Didaktik und der Fachdidaktik von den Lehrkräften noch schneller als bisher im beruflichen Lernen realisiert werden.

Das vorliegende Werk ist ein wertvoller Beitrag zur Transferierung und Umsetzung theoretischer Modelle in den Schulalltag. Der Teamleiter und Mitautor Wolfgang Effenberger, Lehrer an beruflichen Schulen und Bauingenieur, veranschaulicht am Projekt „Bau eines Betonkanus“ die Umsetzung des Lernkonzeptes Projektunterricht.

Durch Impulse und Hilfestellungen bei der initiierten Projektierungsphase hat sich der lernpsychologische Idealfall – der Projektvorschlag wird von den Lernenden gemacht – eingestellt. Als Moderator bei der Projektplanung hat Wolfgang Effenberger durch Mut und Bereitschaft auch ein Scheitern des Projektes zuzulassen, vorrangig allerdings die Klasse zur Selbstorganisation und Selbstverantwortung bewegt.

Somit wurde neben der Steigerung der Fachkompetenz bei den Lernenden auch das Methoden- und Sozialkompetenztraining automatisch in den Unterrichtsmittelpunkt gerückt. Durch die Vorbildfunktion des Lehrenden in Verbindung

mit den Problemstellungen werden somit berufliche Kompetenzen gefördert und trainiert. Dass bei der Projektüberprüfung durch eine schulexterne Kommission im Vergleich mit 43 Konkurrenzbooten ein so hervorragendes Ergebnis erzielt wurde, zeugt von einem „optimalen fachdidaktischen Weg“.

Das Buch kann ich allen Lehrkräften sowie den Studierenden der Fachrichtung Bautechnik bestens empfehlen, da es nicht nur Projektunterricht darstellt, sondern auch den realisierten Projektverlauf zusätzlich den theoretischen Gesichtspunkten zuordnet. Die kritische Reflexion und vor allem die Stellungnahmen der Lernenden werden den Leser bestimmt zur Auseinandersetzung mit neuen Unterrichtskonzepten animieren. Das Werk enthält viele Anregungen und konkrete Vorschläge zur Realisierung eines Projektes im fachlichen Unterricht. Mittels Transfer und Modifizierung auf die jeweiligen Randbedingungen des Lernprozesses können die im Buch vorgestellten didaktischen Verfahren auch im eigenen Unterrichtsalltag eingeplant bzw. umgesetzt werden.

Das Projekt „Bau eines Betonkanus“ erfüllt aus fachdidaktischer Sicht alle Kriterien des handlungsorientierten Projektunterrichts und grenzt sich deutlich von Unterrichtsformen ab, bei denen „am Projekt“ gelernt wird. Es ist ein hervorragendes Beispiel, wie Schlüsselqualifikationsvermittlung an beruflichen Schulen stattfinden kann.

Allen, die zu dieser praxisbezogenen fachdidaktischen Arbeit beigetragen haben, insbesondere dem Moderator, möchte ich nachdrücklich danken.

Josef Birle

Fachdidaktik Bautechnik
an der TU München

Warum ein Kanu aus Beton?

Der Bau des ersten modernen Betonkanus reicht in die Jahre 1968/69 zurück. Es kam in den USA als schwere Ferroceement-Konstruktion (Feinbeton mit Maschendrahtbewehrung) mit 180 kg Gewicht „zur Welt“. Prof. em. Dr.-Ing. H.K. Hilsdorf von der Universität Karlsruhe, der zu dieser Zeit an der University of Illinois, Urbana Campaign, lehrte, war dabei. Er schrieb 1994 über die Hintergründe und Anfänge u. a. in einem Brief:

„Initiator des Baus von Betonkanus war Prof. Clyde E. Kesler, der damals Präsident des American Concrete Institute war. Ebenso wie auch ich hielt Clyde Kesler an der University of Illinois Vorlesungen über Betontechnologie. Wir versuchten im Rahmen unserer Vorlesungen den Studenten durch praktische Anwendungsbeispiele den Umgang mit Beton schmackhaft zu machen. Unsere Studenten bauten im Rahmen der Übungen dann verschiedene Gegenstände. Neben Tischen und Stühlen für die in Amerika so beliebten Picknicks sowie Segelflugmodellen gehörte dazu auch der Bau von Betonkanus. Clyde Kesler hatte zu den Kanus einen besonderen persönlichen Bezug, weil er als begeisterter Angler diesen Sport aus einem solchen Boot betrieb. Die Studenten eines Jahrgangs hatten häufig mehrere Boote gebaut. So war es nahe liegend, auch Kanurennen zu veranstalten. Ein solches fand erstmals an einem kleinen See bei Danville, Illinois, in der unmittelbaren Nähe der Grenze zwischen den Staaten Illinois und Indiana statt. Bald darauf bauten auch die Studenten der Nachbaruniversität Purdue, Indiana, Betonkanus, und so verbreitete sich die Idee in den USA und schwappte über nach Europa.“

Ende der siebziger Jahre griff der Bundesverband der Deutschen Zementindustrie e.V. die Idee der Betonkanus auf und realisierte sie schließlich erstmals 1986 bei der 1. Deutschen Betonkanu-Regatta. Die Initiatoren, zu denen auch der Deutsche Beton-Verein E.V. und das Institut für Massivbau der TU Darmstadt gehörten, hatten dabei die gleichen Beweggründe: Aus Universitäten, Fachhochschulen, Berufsfachschulen und Ausbildungszentren – also überall dort, wo Betontechnologie und -technik gelehrt wird – sollte zukünftigen Architekten, Ingenieuren und Baufachleuten eine Plattform geboten werden, sich im Wettbewerb mit Betonkonstruktionen und mit den Baustoffen zu befassen, bei der Ausführung handwerklich mit dem Baustoff Beton zu arbeiten und schließlich die theoretischen Überlegungen sowie Konstruktion und Ausführung zu dokumentieren. Sie sollten dabei aber auch ihre Phantasie und ihre Ideen einsetzen und dabei Spaß haben: beim Entwurf und Bau der Betonkanus und später im sportlichen Wettkampf auf dem Wasser. Es ist eine komplexe Aufgabe zu lösen, nämlich die Festigkeit und Wasserdichtheit der Baustoffe so in der Kanukonstruktion zu nutzen, dass leichte und gleichzeitig robuste Kanus entstehen – und das bei nur wenige Millimeter dicken Bootswänden.

Ein zweiter wichtiger Aspekt kommt hinzu: Der Bau eines Betonkanus ist auf der fachlichen wie organisatorischen Seite Teamarbeit, wie sie heute nicht nur in technischen Berufen gefordert wird. Die verantwortliche Übernahme von Teilaufgaben, ihre Koordination und Abstimmung und das Zusammenfügen aller Einzelergebnisse zum Gesamtwerk ist eine hoch einzuschätzende Erfahrung. Dieser positive Lerneffekt war bei allen Betonkanu-Wettbewerben seit 1986 zu spüren und mitzuerleben.

An der Fachschule für Bautechnik München entstanden 1996 das Betonkanu „Dibagiano“ und 1998 die Kanus „Irgendwie“ und „Sowieso“, die zu den besten zählten. Die Dokumentation der Entstehung der Betonkanus in dem vorliegenden Buch, in dem Wolfgang Effenberger und seine Schüler ihre Erfahrungen schildern, belegt eindrucksvoll den hohen

Nutzen der gewonnenen Erkenntnisse und des erworbenen Wissens, wenn ein Projekt – von der ersten Konstruktionsidee über die Bauausführung und die Teilnahme an der Deutschen Betonkanu-Regatta bis zu seiner Präsentation im Deutschen Museum in München – im Team verantwortlich entwickelt und ausgeführt wird.

Für das Engagement, die Mühe und die gute Zusammenarbeit bei der Entstehung des Buches gebührt allen Projektteilnehmern Respekt, Anerkennung und Dank.

Prof. Dr.-Ing. Edwin Bayer
Bauberatung Zement Wiesbaden.

Ende März 1998 nahmen Regierungsschuldirektoren der Regierung von Oberbayern ihre Dienstaufsichtspflicht gegenüber der Fachschule für Bautechnik der Landeshauptstadt München wahr. Beim Verlesen des Abschlussprotokolls wurde angeregt, den Projektunterricht in absehbarer Zeit einzuführen. Aus diesem Grund wurden die Herren in das Betonlabor gebeten, um ihnen hier die bereits sichtbaren Ergebnisse des Projektes: Bau eines Betonkanus für die 7. Deutsche Betonkanu-Regatta 1998 zu zeigen.

Die am Boot arbeitenden Schüler der Klasse H1C nutzten geschickt die Gelegenheit zur Präsentation ihrer Arbeit. In diesen Schüleraktivitäten wurde jedoch noch kein Projektunterricht erkannt. Das war Anlass, mich mit der zurzeit diskutierten Reform der Bildung und den „neuen Unterrichtsformen“, wie fächerübergreifender, projektorientierter, handlungsorientierter Unterricht / Projektunterricht (Projektmethode) nicht nur umfassend auseinander zu setzen, sondern diese Thematik auch in der Klasse zu behandeln.

Mit den Schülern sollte der Versuch gewagt werden, den Bau des Betonbootes als Projektunterricht zu untermauern. Zugleich erschien diese Aufgabe auch als verlockende Möglichkeit, den Bau des Bootes mit all seinen Facetten zu dokumentieren. Innerhalb des „Projektes Betonkanubau“ war ein neues Projekt entstanden!

Alle Schüler füllten noch vor den Sommerferien offene Fragebögen zu den verschiedenen Themenkreisen aus und ein Teil der Schüler fand sich zu einem Redaktionsteam zusammen. Ihnen ist vor allem zu danken, da sie die Hauptlast der schnellen Reaktion (Hauptarbeit in den Sommerferien) zu tragen hatten. Und ohne die Unterstützung und Koordination durch die BayernZement und die Bauberatung Zement hätte dieses Buch nicht zeitgerecht erscheinen können.

Positive Ergebnisse, die dieses Buch eröffnet, sind den Schülern der Klassen H1C und T1G des Schülerjahrganges 1997/98 gewidmet.

Wolfgang Effenberger

1 Ein Projekt nimmt Gestalt an

Franz Kruck

1.1 Erste Begegnung mit einem Betonkanu

Am ersten Schultag im September 1997 – nach einigen Berufsjahren –, führte uns der Klassenlehrer, Wolfgang Effenberger, in die Praxishallen der Fachschule für Bau-technik München. Als wir sahen, was er



Bild 1.1: Der erste Kontakt

uns zeigen wollte, trauten wir kaum unseren Augen: ein Kanu aus Beton! (Bild 1.1)

Zur damaligen Zeit machten wir uns keinen Begriff über die Erstellung eines solchen Phänomens namens „DIBAGIANO“, vor allem bei der Schätzung des Gewichts gingen die Meinungen weit auseinander. Über die wahre Masse aufgeklärt, blieb unsererseits das Erstaunen groß: 156 kg auf 4,80 m Länge.

Wenige Tage später zeigte uns Wolfgang Effenberger Fotos der letzten, ebenfalls von ihm organisierten Teilnahme an der 6. Deutschen Betonkanu-Regatta im Jahr 1996 in Dresden. Der Münchner Delegation war es bei ihrer ersten Teilnahme bereits gelungen, den 2. Preis für Gestaltung zu gewinnen.

Als glücklich erwies sich, dass die ehemaligen Schüler und Regattateilnehmer in Dresden, Christoph Behr und Sebastian Eder, unsere Klasse aufsuchten und von

ihren Erfahrungen berichteten. Dabei versäumten sie nicht, den Umfang der Arbeiten deutlich zu schildern. Aber das gemeinsame Erlebnis beim Bauen und vor allem während der Teilnahme an der Regatta würde die Mühen vielfach belohnen.

Inzwischen waren die Ausschreibungsunterlagen für die 7. Deutsche Betonkanu-Regatta eingetroffen und wurden neugierig studiert. Die ersten Schüler be-

kundeten ihr Interesse. Der Klassenlehrer nahm es wohlwollend zur Kenntnis, wies aber nochmals auf den immensen Arbeitsumfang hin. Er bot unter folgenden Bedingungen seine Unterstützung an:

- das zu bauende Boot darf nur 50% des Gewichtes des Vorgängers haben (Dibagiano war mit 156 kg das viertschwerste Boot in Dresden)
- die zu entwickelnde Schalung muss wiederverwendbar sein (beim Vorgänger musste die Schalung zum Ausschalen zerstört werden)

Trotz dieser nunmehr nicht so ganz einfachen Randbedingungen wollten sich einige Schüler der Klasse H1C jetzt erst recht dieser Herausforderung stellen. Die Mehrheit der Klasse wartete jedoch noch skeptisch ab.

1.2 Ideen sind gefragt

Niemandem fiel auf Anhieb eine brauchbare technische Lösung ein. Ja, wir wussten nicht einmal, wie nun genau ein Kanu definiert ist. Was macht man in dieser Situation? Unendlich diskutieren? Nein! Wir begannen sofort, eine umfangreiche Stoffsammlung anzulegen.

Als Erstes wurde der Deutsche Kanuverband um Informationsmaterial und Pläne gebeten. Das Ergebnis war dürftig. Es kam nur eine magere Faxseite. In dieser Situation lernten wir die Vorzüge der modernen Kommunikationsmittel kennen. Unser Computerspezialist Michael Fröhlich kam über das Internet an einen Anbieter, ein Sporthaus.

Noch am selben Tag nahmen der Klassenlehrer und Michael Fröhlich Verbindung zu einem Mitarbeiter dieses Münchner Sporthauses auf. Dieser Mitarbeiter erwies sich nicht nur als aktiver Kanute, sondern auch als profunder Kanubauer – allerdings aus Holz. Hier wurden sie aufgeklärt, dass es grundsätzlich zwei verschiedene Rumpfformen von Kanus gibt:

- Rennkanadier, die einerseits wesentlich schneller sind, andererseits aber viel mehr Erfahrung der Kanuten fordern,
- Tourenkanadier, zwar langsamer als die Rennkanadier, dafür aber sicherer und weniger kippgefährdet sind.

Damit stellte sich nun eine grundsätzliche Frage: Wir brauchten ein schnelles, aber auch sicheres Boot, da uns nur unerfahrene Kanuten zur Verfügung standen. Als Problemlösung wurde daraufhin eine „Mischkonstruktion“ zwischen Renn- und Tourenkanadier, ein so genannter flacher V-Bodenrumpf, gewählt. Allgemeine Fragen zum Kanubau sowie weitergehende Detailfragen wie Wandungsrand (Wulst), Gewicht und Auftriebskörper wurden von Bernhard Hiltz, Michael Fröhlich und Giovanni Marcozzi erörtert.

Am letzten Wochenende des Oktobers konnte im Garten des Sporthausmitarbeiters an einem Kanadier, der unseren Vorstellungen am nächsten kam, die Vermessung und Rissaufnahme durchgeführt werden. Ein direktes Abformen wurde vom Besitzer nicht gestattet (Bild 1.2).

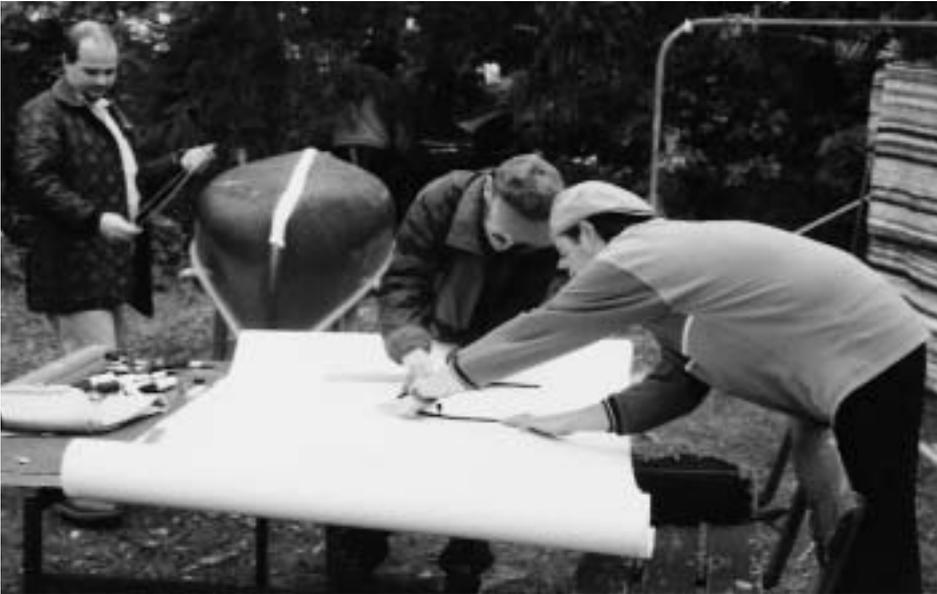


Bild 1.2: Die erste Rissaufnahme

Doch diese Rissaufnahme erwies sich für diese Ansprüche als zu ungenau. Deshalb nahm Michael Fröhlich wieder über Internet Kontakt zum Verfasser eines Berichtes über traditionellen Holzleistenbau für Kanus an der TU Dresden auf. Dort wurde er weiter auf Ted Moore, Autor des Buches „Build a Bear Mountain style Canoe“ verwiesen.

Ein deutscher Fachverlag schickte uns das Buch von Ted Moore und Baupläne verschiedener Kanus zu. Alles war in englischer Sprache. Sofort machten sich Bernhard Hilz und Michael Fröhlich an das Lesen des Buchs und schon gingen die Meinungen auseinander: Bernhard Hilz begnügte sich mit einem 4 m langen Boot, während Michael Fröhlich dagegen gleich

ein 6 m langes Kanu bauen wollte. Als das Transportproblem zur Sprache gebracht wurde, verkleinerte sich Michael Fröhlichs Enthusiasmus rasch.

Es war nämlich nicht mit dem Transport nach Köln getan, vielmehr ging es um die Verfrachtung vom Betonlabor, welches im Keller der Maurerhalle liegt und nur durch ein Treppenhaus erreichbar ist, zu den ebenerdigen Praxishallen. Auch die Schalung musste von der Zimmererhalle im 4. Stock ins Betonlabor geschafft werden.

Die ehemaligen Schüler Christoph Behr und Sebastian Eder – zu denen noch weitere Kontakte bestanden – hatten uns zu einer relativ offenen, einteiligen Schalung ohne Verbindungsstellen geraten. In der Zwischenzeit besuchte Markus Ruhland, einer unserer Mitschüler, die Niederlassung eines großen Schalungsherstellers in Maisach, um mit dem Technischen Leiter die Problematik einer solchen Schalung zu erörtern.

Zur gleichen Zeit wurde von uns Schülern ein Bauberater der Bauberatung Zement München, eingeladen. Offene Fragen sollten geklärt und noch unentschlossene Schüler überzeugt werden. Der Bauberater zeigte uns einige Dias von der 6. Deutschen Betonkanu-Regatta in Dresden, lobte Auftreten und Abschneiden unserer Vorgänger und bot uns seine Hilfe bei diesem Projekt an. An dieser Stelle wurde demokratisch über das Projekt abgestimmt. Die Mehrheit der Klasse war dafür. Unser Fachpraxislehrer, Christoph Resch, hatte seine Unterstützung bereits im Vorfeld signalisiert.

1.3 Die Ideen konkretisieren sich

1.3.1 Planung

Sofort nach der Abstimmung wurde mit Wolfgang Effenberger an der Tafel die Organisationsstruktur für unser Unternehmen Betonkanu entworfen. Es wurden Arbeitsgruppen gebildet, die für verschiedene Aufgabengebiete zuständig waren. Dabei handelte es sich um Arbeitsteams, die sich um die praktische Ausführung des Kanubaus zu kümmern hatten, wie z.B.:

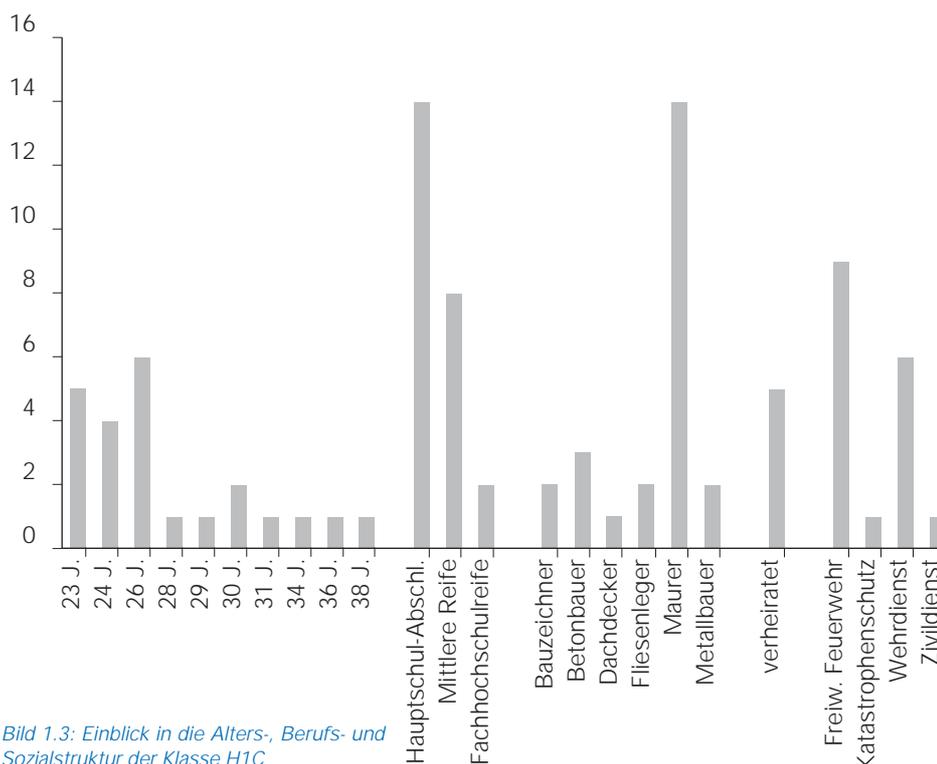
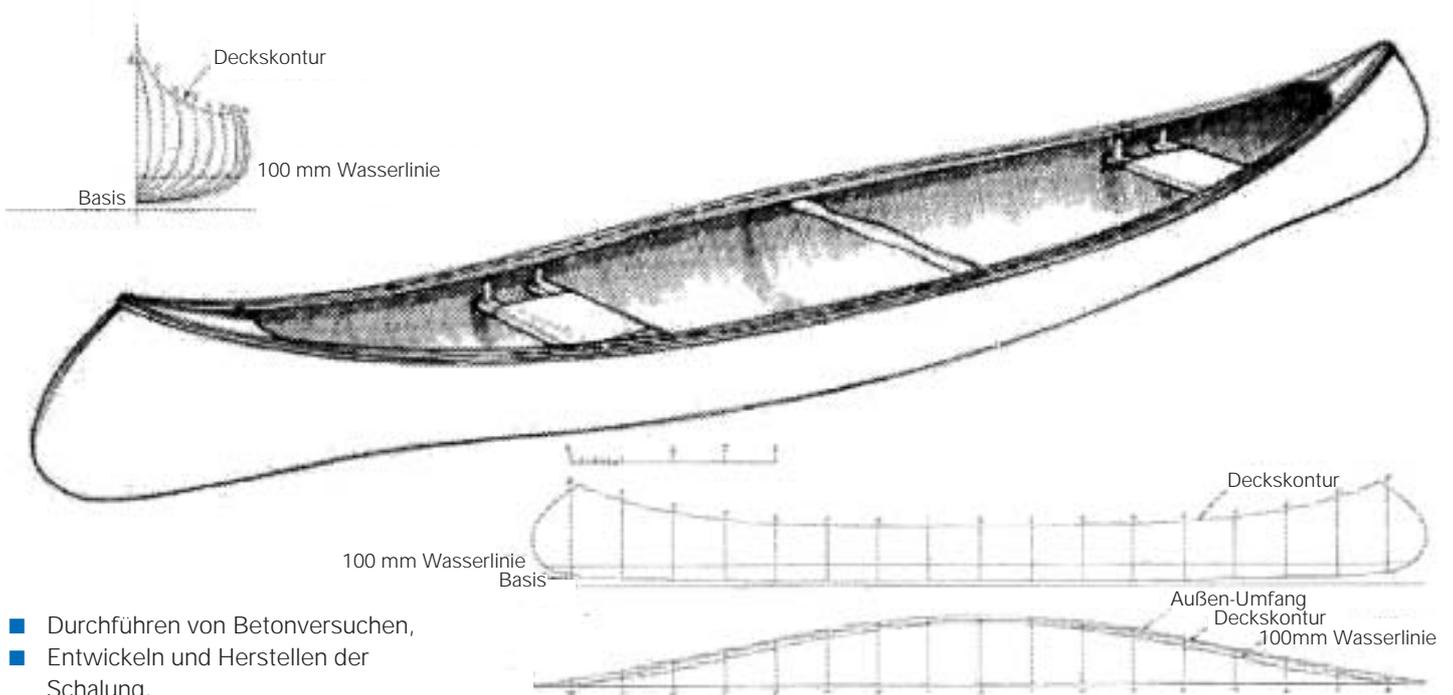


Bild 1.3: Einblick in die Alters-, Berufs- und Sozialstruktur der Klasse H1C



- Durchführen von Betonversuchen,
- Entwickeln und Herstellen der Schalung,
- Betonieren des Bootes,
- Lösen der Detailfragen.

Bild 1.4: Ein ungewöhnlicher Bauplan muss umgesetzt werden.

Als weitere Aufgaben wurden vergeben:

- Sponsoring,
- Pressearbeit,
- Dokumentation.

Unverzüglich wurden dann die Pläne des 5,30 m langen Tourenkanadiers „Red Bird“ bestellt.

Uns war bewusst, dass die Arbeiten am Boot außerhalb der Unterrichtszeiten, ja sogar in den Schulferien geleistet werden mussten. Die eigene Schule erlaubte lediglich die Nutzung der Räumlichkeiten für den Bau, einzelner Werkzeuge und Maschinen.

Bild 1.3 (S. 13) zeigt das enorme Potential an Berufs- und Lebenserfahrung in der Klasse H1C.

Leider konnten sich nicht alle Schüler der Klasse in das Projekt einbringen. Manche mussten noch nebenher arbeiten, um sich die Schule überhaupt leisten zu können, andere wiederum hatten aufgrund der Familiensituation – die Kinder brauchen den Vater, der durch die Schulbelastung ohnehin wenig Zeit hat – kaum Gelegenheit, aktiv mitzuarbeiten. So beschränkten diese Schüler ihre Mitarbeit auf die Sponsorensuche.

Der Zeitrahmen und die Aufgabenstellung waren durch die Ausschreibung vorgegeben.

Das zu verwendende Material war grob vorgegeben, die genaue Zusammensetzung konnte den eigenen Absichten angepasst werden. In finanzieller Hinsicht mussten kostengünstige Lösungen gefun-

den werden. Die Bauabnahme würde durch die Jury in Köln erfolgen. Sie würde die Konstruktion und Gestaltung bewerten. Außerdem würde sie überprüfen, ob die vorgegebenen Kriterien eingehalten wurden.

Tafel 1.1: Ein Bauzeitenplan entsteht.

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1.	Ideenfindung					
2.	Materialbeschaffung					
3.	Schalungsherstellung					
4.	Betonversuche					
5.	Oberflächenbehandlung der Schalung					
6.	Betonieren					
7.			Bootstaupe und Paddeltraining, 17. Mai			
8.			Vorlage des Konstruktionsberichtes, 23. Mai			
9.			Herstellen der Auftriebskörper			
10.			Organisation für Köln			
11.			Detailausführungen an den Booten			
12.	Sponsorenfindung					
13.	Pressearbeit					
14.					Verlegen nach Köln 17. Juni	
15.					Vorbereiten der Boote zum Prüfen und Messen 19. Juni	
16.					Wettkampf 20. Juni	

Die Ausschreibungsrichtlinien für Betonkanus der „Wettkampfklasse“ haben folgenden Inhalt:

Das Kanu soll so konstruiert sein, dass es von zwei Personen mit Hilfe von Stechpaddeln – kniend, sitzend oder stehend – geführt werden kann. Dollen und Ruderanlagen sind nicht erlaubt.

Die Kanuabmessungen werden wie folgt begrenzt:

- Mindestlänge 4,0 m
- Maximale Länge 6,0 m
- Mindestbreite 0,7 m
- Maximale Breite 1,0 m

Die Kanus sollen aus bewehrtem Beton bzw. bewehrtem Mörtel hergestellt werden. Dieser Verbundbaustoff ist unter dem Namen „Ferrocement“ bekannt, wenn es sich um Stahlbewehrung handelt. Bindemittel ist Zement. Die Festigkeit und Steifigkeit der Kanus sollen durch Formgebung, Bewehrung sowie Beton- bzw. Mörtelzusammensetzung erreicht werden. Dazu folgen Hinweise über Art und Umfang der einzusetzenden Zuschläge, Bindemittel, Zusatzstoffe, Zusatzmittel, Bewehrung, Kunststoffe.

Anstriche, Grundierungen, Hydrophobierungen, Wachse u.Ä. dürfen nur auf der Außenhaut und oberhalb der Wasserlinie (mit Besatzung der Kanus) aufgetragen werden.

Der Kiel muss wie die gesamte Kanuhülle aus Ferrocement bestehen. Panzerungen des Kiels mit anderen Materialien sind nicht zulässig.

Das Kanu ist durch das Anbringen von Auftriebskörpern unsinkbar zu machen. Der Auftrieb soll das Eigengewicht des Kanus um mindestens 1000 N übersteigen. Die Auftriebskörper müssen für die Beurteilung durch die Preisrichter herausnehmbar sein. Für das Rennen müssen sie so mit dem Kanu verbunden sein, dass sie sich im Falle eines Untergehens oder Auseinanderbrechens vom Kanu nicht lösen. Sie dürfen nicht als tragende oder aussteifende Elemente herangezogen werden.

Eine Prüfung der Auftriebskörper und des Auftriebes, bei der die unter Wasser

getauchten Kanus aufschwimmen sollen, behält sich die Jury vor. In jedem Fall ist aber ein rechnerischer Nachweis über die Wirksamkeit der Auftriebskörper dem Konstruktionsbericht beizufügen.

Eine Boje (z.B. leere Kunststoffflasche o.Ä.) am Kanu ist mit einer mindestens 4 m langen Leine so zu befestigen, dass sie – falls ein Kanu trotz Auftriebskörper sinkt – aufschwimmen und dessen Lage markieren kann.

Die Wasserdichtheit des Kanus muss durch die Zusammensetzung und Verarbeitung des Betons bzw. des Zementmörtels erreicht werden.

Sitze oder andere Ausstattungen (Abdeckungen, Flossen zur Stabilisierung etc.) sollen aus Ferrocement sein. Nicht aus Ferrocement hergestellte Ausstattungen müssen herausnehmbar sein, sie dürfen das Kanu nicht zusätzlich aussteifen.

Ein Bericht über Konstruktion und Bauausführung des Kanus sowie die verwendeten Materialien und Mörtelzusammensetzungen (höchstens 6 DIN A4-Seiten) muss zusammen mit einer Zeichnung und Materialliste (Art und Menge) vor dem 23. Mai 1998 beim Regatta-Ausschuss eingereicht werden.

Es musste also geklärt werden, mit welcher Art des Betons und der Bewehrung sich ein dünnwandiger und stabiler Bootskörper herstellen lässt und welche Schalung in Frage kommt.

Beton

- **Bindemittel:** Um einen dünnen, gut zu verarbeitenden Zementleim zu erzielen, fiel die Wahl auf den feingemahlten, frühesten CEM I 42,5 R

- **Zuschlag:** Gesucht wurde ein Zuschlag, der sehr leicht ist und trotzdem eine hohe Festigkeit und Dichtheit bietet. Nach einigen Nachforschungen wussten wir auch, womit wir experimentieren wollten: Blähglasgranulat. Es ist ein neuer, aus Altglas hergestellter Leichtzuschlag mit einer Schüttdichte von 200 Gramm (!) pro Liter. Rohstoff ist ausschließlich aufbereitetes Recyclingglas. Es wird zu Glasmehl zerkleinert, Wasserglas wird als Bindemittel zugesetzt und Zucker als Bläh-

stoff. Im Blähofen versintert das Granulat zu Kugeln, der Zucker bläht sie auf, das in ihm enthaltene Kohlendioxid sorgt für die porige Struktur. Wie sich später herausstellte, waren wir nicht die einzigen Bootsbauer, die dieses Material als besonders geeignet fanden.

- **Zusätze:** Erlaubt waren Zusatzstoffe gemäß DIN 1045 bis max. 25% des Zementgewichts. Flugasche sollte eingesetzt werden, um den Beton dichter und elastischer zu machen. Die Bildung von Schwindrissen sollte minimiert werden. Mikrosilika weist noch ausgeprägtere Eigenschaften auf. Es werden hohe Festigkeiten und hohe Dichtheiten durch den guten Verbund zwischen Zement und Zuschlag bei geringem Porenvolumen erreicht (Farbpigmente kamen erst beim zweiten Boot zum Einsatz). Zusatzmittel nach DIN 1045 durften verwendet werden. Der Einsatz von Fließmitteln wurde von den Ergebnissen der Betonversuche abhängig gemacht.

Bewehrung

- Erlaubt waren alle Arten von Bewehrungen. Wegen der Wahl, recyceltes Schaumglas als Zuschlag einzusetzen, sollte die Bewehrung aus einer alkaliresistenten Glasfaserbewehrung (Matten, Rovings) bestehen. Versuche sollten mit Autexmatten (MW 5 mm), Glasfasergelege und Glasfaserplatten (MW 10 mm) sowie Glasfasersträngen (Rovings) unternommen werden.

Schalung

- Aus Transportgründen und zur Vereinfachung des Ausschalvorganges sollte die Negativ-Schalung aus vier gleichen Teilen bestehen. Aus Dreischichtplatten sollten die Querstege (Spanten) ausgeschnitten werden. Auf diese Tragkonstruktion sollten Holzleisten mit wenigen Millimetern Dicke und ca. 2 cm Breite angebracht werden. Sie würden sich am besten anpassen lassen. Unebenheiten würden wir noch ausspachteln, um eine glatte Oberfläche erzielen zu können.

1.3.2 Organisation

Material- und Beschaffungslisten wurden aufgestellt und Sponsoren gesucht. Dabei profitierten wir von den guten Beziehungen von Christoph Resch. Aber auch die Schüler kümmerten sich um die Materialbeschaffung. Peter Wörishofer beschaffte die benötigten Dreischichtplatten und Holzleisten. Mit PKW und Anhänger transportierte er sie zur Schule. Eine weitere Lieferung Leisten schleppte er sogar als Gepäck in der U-Bahn mit sich. Michael Fröhlich stellte seine mobile Werkstatt zur Verfügung. Spezialwerkzeuge, wie z.B. Rollen zum Entlüften und Verdichten des Frischbetons, mussten gekauft werden.

1.4 Die Arbeiten beginnen

1.4.1 Herstellen der Schalung

Nach den letzten Schulaufgaben vor dem Zwischenzeugnis wurde dann im Februar 1998 mit der Schalung begonnen, an welcher nun zwei Monate lang ein- bis zweimal pro Woche nachmittags zu arbeiten war. Bernhard Hiltz, Vordenker der Schalungsscrew, dachte schon in der Planungsphase an eine drehbare, aus vier gleichen Teilen bestehende Negativ-Schalung.

Die Vorteile sprachen für sich:

- leichteres Herstellen von vier gleichen Teilen,
- mehrere Arbeitsgruppen können zeitgleich eingesetzt werden,
- verringern der Transportprobleme,
- problemloseres Ausschalen.

Die Besonderheit lag jedoch in der Möglichkeit, die Schalung in 45°-Schritten zu drehen, um jederzeit waagrecht Betonieren zu können.

Durch einfaches Abtrennen der überflüssigen Ecken von den Stegen (Bild 1.5) wird eine „Drehung“ der fertigen Schalung von maximal 180° garantiert. Nach Ausschneiden der Querstege (Spanten), wurde mit der Montage der vier Teilschalungen begonnen, wobei zuerst die einzelnen Stege mit Brettern verschraubt und danach die Holzleisten angetackert wurden (Bild 1.6). Tags darauf wurden die vier Teile miteinander verspannt und man konnte die Schalung zum ersten Mal in voller Größe sehen.



Bild 1.5: Die Ecken werden gekappt



Bild 1.6: Die Schalungsteile werden paarweise zusammengesetzt.

Im Bug- und Heckbereich läuft die Schalung unter einem sehr spitzen Winkel aus. Eine saubere und exakte Gestaltung dieser Partien war so nicht möglich (Bild 1.7a). So entschieden wir uns für folgende Lösung: Bug- und Heckbereich müssen bereits auf der Schalung mit Gips modelliert werden.

Trotz des gelungenen Zusammenbaus und der eindrucksvoll zu erkennenden Form des Kanus (Bild 1.7b) erkannten wir noch weitere Mängel: Außer den Schalungsfugen zeichneten sich Unebenheiten in der Schalungsoberfläche ab. Hier musste gespachtelt und geschliffen werden. Auch waren die Schalungsteile nur an-



Bild 1.7a und Bild 1.7b: Verspannen der fertigen Schalungsteile



Bild 1.8: Glasfasermatten werden aufgebracht

getackert. Beim Ausschalen würden sie sich vermutlich lösen. Das Herausziehen der Tackerstifte aus den Holzleisten musste beim Ausschalen verhindert werden. So kamen wir auf die Idee, ganzflächig Glasfasermatten auf die Schalung aufzubringen (Bild 1.8) und diese in Epoxidharz einzubinden (Bild 1.9). An der Außenseite der Schalung wurde diese Maßnahme nur auf gefährdete Bereiche beschränkt.

Nach Aushärtung der Haut aus glasfaserverstärktem Kunststoff (GFK) mussten wir feststellen, dass die Unebenheiten der Schalungsoberfläche noch deutlicher zutage treten. Auch erwies sich die Oberfläche für unsere Ansprüche als viel zu rau.



Bild 1.9: Nach Tränkung der Glasfaser mit Epoxidharz wird diese an die Schalungsoberfläche mittels Rollen angedrückt.

Die Bootsbauer holten sich zur Lösung dieses Problems fachmännischen Rat bei Wolfgang Mitz, Lehrer an der Berufsschule für Farbe und Gestaltung. Der Rat lautete: Abschleifen, spachteln, Filler auftragen und wieder spachteln und schleifen. Beim Filler (Füller) handelt es sich um einen Haftvermittler, der den Untergrund sperrt und kleinere Schleifriefen schließt.

Dem Rat schloss sich eine Einweisung in die zu verwendenden Materialien zum Aufbau der einzelnen Schichten sowie in die Handhabung der Arbeitsgeräte einschließlich ihrer Unfallverhütungsvorschriften an. Der benötigte Kompressor wurde von Wolfgang Mitz gestellt.



Bild 1.10: Wiederholtes Schleifen der Schalungsoberfläche

Obwohl die innen aufgebrachte GFK-Schicht wiederholt angeschliffen wurde (Bild 1.10), wollte sich das gewünschte Ergebnis nicht einstellen. Die Oberflächenqualität entsprach noch nicht unseren Ansprüchen. Diese Vorgänge wiederholten sich so lange, bis wir mit dem Ergebnis zufrieden waren (Bild 1.11). Jetzt konnte endlich der Filler aufgetragen werden.

Beim Mischen der beiden Komponenten durfte kein Fehler gemacht werden, sonst stimmten die Erhärtungsabläufe nicht. Da dies nicht immer wie gewünscht funktionierte, kamen Turbulenzen in den Zeitplan.

Für Bug und Heck wurde eine Schablone ausgeschnitten und auf die Schalung geschraubt. Dazwischen wurde ausgespachtelt. Vor der Montage der Schalungsteile nagelten wir auf jedes Viertel im Verlauf des Wandungsabschlusses Dreikantleisten auf. Nach dem Zusammenbau der vier Teile mussten die Längs- und Querfügen verspachtelt werden.



Bild 1.11: Grobe Unebenheiten müssen gespachtelt werden

Besondere Sorgfalt erforderten der Bug- und Heckbereich. Nach Aushärtung wurde die Spachtelmasse lackiert, um sicherzustellen, dass der Gips keine Feuchtigkeit absorbiert. Anschließend konnte ganzflächig und in mehreren Schichten grüner Trennlack aufgebracht und noch zusätzlich poliert werden (Bild 1.14).

1.4.2 Die Suche nach der perfekten Rezeptur

Parallel dazu liefen im Betonlabor über Wochen hinweg etwa 50 Versuche, um die bestmögliche Rezeptur für den Betonvorgang und für die Bootsschale zu finden. Zu berücksichtigen war, dass die Ausschreibung klare Regeln vorgab: Bindemittel (nur nach DIN 1164-1) und Zusatzstoffe wie z.B. Flugaschen, Mikrosilika o.Ä. wurden auf max. 25% des Zementgewichtes begrenzt. Die Zugabe von Zusatzmitteln wie Fließmittel oder Verzögerer gemäß DIN 1045 waren erlaubt. Als Bewehrung waren Bleche oder andere selbständig aussteifende Konstruktionen untersagt.

Die Zugabe von Kunststoffen für Mörtel, Haftbrücken oder Anstriche waren nur in Mengen von höchstens 2 kg für das gesamte Kanu zugelassen. So wurde kurzerhand eine Exkursion in das Zementwerk Rohrdorf organisiert. Hier holten wir uns Ratschläge über zu verwendende Zemente, Zuschläge, Zusatzstoffe und Zusatzmittel, um für uns eine optimale Mischungszusammensetzung zu erhalten. Eine weitere Exkursion führte uns in das Faserzementwerk Kolbermoor. Wir erfuhren viel über den Einsatz von Glasfasern und konnten uns an Ort und Stelle die Produktionsverfahren ansehen.

Das Suchen nach der perfekten Mischung erforderte viel Fingerspitzengefühl und zog auch immer wieder neugierige Besucher an. Mischungen, die bereits die

Tafel 1.2: Betonrezeptur

	Gewichtsanteil in kg/m ³	Rohdichte in kg/m ³	Volumenanteil in dm ³ /m ³	Gewichtsanteil für 1 Kanu in kg
w/z-Wert = 0,35 ¹⁾				
Zugabewasser	182,40	1,00	182,40	10,65
Zement	760,00	3,10	245,16	44,38
Luftgehalt = 2%	./.	./.	20,00	./.
Blähungsgranulat 0,25-0,5	216,42	0,52	416,19	12,64
Mikrosilika Suspension (50% Feststoffanteil)	136,80	1,40	97,71	7,99
Fließmittel	15,20	1,20	12,67	0,89
Flugasche	60,80	2,35	25,87	3,55
Frischbeton	1371,62	1,37	1000,00	80,10
Gewebematten				4,70
Kanu gesamt				84,80

¹⁾ Wirksamer Wassergehalt: Zugabewasser + 0,5 Mikrosilika + Fließmittel

Tafel 1.3: Massenanteile an Zusatzstoffen bezogen auf das Gesamtgewicht

Mikrosilika (Feststoffanteil)	Flugasche	Summe Zusatzstoffe	Summen-Grenzwert
9%	8%	17% (< Grenzwert)	25%



Bild 1.12: Herstellen von dünnwandigen Faserbetonplatten



Bild 1.13: Untersuchung der Wasserdichtigkeit

Anforderungen an Konsistenz und Verarbeitbarkeit erfüllten, wurden einem Druckversuch unterzogen. Bücher und Broschüren wurden gewälzt, die über Faserbeton, Glasfasern und Zuschläge informieren. Die Vielfalt der Möglichkeiten ist erstaunlich. So gibt es Glasfasermatten als Gewebe, mit rundem oder flachem Geflecht, Gewirk, Gestrick, Gelege und noch in der Form von Rovings (Langfaserstränge) und Kurzfasern. Die Versuchsplatten – mit unterschiedlichsten Fasern bewehrt – wurden Knickversuchen unterzogen. Dabei erwiesen sich „Glasfasernetze“ als besonders geeignet.

Zur Überprüfung der Wasserdichtigkeit wurden schüsselförmige Betonkörper hergestellt und in einen Wassertrog gesetzt (Bilder 1.12 und 1.13).

Bei der Mischungsberechnung half die Broschüre „Zusammensetzung und Eigenschaften der Faserbeton-Matrix“ von Adolf Meyer. Trotzdem bedurfte es langwieriger Versuche, die Mischung auf die speziellen Zwecke abzustimmen. Das Ergebnis der Versuche ist Tafel 1.2 (S. 17) zu entnehmen.

1.4.3 Bewehren und Betonieren

Ursprünglich war geplant, am 7. April 1998 zu betonieren. Die Aktion musste aber auf den 16. April, in die zweite Woche der

Osterferien, verschoben werden, weil das mehrmalige Spachteln und Schleifen der Schalhaut, hervorgerufen durch Probleme mit dem Filler, den Bauzeitenplan durcheinander brachte. Zum besseren Arbeiten wurde zu Betonierbeginn eine 90°-Drehung der Schalung vorgenommen. Sie stand damit hochkant. Die weitere Drehung der Schalung erfolgte angepasst an den Betonierfortschritt.



Bild 1.14: Verarbeitung des spachtelfähigen Betons auf der grünen Trennlackschicht

Damit Konsistenz und Wasserzementwert tunlichst bei jeder Mischung gleich bleiben, wurde der zu verarbeitende Beton immer vom selben Mann bzw. Frau angerührt. Um eine möglichst glatte Oberfläche zu erreichen, musste der frische Beton relativ flüssig eingebracht werden, wobei man wiederum mindestens zwei Schüler brauchte, um die Masse in dünnen Schichten so anzubringen, dass sie trotz der relativ flüssigen Konsistenz bei niedrigem Wasserzementwert nicht zu „laufen“ begann.



Bild 1.15: Einarbeitung der Rissbewehrung in Querrichtung

Nach Einbringen der Gittexmatten, die zur Rissbewehrung dienen, wurden in den frischen Beton an torsionsbeanspruchten Stellen Textilfasermatten, sog. Autexmat-



Bild 1.16: Als Längsbewehrung wurden Glasfaserstränge verwendet



Bild 1.17: Im Bugbereich steht die Anschlussbewehrung heraus

ten eingearbeitet (Bild 1.15). Zur weiteren Verstärkung wurden in den noch feuchten Beton so genannte Rovings (Glasfaserstränge), die auf einer Plastikfolie fixiert sind, eingedrückt. Anschließend konnte die Folie wieder abgezogen werden.

Zur Verstärkung wurde noch eine Lage Gittex als obere Bewehrung aufgebracht. Alles musste sauber verspachtelt und mit Spezialrollen entlüftet und verdichtet werden.

Die sehr dünnen Kanuwände und der niedrige Wasserzementwert verlangten eine schon während des Betonierens einsetzende sorgfältige Nachbehandlung. In den ersten 24 Stunden reichte das Einpacken des Kanus in eine Folie, welche die Verdunstung des Anmachwassers verhinderte. Danach wurde das Kanu voll Wasser gepumpt und mit feuchten Laken abgedeckt.

1.4.4 Eine Parallelklasse als Zuwachs

Einen Tag nach dem Betonieren führte unser Klassenlehrer die Parallelklasse T1G, die er in Mathematik unterrichtete, ins Betonlabor, um ihnen unsere Fortschritte zu zeigen. Spontan entschloss sich die Klasse T1G, ebenfalls ein Kanu zu bauen und auch an der 7. Deutschen Betonkanu-Regatta teilzunehmen.

Da bis zu diesem Zeitpunkt die Hauptarbeit des Projektes – Entwickeln der Betonrezeptur und der drehbaren, vierteiligen Schalung – bereits von der H1C abgeschlossen war, mussten die Schüler der H1C über die Erweiterung des Projektes befragt werden. Ihnen war klar, dass ein zweites Boot aus dieser, ihrer, Schalung nur die Qualität dieser Schalung untermauern würde. So wurden die Schüler der T1G umfassend in das Projekt eingewiesen und mit dem theoretischen Hintergrund vertraut gemacht. Auch die Praxisabläufe wurden erklärt bzw. gezeigt. Dabei erwiesen sich die aufgenommenen Videosequenzen als sehr vorteilhaft.

Je mehr sich die Schüler der T1G vertraut machten, desto klarer wurde ihnen, dass sich ihr Boot von dem der H1C nach Möglichkeit unterscheiden sollte und zwar in der Farbe und vielleicht auch in einem geringeren Gewicht. Die Zeit bis zum Freiwerden der Schalung wurde für Betonversuche unter weitgehender Verwendung der vorliegenden Rezeptur, aber mit Farbpigmenten im Beton durchgeführt.

Unter Einhaltung der Ausschallfrist befreiten wir das Boot von der bis dahin schützenden und formgebenden Schalung (Bild 1.18). Recht zufrieden betrachteten wir das Ergebnis. Die Schalungs-idee hatte funktioniert! Während sich die H1C an die fehlenden Queraussteifungen sowie die Bug- und Heckausbildung machte, übernahm die T1G umgehend die Schalung und bereitete sie für die Wiederverwendung vor. Dazu musste erneut geschliffen und gespachtelt werden, da der nicht vollkommen abgeschliffene alte Filler nicht gehalten hatte, vermutlich wegen falscher Dosierung der Komponenten. Eine deutliche Verbesserung zum Prototypen wurde beschlossen. Inzwischen stand auch das Gewicht des ersten Bootes fest: Es wog weit über 80 kg!

Hinzu addierten sich noch einige Kilo-

gramm für das nachträgliche Betonieren der Randwulst. Das sollte verbessert werden. Die T1G nahm sich zum Ziel, die Randwulst gleich beim Betonieren des Bootskörpers in einem Zuge mit einzubauen und



Bild 1.18: Das ausgeschaltete Boot mit seitlich liegenden Schalungsteilen

der Queraussteifungen zu reduzieren.

Am 22. Mai 1998 konnte das zweite Boot in mühevoller Tagesarbeit ausgeschalt werden (Bild 1.19). Erschwert wurde das Ausschalen vermutlich dadurch, dass das Trennmittel an einigen Stellen durch zu starkes Verdichten in Mitleiden-



Bild 1.19: Fast geschafft. Am Rumpf kleben Reste der gespachtelten Längsfuge

schaft gezogen worden war.

Ein unterschiedlicher Oberflächenaufbau – glasfaserverstärkter Kunststoff im Rumpfbereich und Gipspachtel im Fugenbereich – dürfte zu unterschiedlichen Reaktionen mit Filler und Trennmitteln geführt haben. Nach wiederholtem Kippen

der Schalung, Klopfen, Einsatz von Pressluft und Wasserschlauch gab die Schalung Boot Nr. 2 frei.

Zu dieser Zeit liefen bereits alle Vorbereitungen auf Hochtouren, denn der Termin für die Jungfernfahrt und Bootstaufe des ersten Bootes stand bereits fest: Sonntag, der 17.05.1998 bei den Pioniertauchern in Percha am Starnberger See.



Bild 1.20: Letzte Kontrollen vor der Fahrt nach Percha / Starnberg

1.5 Bootstaufe und Paddelausbildung am Starnberger See

Für den Transport zur Bootstaufe am Starnberger See musste zuerst das Beförderungsproblem des Kanus zufrieden stellend gelöst werden.

Zur Taufe fanden sich neben ca. 25 Schülern auch Vertreter der Verbände ein. Da beide Boote in gleicher Schalung betoniert wurden, mussten die Namen in Verbindung stehen. Als Namenspatre stand die bayerische Kult-Serie Irgendwie und Sowieso. Ein Freundschafts-Epos über jugendliche Rebellion. Das erste Boot erhielt den Namen „Irgendwie“. Boot Nr. 2 wurde „Sowieso“ getauft.

Nach dem Taufakt – natürlich mit Sekt und Musik – wurde „Irgendwie“ auf seine Tauglichkeit überprüft. Das Ergebnis stimmte uns zuversichtlich. Auch das Wetter spielte mit, sodass die nichtaktiven Kanuten sich bereits um das Grillfest kümmern konnten.

Doch man war nicht nur zum Feiern gekommen. Die zukünftigen Kanuten sollten auch eine Einweisung in die richtige



Bild 1.21: Schiffstaufe von „Irgendwie“ mit Sekt, Musik und vielen guten Wünschen

Technik beim Paddeln bekommen. Dazu war extra ein ehemaliger Schüler, Erich Westenkirchner, als Teilnehmer der 6. Deutschen Betonkanu-Regatta 1996 in Dresden mit seinem Kunststoffkanu angereist. Das Trainingsprogramm begann mit Paddelübungen im Schlauchboot. Für Einige war dies die erste Begegnung mit dem Wassersport. In dieser ersten Phase sollte ein Gefühl für das Ausbalancieren vermittelt werden, um dann die richtige Führung des Stechpaddels zu erlernen. Im nächsten Schritt stiegen die Teilnehmer auf den schwankenden, schnell auf jede Gewichtsverlagerung reagierenden Kunststoff-Kanadier um. Erst nach bestandener Bewährungsprobe durften sie auf das so wertvolle Betonkanu umsteigen. Das Training lief besser als erwartet. Wir sahen dem Wettkampf mit Zuversicht entgegen.



Bild 1.22: „Irgendwie“ hat seine Tauglichkeitsprüfung bestanden.

1.6 Endarbeiten

Nachdem das Boot wieder unbeschadet in den Praxishallen angekommen war, wurden die letzten Feinarbeiten, wie z.B.:

- Integration der vorgeschriebenen Boje,
- Anbringen der Seitenlackierung,
- Gestalten des Schriftzugs und
- Einbringen der Auftriebskörper

durchgeführt.

Die Auftriebskörper mussten für eine Verdrängung vom Eigengewicht des Bootes zuzüglich 100 kg Sicherheitszuschlag berechnet werden. Bei einem Kanugewicht von maximal 82 kg war ein Verdrängungsvolumen von mindestens 182 Litern notwendig. Dazu wurden baugleiche Verdrängungskörper in Bug- und Heckbereich und ein Verdrängungskörper in Kanumitte vorgesehen. Zur Berechnung des Volumens der Auftriebskörper in Bug und Heck wurde die aus der Simpsonschen Regel (Volumen unregelmäßig gestalteter Körper) abgeleitete Formel für fassähnliche Körper verwendet.

$$V = \frac{h}{6} (A_1 + 4 A_M + A_2)$$

mit $h = \text{Höhe}$
 $A_1 = \text{Bodenfläche}$
 $A_2 = \text{Deckfläche}$
 $A_M = \text{Querschnittsfläche in halber Höhe}$

Die einzelnen Querschnittsflächen wurden als Halbellipsen berechnet ($A = \frac{\pi \cdot a \cdot b}{2}$), wobei a und b die jeweiligen Halbdurchmesser der Ellipsen waren. Damit ergaben sich die Flächenwerte zu:

$$A_{1 \text{ Bug}} = 12,17 \text{ dm}^2 \quad A_{M \text{ Bug}} = 8,25 \text{ dm}^2$$

$$A_{2 \text{ Bug}} = 7,54 \text{ dm}^2 \quad A_{1 \text{ Mitte}} = 19,50 \text{ dm}^2$$

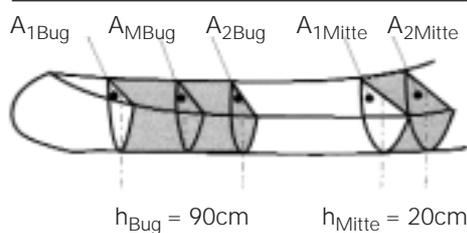


Bild 1.23: Berechnung der Auftriebskörper nach der abgeleiteten Simpsonschen Regel



Bild 1.24: Auch der Schriftzug musste gestaltet werden. Im Bugbereich ist der eingepasste Auftriebskörper zu erkennen

Für den Verdrängungskörper „Bug“ wurden die Werte in obige Formel eingesetzt (Maße in dm):

$$V_{\text{Bug}} = V_{\text{Heck}} = \frac{9}{6} (12,17 + 4 \times 8,25 + 7,54) = 79 \text{ dm}^3$$

Der Verdrängungskörper in Kanumitte konnte als Prisma gerechnet werden:

$$V_{\text{Mitte}} = A \times h = 19,5 \times 2 = 39 \text{ dm}^3$$

Damit ergab sich eine Gesamtverdrängung von $2 \times 79 + 39 = 197 \text{ dm}^3$.

Die Auftriebskörper wurden aus großen Styroporblöcken ausgesägt und dann der Bootsform angepasst.

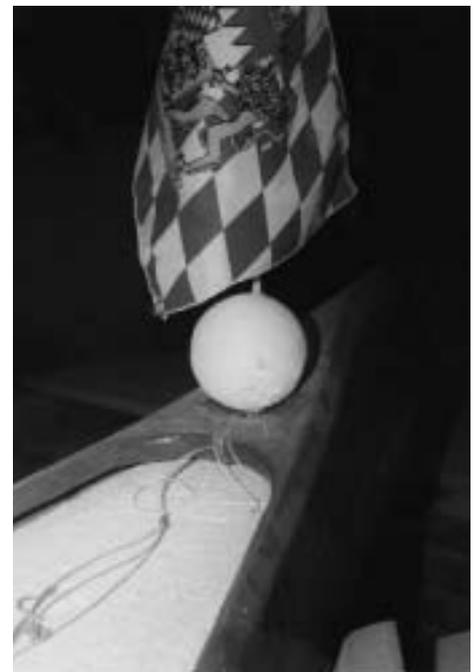


Bild 1.25: Detailausbildung Heck: fahnenbestückte Boje

1.7 Zusätzliche Aufgaben

1.7.1 Allgemeines

Einen Tag vor Abgabetermin konnte der Konstruktionsbericht abgeschickt werden. Jetzt waren es nur noch vier Wochen bis zum Großereignis in Köln und dazwischen lagen noch zwei Wochen Pfingstferien! So trafen wir uns am 20. Mai 1998 nach dem Unterricht zu einer Besprechung der restlichen Aufgaben:

- Gestalten einer Präsentationstafel, eines Fahnenmastes und eines T-Shirts
- Beschriftung und Ausstattung der Boote
- Material- und Gerätebeschaffung, einschließlich Transportraum, Verpflegungsumfang, Festlegen der Teilnehmer und Organisation der Anfahrt in drei Gruppen

Dabei wurde sogar die Kleiderordnung festgelegt : Bayerische Tracht.

Martin Heitmeier

1.7.2 Finanzierung

Die Finanzierung war ein sehr schwieriger Punkt in unserem Vorhaben. Uns war klar, dass ein gewisses Grundkapital vorhanden sein musste, damit überhaupt mit dem Bau begonnen werden konnte. Um keine wertvolle Zeit zu verlieren, wurde als Erstes unsere Klassenkasse – welche ausschließlich aus Schülergeldern aufgefüllt war – geopfert.

Einige Wochen später fand sich dann der BMB (Bund Freunde der Meisterschule Bauhandwerk) als erster Sponsor und stellte einen Betrag von 500 DM zur Verfügung. Schon 1996, bei dem erstmaligen Bau eines Betonkanus, war der BMB sofort zu einer Spende von damals 300 DM bereit. Man darf nicht vergessen, dass es sich bei den Finanzspritzen des BMB nur um Beitragszahlungen aktiver oder ehemaliger Meisterschüler handelt – also wieder Schülergelder.

Uns war klar, dass man mit den 500 DM nicht weit kommen würde und somit wurde die Suche nach Geldgebern weiter verstärkt. Man schrieb verschiedene Verbände an und bekam dann doch einmal ein positives Echo. BayernZement und die Fachabteilung Beton- und Fertigteilwerke im Bayerischen Industrieverband Steine und Erden fanden sich als Sponsoren. Als sie die ersten Fortschritte an der Schalung sahen, überwiesen sie das Geld. Nun stand dem Weiterbau vorerst nichts mehr im Wege.

Sehr erstaunt waren wir auch, als plötzlich eine Spende des damaligen Finanzministers, Dr. Theo Waigel, eintraf. Einer unserer Mitschüler schrieb Waigel einen Bittbrief. Dieser antwortete nicht nur mit einem aufmunternden Brief, sondern legte auch noch Bares bei (Bild 1.26).

Als das Kanu fast fertig war, tat sich wieder ein finanzielles Loch auf. Damit der Weiterbau des Bootes nicht scheiterte, erklärten sich die Schüler der Klasse H1C und T1G zu einer Spende von 525 DM bereit. Somit war die Fertigstellung gesichert.

Die Fahrt und den Aufenthalt in Köln finanzierten wir, indem jeder beteiligte Schüler und Lehrer einen Unkostenbeitrag von 35 DM bezahlte und die Startgelder sowie die durch professionelle Arbeit verdienten Preisgelder mit einbezogen wurden. Nicht zu vergessen sind die großzügigen Bierspenden verschiedener Brauereien. Auch die Materialspenden von Firmen waren für uns sehr wichtig. Ohne Spenden von Schülern wäre dieses Projekt nie möglich gewesen. Als wir auf der Regatta mit anderen Teilnehmern sprachen und diese erzählten, dass eine Hochschulmannschaft sogar einen Etat von 20.000 DM zur Verfügung hatte, gab uns das sehr zu denken. Das Schöne aber war, dass wir mit weniger Geld den größeren Erfolg erzielten.

Von den Schülern wurde somit aus Eigenmitteln 1760,50 DM aufgebracht, das sind über 46% des Budgets (Tafel 1.4).

Tafel 1.4: Bilanzierung

		Einnahmen		Ausgaben	
Datum		Betrag		Betrag	
05.03.98	BMB	500,00 DM	Material &		
17.03.98	Bayern Zement	500,00 DM	Werkzeuge		2.280,49 DM
17.03.98	Fachabteilung Beton-/Fertigteilwerke	500,00 DM			
21.04.98	Schülerspende	525,50 DM	Sonstiges		731,93 DM
17.05.98	Dr. Waigel	200,00 DM			
16.06.98	Schülerumlage	735,00 DM	Verpflegung		748,08 DM
21.06.98	Start-/Preisgelder	800,00 DM			
Einnahmen		3.760,50 DM	Ausgaben		3.760,50 DM



Bild 1.26: Ideelle und materielle Unterstützung durch Dr. Theo Waigel

Thomas Aumer

1.7.3 Schautafel und Fahnenmast

Die Schau- beziehungsweise Präsentations-tafel sollte bei der Vorstellung (und Prüfung) der Betonboote nicht nur der Prüfungskommission, sondern vor allem auch den interessierten Besuchern und neugierigen Konkurrenten Aufschluss über Konstruktion und Herstellung geben. Auf einer Fläche von ca. 1 m² sollten die wichtigsten

Details – visuell ansprechend – in einem logischen Zusammenhang aufbereitet werden.

Ein zeit- und kräfteaubendes Unterfangen, da im Vorfeld bereits die Meinungen stark auseinander gingen. Die Berücksichtigung aller als wichtig erachteten Hinweise hätte eine Präsentationstafel von mindestens 10 m² Fläche erforderlich gemacht.

So hatte Wolfgang Effenberger zur Besprechung nicht nur eine entsprechend große Pinwand mitgebracht, sondern auch Klaus Gögl, einen ausgewiesenen Fachmann für das Herstellen von Werbeträgern. Die Tafel sollte professionell werden! Weiter hatte Wolfgang Effenberger in seinem Gepäck eine fixe Idee: In der Mitte der Tafel sollte eine leere Bierflasche montiert und darunter ein Betonprobewürfel aus dem Leichtzuschlag Blähglas gehängt werden. Die leere Bierflasche sollte das Einmalige der Betonmischung herausstellen: der Ersatz des Zuschlags Sand durch den neuen Zuschlag aus recyceltem, geschäumtem Glas.

Davon ließ er sich nicht abbringen. Für die weitere Gestaltung hatten wir freie Hand. In der Besprechung wurden mit Klaus Gögl zunächst Größe und Material der Tafel bestimmt. Es sollte eine 1 cm dicke Kunststoffplatte sein, die mit Schriftfolien gestaltet werden sollte (Bild 1.27). In der weiteren Diskussion wurde festgelegt, dass neben dem Münchener Kindl der Namenszug der Schule und darunter die Namen der Boote „Irgendwie“ und „Sowieso“ stehen sollten. Jetzt wurde es schwieriger. Wir konnten uns letztendlich darauf einigen, dass der Restbereich in



Bild 1.27: Das Ergebnis darf sich sehen lassen!

drei Rubriken mit den Schwerpunkten Schalung, Zuschläge und Verarbeitung aufgeteilt wird.

Da die weitere Diskussion auszufern drohte, und wir noch weitere wichtige Tagesordnungspunkte hatten, wurde für die Feingestaltung und Ausführung eine Arbeitsgruppe gebildet, die dann eng mit Klaus Gögl zusammenarbeitete. Gemeinsam wurde ein Layout gefunden, das aus einer ausgewogenen Kombination von Bildern und Untertexten die Ideen und Ausführungen der Konstruktion informativ und anschaulich vermittelte. Die Schriften wurden an einem Schriftencomputer hergestellt und der hilfsbereite Gögl vollendete die Tafel mit seinen Schülern.

Bei der 6. Deutschen Betonkanu-Regatta 1996 in Dresden hatten unsere Vorgänger einen Fahnenmast aufgestellt und die bayerische Fahne gehißt. Diese Fahne wurde 1992 erstmals bei einem einwöchigen Ostsee-Segeltörn einer unserer Vorgängerklassen auf einem alten Schoner gesetzt.

Wir wollten diese Tradition fortsetzen. Da der alte Fahnenmast nicht mehr greifbar war, wurde kurzerhand ein ausgemusteter, angerosteter 5 m langer Stahlmast organisiert. Nach Reinigung und Grundierung sollte der Anstrich in Weiß erfolgen, um dann auf dem ausgehärteten Lack das spiralförmig verlaufende blaue Band aufzulackieren. Im Betonlabor wurde noch eine Dose weißer Lack gefunden und in einer unglaublichen Arbeitseifer (es war das Wochenende vor der Abreise) gleich zweimal aufgetragen. Am nächsten Tag die Enttäuschung. Der Lack wollte nicht aushärten. Es war ein Zweikomponentenlack und der Härter fehlte! Also mit Lösungsmittel abwaschen und abkratzen, und das in abwechselnder Reihenfolge. An dieser Problemstelle half dann auch wieder Klaus Gögl mit Rat aus. Obendrein fertigte er für den Mast noch die Jahreszahl und den Rautenkranz. Beim Verladen am 17. Juni 1998 war tatsächlich der Lack ausgehärtet.

Franz Kruck

1.7.4 Pressearbeit

Tue Gutes und rede darüber. Unter diesem alten Spruch der Öffentlichkeitsarbeit in großen Unternehmen verbirgt sich viel Wahrheit. So sollte es auch hier gehandhabt werden. So statteten am 7. April 1998 Schüler mit einer fertig vorbereiteten Pressemitteilung den Redaktionen des Münchner Merkur und der Süddeutschen Zeitung einen Besuch ab.

Pressemitteilung

7.4.1998

Meisterschüler arbeiten in den Ferien:

Die Schüler der Klasse H1C der Fachschule für Bautechnik der Landeshauptstadt München (Meisterschule für das Bauhandwerk, Luisenstr. 9 - 11, 80333 München) haben sich entschlossen, an der 7. Deutschen Betonkanuregatta vom 19.- 20.6.98 in Köln teilzunehmen.

Der Anstoß für einen Wettbewerb mit Kanus aus Beton geht auf eine Idee in den USA um 1970 zurück, die Ende der siebziger Jahre vom Bundesverband der Deutschen Zementindustrie aufgegriffen und schließlich bei der 1. Deutschen Betonkanu-Regatta 1986 erstmals realisiert wurde.

Aus Universitäten, Fachhochschulen, Berufsfachschulen und Ausbildungszentren sollten zukünftige Architekten, Ingenieure und Baufachleute die Möglichkeit haben, handwerklich-spielerisch mit Beton umzugehen.

Sie sollten dabei aber auch ihre Phantasie und ihre Ideen einsetzen können und dabei Spaß haben: Beim Bau des Betonkanus und später beim sportlichen Wettkampf auf dem Wasser. Die Realisierung dieses Projektes erfordert von den Schülern ein hohes Maß an Engagement über den normalen Schulalltag hinaus:

- Beschaffung
 - Baupläne aus Kanada, Schalmaterial, Zuschlagstoffe, Glasfasern und Geld
 - Herstellen einer mehrteiligen, wiederverwendbaren Schalung
 - Laborversuche
 - optimale Betonzusammensetzung nach dem neuesten Stand der Betontechnologie (Leichtzuschläge aus recyceltem Glas)
 - Betoniervorgang (Trennmittel, Ablauf, Wanddicke ca. 4 mm)

Am 16. April soll ab 10:00 Uhr das Boot in der Schule betoniert werden. Wir laden Sie dazu ganz herzlich ein. Kontaktaufnahme ist jederzeit mit Herrn Fröhlich (0172/8637964) möglich.

Anlage: Ausschreibung: 7. Deutsche Betonkanu-Regatta

Bild 1.28: Pressemitteilung für den Münchener Merkur und die Süddeutsche Zeitung

Obwohl beide Zeitungen nur maximal 1 km von unserer Schule entfernt sind, folgte kein Mitarbeiter dieser Zeitungen unserer Einladung. Konnte es denn sein, dass überhaupt kein Interesse bestand, einen Bericht über die außergewöhnliche Arbeit einer ortsansässigen Schule zu veröffentlichen? War kein Bedarf an positiven Nachrichten? Ein Spruch der Zeitungsmacher schien sich zu bestätigen: Nur eine schlechte Nachricht ist eine gute Nachricht! Vielleicht hatte man sich doch noch darauf besonnen, dass dieser Artikel nicht über die Arbeit von ein paar weltfremden Querdenkern, sondern über die Innovation und den technischen Weitblick eines ganzen Wirtschaftszweiges, nämlich der Bauindustrie (speziell der Zement- und Betonhersteller), berichtete. Jedenfalls kam drei Wochen später ein Reporter des Münchener Merkur, um Fotos zu schießen und einen Bericht zu verfassen, der tags darauf veröffentlicht wurde.

Zur Taufe am Starnberger See, 17. Mai 1998, hatten Verband und Lehrer die Lokalredaktion des Starnberger Merkur eingeladen. Und dort war man sich nicht zu schade über das Ereignis zu berichten. Eine junge Reporterin kam zur Pionier-Tauchschnule an den See, interviewte Lehrer und Schüler und verfasste einen um-



„Sowieso“ ist an der Münchner Fachschule für Bautechnik in aller Munde. So heißt das bildschöne Kanu aus Beton, mit dem die Schüler bewiesen haben, daß sie mit diesem Material umgehen können. Bei der 7. Deutschen Beton-Kanu-Regatta in Köln holten die Münchner den ersten Preis für Gestaltung und den 3. Preis für Konstruktion. Und weil die Betonbauer lustige Leut' sind, gab es auch noch einen Sonderpreis „für besondere musikalische Verdienste beim Begrüßungsabend“. **Michaela May und Otti Fischer** (Foto) ließen dann beim Paddeln die Muskelein spielen.

Foto: Privat

Bild 1.29: Artikel über die Ergebnisse der 7. Deutschen Betonkanu-Regatta in der tz vom 6. Juli 1999

Mit Betonkanu „Irgendwie“ geht alles etwas leichter

88 kg schweres Boot gestern in Starnberg zu Wasser gelassen

Starnberg (jnn) „Irgendwie“ heißt das Betonkanu, das die Schüler der Klasse H 1 C von der Fachschule für Bautechnik in München gebaut haben. Gestern wurde es in der Pionier Tauchschnule in Frecha im Starnberger See zu Wasser gelassen und getauft. Mit diesem Kanu nehmen die Schüler an der siebten Deutschen Betonkanu-Regatta in Köln Ende Juni teil.

300 Arbeitstunden haben die 25 Schüler aus München in den vergangenen Monaten in das Beton-Kanu investiert. Das Ergebnis kann sich sehen lassen: Mit einer Länge von 5,30 Meter unterscheidet sich „Irgendwie“ nicht wesentlich von anderen Kanus. Zumindest nicht optisch. Das Außenartige ist vielmehr die Bauweise und dadurch das Gewicht: stößt 88 Kilogramm ist das Kanu schwer.

Das Besondere an diesem Kanu ist, daß recyceltes und dann geschäumtes Glas als Ersatz für Sand verarbeitet wurde. Lehrer Wolfgang Ed-

ferberger erklärt: „Diese Mischung aus Beton und Glas macht es so leicht.“

„Über Internet haben wir uns einen Bauplan von einem kanadischen Kanu geholt. Dann ging es los“, berichtet Michaela Fröhlich, einer der 25 Schüler.

Zuvor mußten Gold- und Materialspender gefunden, eine mehrteilige und wiederverwendbare Schaltung hergestellt und Laborversuche nach dem neuesten Stand der Bautechnologie unternommen werden.

Bei dem Projekt sollten die Schüler lernen, „handwerk-



Aus Beton haben angehende Bautechniker die „Irgendwie“ geschaffen.

Beton kerentlernen. Auch die zweite Schülerklasse plant, ein Betonkanu zu bauen. Effenberger: „Sie profitieren aus dem Wissen und den Erfahrungen der Vorgängerklassen.“ Diesen erhält den Namen „und sowieso“.

„Bei Anstoß für einen Wettbewerb mit Kanus aus Beton geht auf eine Idee aus den USA um 1970 zurück, die Ende der 70er Jahre vom Bundesverband der Deutschen Zementindustrie aufgegriffen und bei der 1. Deutschen Betonkanu-Regatta 1986 erstmals realisiert wurde.

„beh-spielerisch“ mit Beton umzugehen. Ziel war es außerdem, daß die angehenden Bautechniker die Vielfalt des

Bild 1.30: Artikel über die Bootstaufe im Starnberger Merkur am 18. Mai 1998

fassenden und (was nicht immer selbstverständlich ist) objektiven Bericht, der am 18.5.1998 gedruckt wurde (Bild 1.30).

Jetzt schien das Projekt plötzlich interessant zu sein, denn am selben Tag erschien ein Mitarbeiter der Nachrichtenagentur AP (Associated Press), um ein Foto von Boot und Schülern in der Praxis-halle der Schule zu machen. Die tz und die Süddeutsche Zeitung übernahmen das Bild. Die tz brachte bereits am nächsten Tag einen ganzseitigen Artikel. Die Süddeutsche Zeitung hatte erst acht Tage später auf dieses Foto zurückgegriffen und schrieb einen Text dazu, der kein besonderes Interesse an den Einzelheiten verriet.

In Köln hatten wir im Wettkampf großartige Erfolge zu verbuchen. Selbstverständlich würden darüber die Zeitungen in großen Lettern berichten. Dachten wir jedenfalls. Sofort nach Rückkehr vom Wettkampf machten sich die Herren Hausner von Bayern Zement, Fröhlich und Effenberger auf, um den Redaktionen der tz und des Münchener Merkur einen Besuch abzustatten. Sie hatten eine umfangreiche, vollständig vorbereitete Pressemit-

teilung über die Regatta und deren Ergebnisse samt mehreren Fotos dabei.

Das Ergebnis entsprach keineswegs unseren Erwartungen: Erst am 6. Juli 1998 – also 14 Tage später – brachte lediglich die tz einen bis zu Unkenntlichkeit verkürzten Bericht heraus. Unsere Damen aus der Damenmannschaft hießen jetzt nicht mehr Inge Ebner und Sandra Cavalcante sondern Otti Fischer und Michaela May (Bild 1.29)!

Der Münchener Merkur brachte dagegen keine Falschmeldung - er schrieb nämlich überhaupt nicht darüber.

Erst sehr viel später veröffentlichten auf Anregung von Schülern verschiedene lokale Zeitungen (Landsberger Tagblatt, Kreisbote von Landsberg/Lech, Allgäuer Zeitung, Schongauer Zeitung) Berichte über das Ereignis. Leider hat sich auch hier der Fehlerteufel eingeschlichen: Sie bezeichneten das Boot „Irgendwie“ als Probekanu, erwähnten nur jeweils die Schüler aus dem Verbreitungsgebiet der Zeitung und stellten den Bau der Kanus gar als das Werk eines Einzelnen bzw. einer Hand voll Leute dar.

Robert Mangold

1.7.5 Organisation

Für die Fahrt nach Köln und den Aufenthalt vom 17. Juni bis 21. Juni 1998 war im Vorfeld eine umsichtige Planung notwendig. Insgesamt wollten am Wettkampf 31 Personen am Fühlinger See sein. Es war einleuchtend, dass am 17. Juni nur die Transport- und Aufbaumannschaft fahren würde. Zwei weitere Gruppen würden gestaffelt folgen, damit so wenig Unterricht wie möglich ausfiel.

Beschaffung von Transportfahrzeugen, wie PKW, Kleinbusse, Materialhänger und Bootshänger mussten von den Schülern organisiert werden. Außerdem wurden zwei Großzelte, Kleinzelt und umfangreiches weiteres Material benötigt.

Feste und flüssige Verpflegung musste besorgt werden. Das gesponserte Bier sollte an die anderen Wettkampfteilnehmer ausgeschenkt werden und zwar in einer gemütlichen Biergartenatmosphäre. So fanden sich auf der Materialliste Zapfanlage und zwei CO₂-Gasflaschen. Zum Verankern des Fahnenmastes musste an ein Erdbohrgerät gedacht werden. Die fehlende Stromversorgung bei der vorherigen Regatta in Dresden führte zur Mitnahme eines Stromaggregats. Beim Verladen stellte sich heraus: Jede Zusage war gewissenhaft erfüllt worden. Zu erwähnen ist noch, dass wir den Aufenthalt in Köln nutzten, um am 18. Juni eine Schalungsfirma in Ratingen zu besichtigen. Für die folgenden Tage lag ein umfangreiches Programm vor.

Tafel 1.5: Organisationsplan für die Fahrt nach Köln

Fahrt der Klassen H1C und T1G nach Köln zur 7. Deutschen Betonkanu-Regatta verbunden mit einer Exkursion bei einem in der Region ansässigen Schalungshersteller vom 17.06.98 - 21.06.98			
17.06.	10:00	Abfahrt der 1. Gruppe :	Transport der Boote und Camping-ausrüstung
		Fahrzeug	Fahrer
			Mitfahrer
		Kleinbus FORD TRANS	_____
		mit Hänger	
		Pkw DB	_____
		mit Hänger	
		Kleinbus MAZDA 22	_____
		Handy	_____

		Ankunft: bis 19:00 Uhr (Termin mit der Stadt Köln abgesprochen) auf dem Campingplatz Fühlinger See, anschließend Zeltaufbau	
18.06.	05:00	Abfahrt der 1. Nachfolgegruppe unter Leitung von Herrn	
		Hinweis: Fahrt direkt zur Schalungsfirma	
		Kleinbus VW	_____
		Handy	
18.06.	12:00	Ankunft: bis 13:00 Uhr bei der Schalungsfirma	
		Abfahrt der 1. Gruppe zur Schalungsfirma	
19.06.	12:00	Abfahrt der 2. Nachfolgegruppe unter Leitung von Herrn	
		Pkw	_____

Bernhard Hiltz

1.7.6 Videoherstellung – Von der Idee zum fertigen Film

Mit Beginn der Arbeiten setzte auch die Fotodokumentation ein. An die Herstellung eines Videofilms dachte niemand. Bis Markus Rußland die neue Kamera seiner Eltern mit in die Schule brachte. Kein Schüler hatte Erfahrung im Umgang mit einer Videokamera. Also wurde gemeinsam die Bedienungsanleitung studiert, die den Eindruck machte, als ob sie von Chinesisch in Englisch und dann in Deutsch – alles mit einem Sprachcomputer – übersetzt worden wäre. Nach den ersten Probeaufnahmen steigerte sich das Interesse und damit die Qualität. Jetzt war es an der Zeit, sich Gedanken über die Einsatzmöglichkeiten zu machen:

- Kurze Aufnahmen zur Erinnerung an die Bootsherstellung
- Zielgerichtetes Aufnehmen von Arbeitsschritten
- Vorhaben zu diesem Zeitpunkt: Aufnahmen der Bootsherstellung zur privaten Erinnerung an den Bau des Bootes
- Erste gezielte Nutzung der Aufnahmen: Um bestimmte Arbeitstechniken besser vermitteln zu können, wurden die Aufnahmen bereits in der Arbeitsgruppe weitergegeben (Hilfe für die Einsteiger der T1G)
- Bei der Bootstaufe am Starnberger See reiften bereits Überlegungen für Köln: Es sollte ein kleiner Dokumentarfilm zur Erinnerung der Beteiligten werden

Tafel 1.6: Material- und Geräteliste für Köln

1 Schautafel	1 Stromaggregat
	1 Pkw-Bus
1 Kaffeemaschine	1 Gasgrill
1 Thermoskanne	
1 2-Frauen-Zelt	
1 Holzkohlegrill	150 l Bier + Fahne + Schild
1 8x5 Plane	1 Wasserkocher
50m Leinen	1 Thermoskanne
	4 Schwimmwesten
5 Paddel	1 Grillbesteck
1 Bayernfahne	1 Spülmittel
	3 Geschirrtücher
1 Kabeltrommel	Verpflegung:
1 Bottich	2 Pack Kaffee
1 Verbandskasten	1 Pack Tee
1 Zapfanlage	3 x Marmelade
2 Gasflaschen CO ₂	1 Sack Grillkohle
	1 Pack Kaffeefilter
1 Gefechtszelt (4 Bahnen , 2 Giebel)	50 Stck Grillfleisch
50 m Lichterkette mit Birnen	30 Stck Bratwürste
1 Kühlschrank	1 x Ketchup
3 Kabeltrommeln	1 x Senf
1 Federkernmatratze 90 x 200	4 x Stangenbrot
	2 x Schwarzbrot
1 Pferdeanhänger	6 Stangen Hartwurst
1 Gasflasche	2 Stck Butter
2 Lederhosen	5 kg Kartoffelsalat
	1 Pack Würfelzucker
	4 x Kaffeesahne
5 Biergartengarnituren	1 Steirische Zläch
30 Teller und Bestecke	
3 Schalttafeln	1 Fahnenmast
6 Zurrgurte, div. Seile	1 Erdbohrgerät
1 Schlegel	30 Tassen/Löffel
1 4x5 Plane	Werkzeuge:
1 2-Mann-Zelt	Hammer, Eisenstange, Nägel
	Holzpfosten, Bretter, Stampfer
1 Kaffeemaschine	1 Kabeltrommel
	1 Verlängerungskabel
1 12-Mann-Rundzelt	
1 Daimler-Benz 250	
(Zugfahrzeug für Pferdeanhänger)	
180 l Diesel	
1 Quetschen	

Schnitt und Vertonung:

Nach der Rückkehr in die Heimat war Videomaterial in fast vier Stunden Länge vorhanden. Spätestens nach 30 Minuten wäre aber sicher jeder unbeteiligte Zuschauer sanft entschlummert. Also musste gekürzt werden. Die Informationen, mit professioneller Hilfe den Film perfekter zu gestalten, ließen die Anfangseuphorie dämpfen. Allein die Studiokosten für einen Cutter hätten mindestens 2.000 DM betragen. Zu teuer!

An dieser Stelle machte Wolfgang Effenberger die Bekanntschaft von Dieter Pohl, Mitarbeiter im städtischen Pädagogischen Institut. Er bot seine Hilfe an und ermöglichte uns mehrere Sitzungen im Filmstudio des Institutes. Dazu hatten wir bereits für die erste Sitzung den Gesamtfilm in Sequenzen aufgeteilt und ein mögliches Drehbuch entworfen. Nach Bestandsaufnahme und Zusammenstellung der gewünschten Filmszenen wurde im Studio bei insgesamt fünf Sitzungen der erste

Filmschnitt hergestellt. Mit dem erzielten Ergebnis waren wir jedoch noch nicht ganz zufrieden.

So wurde ein neuer Zusammenschnitt mit Vertonung in Eigenregie beschlossen. Dazu besorgten wir uns die nötige technische Ausstattung. Nach Einarbeitung in die Materie war es schließlich möglich, einen für uns zufrieden stellenden Zusammenschnitt herzustellen. Die vorhandenen Originaltonaufnahmen wurden durch Sprechtexte ergänzt und der Rest mit Musik hinterlegt.

Tafel 1.7: Zeitplan für den Aufenthalt in Köln

18.06. 13:00	Mittagessen bei der Fa. anschließend Werksbesichtigung mit Fachvortrag
18.06. 18:00	Auf Einladung der Fa. Abendessen in der Altstadt von Düsseldorf; Altstadtbesichtigung
19.06. 09:00	Frühstück (Wer besorgt die Semmeln, wer kocht den Kaffee ?)
19.06. 10:00	Die Betonboote sind zum Mess- und Wiegeplatz vor die Bootshalle zu transportieren und anschließend auf dem Sattelplatz zur Begutachtung durch die Preisrichter aufzustellen. Auch sind den interessierten Besuchern alle Fragen rund um „unsere“ Boote zu beantworten. Bereitschaftsplan! Leitung: „Irgendwie“ Herr Hilz „Sowieso“ Herr Heuberger Hinweis: Die Bewertung und Prüfung der Boote sollte so früh wie möglich abgeschlossen werden, damit noch auf der Regattastrecke trainiert werden kann!
19.06. 12:00	Imbiss im Zelt auf der Ruderinsel
19.06. 19:00	Begrüßungsabend mit Wettkampfeinweisung für die Teilnehmer Abendessen im Bürgerzentrum (anschließend gemeinsame Feste!), T-Shirt Wettbewerb
gegen 00:30	Ende
20.06. 06:30	Frühstück im Zelt auf der Ruderinsel, danach Ausgabe von Verpflegungsbeuteln
20.06. 08:30	Die Kanus begeben sich an den Startplatz Regattastrecke
20.06. 09:00	Beginn der Wettkämpfe! (Vorläufe und Hoffnungsläufe, Viertelfinale) Die Mannschaftskapitäne sind für den zeitgerechten Ablauf verantwortlich. Es zählt nur der olympische Gedanke!! Genaues Programm für 19./20.06.1998 gemäß Zeitplan. Wir wollen nicht um jeden Preis auffallen, aber wenn, dann nur positiv!
20.06. 17:00	Siegerehrung
20.06. 18:00	Abmeldung der Teilnehmer im Regattabüro (Startgeld empfangen!)
20.06. 19:00	Abendessen in der Altstadt von Köln
21.06. 08:00	Abbau des Zeltlagers
gegen 09:30	Frühstücken in einer Autobahnraststätte
21.06. 18:00	Voraussichtliche Ankunft in München

Kopieren:

Um den Qualitätsverlust beim Kopieren so gering wie möglich zu halten, wurden die Kopien in einer professionellen Kopieranstalt gezogen. Die Vervielfältigung erfolgte ausschließlich zur privaten Nutzung. Für die Videokassettenhülle gestalteten wir mit Hilfe eines Grafikers das Cover (Bild 1.31).



Bild 1.31: Gestaltete Videokassettenhülle

2 Die Bewährungsprobe

Christian Glatz

2.1 Die Reise beginnt

Am 17. Juni 1998 war es dann endlich so weit, die Vorausgruppe mit insgesamt 16 Personen begann morgens mit dem Verladen im Schulhof (Bild 2.1). Material, Ausrüstung und Verpflegung wurden in einen Pferdeanhänger, die Boote und die Fahnenstange unter Verwendung von sehr viel Schaumstoff auf einem überlangen Anhänger verstaут.



Bild 2.1: Ohne den Einfallsreichtum der Schüler wäre die Fahrt nicht möglich gewesen

Plangemäß startete der Konvoi nach der großen Pause in Richtung Köln. Zum ersten Halt wurde die Autobahnraststätte Köschinger Forst angefahren. Dabei wurde die Ladung überprüft und das Rücklicht eines Hängers repariert.

Als wir dann bei Anbruch der Dämmerung und bei anhaltendem Regen und trotzdem gut gelaunt am Fühlinger See bei Köln ankamen, konnten wir uns auf einer als Zeltplatz vorgesehenen Insel den reizvollsten Platz aussuchen. Es war nämlich noch niemand da. Unverzüglich begannen wir mit dem Aufbau des Zeltlagers. Um Mitternacht saßen wir, erschöpft und zufrieden, an der gemeinsamen Tafel vor Grillfleisch und Kartoffelsalat. Auch ein Bier gönnten wir uns.

Am Morgen mussten wir – manche auch schon in der Nacht – erschreckt feststellen, dass es weiterregnete und das große Zelt für ca. 20 Personen nicht dicht war. Zusätzliche Planen wurden aufgezogen. Nach dem gemeinsamen Frühstück wurde die Feinabstimmung auf dem Lagerplatz vorgenommen und der Fahnenmast gesetzt (Bild 2.2).



Bild 2.2: Sogar die beim Setzen des Fahnenmastes herausgenommene Grassode wurde im Karton (rechts im Bild) zwischengelagert

Gegen Mittag fuhren wir zur Besichtigung der Schalungsfirma nach Ratingen. Dort war bereits die zweite Gruppe auf direktem Weg eingetroffen. Obwohl die Werksführung hervorragend organisiert, der Fachvortrag interessant und abwechslungsreich gestaltet und in den Pausen genügend Kaffee ausgeschenkt wurde, fielen uns gelegentlich die Augen zu. Aber beim Abendessen in der Düsseldorfer Altstadt – die Firma hatte uns eingeladen – wurden wir wieder munter. Inzwischen hatten wir auch auf dem Zeltplatz Nachbarn bekommen (ca. 400 Teilnehmer).

Am Freitag, den 19. Juni 1998, wurden die Vorbereitungen für die Präsentation und die Prüfung der Boote begonnen. Das Wetter zeigte sich endlich von der besseren Seite. Während aus den Booten der Fahrtstaub und die letzten Regenpfützen herausgeputzt wurden, waren noch letzte Verbesserungen am Ständer der Präsentationstafel vorzunehmen. Zur Aufrechterhaltung des Lagerlebens mussten auch andere verantwortungsvolle Aufgaben übernommen werden (Bild 2.3).



Bild 2.3: Mitschüler Michael Bolte beim Küchendienst

Für jedes Boot war auf dem Ausstellungsgelände ein Platz vorbereitet und nummeriert. In Form eines festlichen Aufmarsches, allen voran unsere Musikanten Christian Zaunick und Georg Kölbl, erreichten wir die Ausstellungsplätze (Bild 2.4).



Bild 2.4: Die Prozession zum Ausstellungsplatz der Boote

Nach Aufstellung der Boote und der Präsentationstafel erschien eine dreiköpfige Prüfungskommission, die – ausgehend vom eingereichten Bericht – das Betonkanu nochmals untersuchten und die Konstrukteure einer eingehenden – ca. 15-minütigen – Prüfung unterzog (Bild 2.5).



Bild 2.5: Die Prüfer bei der Protokollierung

Nun erfolgten die messbaren Prüfungen hinsichtlich Länge, Breite, Höhe, Wanddicke und Gewicht. Bewertet wurde das Gewicht pro Meter Bootslänge. Hier ist natürlich ein längeres Boot im Vorteil.

Die nicht an der Prüfung beteiligten Schüler hatten Gelegenheit, die Konkurrenzboote und deren Präsentation zu bestaunen. Fragen und Fachgespräche zu den von den Teilnehmern selbst konzipierten, konstruierten und gefertigten Kanus blieben nicht aus.

Besonderes Interesse zog das Kanu „Spanner“, Technische Universität Dresden, auf sich (Bilder 2.6a/b). Das Kanu besteht aus vier dünnwandigen, 4,5 mm dicken Leichtbeton-Segmenten mit Randverstärkungen. Die Vorspannung erfolgte mit Litzen; zur Aussteifung verlaufen über den Spannkanälen Betonrippen. Als schlaffe Bewehrung dienen ein triaxiales Textilgewirk und Glasfaserstränge. Das Boot belegte Platz 2 im Wettbewerb 'Konstruktion'.

Aber auch das Boot „INOX FEinstein“ (Bild 2.7) unserer Nachbarn von der Fachhochschule Frankfurt weckte unser Interesse. Hier kam ein neuartiges Verfahren zum Einsatz. Während die Außenschalung aus glasfaserverstärktem Kunststoff bestand, war die Innenschalung aus heißgeformten PVC-Platten gefertigt. Dazwischen war als Bewehrung ein Edelstahl-



Bild 2.7: Platz 1 in der Kategorie Konstruktion: „INOX FEinstein“ der FH Frankfurt

wolle-Vlies eingelegt. Die Herstellung des Kanus erfolgte durch Injektionen der zwischen beiden Schalungen eingebauten Bewehrung mit Zementsuspension. Diese Idee wurde mit dem ersten Preis im Bereich 'Konstruktion' ausgezeichnet.

Die drei Kanus „Der weiße Riese“, „Fisherman's Friend“ und „Athene“ der Technischen Universität Darmstadt wurden in Faltechnik hergestellt und bestachen durch eine hervorragende Ober-



Bild 2.8: Eines der ästhetischen und technisch hochwertigen Boote der TU Darmstadt.

flächenqualität (Bild 2.8). Sie zählten mit 6 kg/m bis 10 kg/m zu den Leichtgewichten und belegten im Wettbewerb 'Konstruktion' die Plätze 4 bis 6.

Am gleichen Abend wurden alle Teilnehmer und alle Verantwortlichen der 7. Deutschen Betonkanu-Regatta, immerhin ca. 800 Personen, in das Bürgerforum von Chorweiler zum Begrüßungsabend eingeladen. Während eine Rockband ihre zwei Lkw-Ladungen an Technik überprüfte, wurde die Einweisung in den Wettkampfablauf vorgenommen. Um den Ablauf des Wettkampfes an einem Tag sicherzustellen, wurde uns ein ausgeklügelter Zeitplan in die Hand gegeben. Bereits eine Minute Verspätung würde Disqualifikation bedeuten!

Ein professionelles Tanztheater und das bereits wartende Büfett (gesamte Längsseite der Halle) ließen noch keine weiteren Gedanken auf den Wettkampftag zu. Nach eingehender Stärkung wurden unter anderem auch die T-Shirts der einzelnen Mannschaften vorgestellt und prämiert, wobei unsere Mannschaft immerhin durch die musikalische Umrahmung der beiden Akkordeonspieler Christian Zaunick und Georg Kölbl noch den 4. Platz erreichte.



Bild 2.6a und 2.6b: „Spanner“, das außergewöhnliche Boot der TU Dresden war immer umlagert.

Dadurch ermutigt und vom Publikum aufgefordert, gaben die zwei nach der Preisverteilung eine fernsehreife, musikalische Vorstellung, bei dem das Publikum tobte und niemand auf den Sitzen blieb.

Um ein Uhr morgens waren wir dann wieder im Zeltlager und setzten die Feier mit den inzwischen gewonnenen neuen Freunden der verschiedensten Fachhochschulen und Universitäten fort. Als besonders anhänglich erwiesen sich die Nienburger.

2.2 Der Wettbewerb

Nach weiteren fünf Stunden war es dann so weit. Da jedes Boot mit zwei Mannschaften besetzt war, fieberten acht Kanuten dem Wettkampf entgegen. Die Kanus wurden auf dem Hänger von Hand zur 800 m entlegenen Startstelle geschoben.



Bild 2.9: Strahlende Damen nach der überstandenen ersten Wettfahrt



Bild 2.10: Die nächste Crew begibt sich an den Start

ben. Für die Vorläufe gab es einen festen Zeitplan: Bereits um 09:00 Uhr musste im ersten Rennen unsere Damencrew starten (Bild 2.9). 15 Minuten später musste die erste Herrenmannschaft sich dem Wettkampf stellen (Bild 2.10).

Wir schickten sie mit ganz normalen Paddeln ins Rennen. Dabei mussten wir entsetzt feststellen, dass die Konkurrenzboote mit professionellen Paddeln – am oberen Ende ein Querholm wie beim Spa-

ten – ausgerüstet waren. Damit ließ sich das Paddel viel effektiver einsetzen. Umgehend liehen wir uns bei der Wettkampfleitung entsprechende Geräte aus.

Da alle vier Mannschaften sich weiterqualifizierten, mussten die neuen Startzeiten jeweils am Schiedsrichterturm in Erfahrung gebracht werden. Es erwies sich als sehr weitsichtig, dass Bernhard Hilz sein Fahrrad mitgenommen hatte und nun als „Meldereiter“ fungieren konnte.

Im Viertelfinale wurden drei Mannschaften nur knapp geschlagen. Die Mannschaft Mathias Aumer und Alexander van Eesbeeck erreichte das Halbfinale (Bild 2.11). Ungeduldig warteten Bernhard Hilz



Bild 2.11: Das wettkampfstarke Team Mathias Aumer und Alexander van Eesbeeck

und Wolfgang Effenberger auf die Zusammensetzung des Rennens für das Halbfinale. In unserem Rennen standen die bis dahin zwei zeitschnellsten Boote, sodass ein Sieg recht unwahrscheinlich erschien. So wurde dem Team die Parole ausgegeben, „nur“ auf den 2. Platz zu fahren, da der schnellste von allen Zweiten sich ebenfalls für das Finale qualifizieren würde. Unser Team gab sein Bestes. Einige Zeit sah diese Taktik auch Erfolg versprechend aus.

Doch dann musste sich unser Team geschlagen geben. Es fuhr als Dritter durch das Ziel und damit war für uns der Wettkampf beendet. Über den Erfolg entschied die Qualität der Bootskonstruktion und das sportliche Können. Kein Wunder also, dass die ersten drei Boote des Herren-Kanu-Finales mit aktiven Kanuten besetzt waren. Anzumerken ist noch, dass die Reihenfolge der ersten beiden Boote im Halbfinale dann auch die Reihenfolge in der Endplatzierung war. So erreichte unser bestes Herrenteam zwar „nur“ Platz 6. Angesichts unserer Ausgangsbedingungen eine bemerkenswerte Leistung, wenn man bedenkt, dass auf den ersten Plätzen deutsche Spitzenkanuten paddelten und insgesamt 70 Herrenteams und 25 Damenteams teilnahmen.



Bild 2.12: Bootsparade der „Offenen Klasse“; im Bild der „Kölsche Bierkranz“



Bild 2.13: Den 1. Platz in der offenen Klasse erhielt der „schwimmende Schürmannbau“ der TU Dresden



Bild 2.14: Die große Überraschung: Wir erhalten Preise.



Bild 2.15: Ein Abschlussfoto mit strahlenden Gesichtern.

Nach den Wettkämpfen wurde eine Bootsparade abgehalten, an der sich auch die „Offene Klasse“ beteiligte. Hier hatten die Bootsbauer der Phantasie freien Lauf gelassen. Wichtig war nur die Idee, Ausführung und letztlich die Schwimmtauglichkeit.

Gut gelaunt und sehr zufrieden über unsere Leistungen gingen wir zur Siegerehrung. Aber an Preise dachten wir zu keinem Zeitpunkt: Die Konkurrenz hatte Boote mit bemerkenswerten Konstruktionsideen vorgestellt, und auch manche Ausführung wurde von uns neidlos bewundert.

Zu den begehrtesten Preisen zählt der Konstruktionspreis. Beim Aufruf hieß es zunächst nur, dass der dritte Preis dieser Kategorie nach München geht. Wir fühlten uns nicht angesprochen, da ja die Universität der Bundeswehr auch teilgenommen hatte. Zweifel kamen auf und dann die Gewissheit. Zum Preisempfang waren keine Schüler eingeteilt. Die am nächsten sitzenden Schüler - Michael Fröhlich und Peter Wörishofer - machten sich kurzentschlossen auf den Weg.

Ein weiterer Preis wurde für Gestaltung verliehen. Hier wiederholte sich der Vorgang. Nur mit dem Unterschied, dass wir den 1. Preis erhielten und nun einen

Wanderpokal vorweisen können.

Als große Überraschung erhielt die Fachschule für Bautechnik München einen Sonderpreis für Verdienste um die Regatta. Ihn hatten wir unseren Musikern – Georg Kölbl und Christian Zaunick – für ihre musikalische Unterstützung während des Begrüßungsabends zu verdanken.

Wir waren zunächst sprachlos. Während der Klassenleiter und Michael Fröhlich die Abmeldeformalitäten bei der

Regattaleitung erledigten, Preisgelder, Urkunden und einen Erinnerungsteller in Empfang nahmen, wurden die Boote auf unserem Zeltplatz aufgestellt und ein Erinnerungsfoto gemacht.

Glückwünsche wurden entgegengenommen und ein einmaliges Fest bei strahlendem Sonnenschein nahm seinen Anfang. Das bayerische Bier, die ausgelassene Stimmung in unserem Zeltlager zog Freunde und Nachbarn an und es wurde bis in die frühen Morgenstunden gefeiert.

Aber leider geht jedes Fest einmal vorbei. Am nächsten Morgen wurde der Lagerplatz geräumt und „besenrein“ dem Platzwart übergeben, wobei auch die für den Fahnenmast ausgestochene Grasso-ode wieder an ihren Platz kam.

Glücklich und wohlbehalten wieder in München angekommen, wurde in der Schule entladen.

Jetzt konnte die Fahrt nach Hause, für die vielen auswärtigen Schüler nochmals ein zeitraubender Weg, angetreten werden. Nun hieß es erst einmal richtig ausschlafen, um sich dann mit vollem Elan auf die Prüfungen der kommenden Woche vorzubereiten. Unsere Erfolge wollten wir so schnell wie möglich den hiesigen Zeitungen mitteilen. Das würde bestimmt eine gute Story geben.



Bild 2.16: Der Abend schreitet voran



Bild 2.17: Näher in Augenschein genommen werden kann das Betonkanu „SOWIESO“ in der Schifffahrtsabteilung (Untergeschoß) des Deutschen Museums.

2.3 Die Präsentation im Deutschen Museum

Am 19. November wurde das Betonkanu „SOWIESO“ der Schifffahrtsabteilung des Deutschen Museums in München übergeben und geladenen Gästen vorgestellt.

Die Begrüßung übernahm der Direktor des Deutschen Museums, Walter Rathjen.

Im benachbarten Wasserbecken demonstrierten die Schüler während der Übergabe an den Konservator der Abteilung Schifffahrt des Deutschen Museums nochmals seine ausgezeichnete Wassertauglichkeit.

2.4 Resümee

Die Betonkanu-Regatta ist mehr als nur ein sportliches Ereignis und weit mehr als eine willkommene Werbung für den Baustoff Beton. Dahinter steht die Idee, sich über den Schulalltag hinaus mit dem Werkstoff Beton praktisch und theoretisch auseinander zu setzen und bis an die Grenzen des derzeit Machbaren zu gehen.

Die Entwicklung und der Bau des Betonkanus ist eine Teamaufgabe, die mehrere Monate in Anspruch nimmt und von allen Beteiligten Höchstleistungen nicht nur in Sachen Formfindung, Schalung, Bewehrung und Betonrezeptur, sondern auch bezüglich der Sozialkompetenz abverlangt. Hinzu kommt ein in die Bewertung eingehender Konstruktionsbericht, der nach den Regattaregeln mit der endgültigen Konstruktion übereinstimmen muss.

Das gemeinsame Erlebnis in Köln, die vielen Kontakte zu den anderen Teilnehmern und letztlich der Erfolg in einer Konkurrenz von Fachhochschülern und Universitätsstudenten ließen die monatelangen Arbeiten schnell vergessen und unser Selbstbewusstsein wachsen. Eine Bereicherung waren die herzlichen Kontakte zu den anderen teilnehmenden Studenten und die Vertiefung der Freundschaft der Beteiligten an diesem Projekt. Nicht vergessen werden wir die Erfahrung, die wir bei der Verarbeitung von Faserbeton gemacht haben. Die Möglichkeit, filigrane Betonbauteile herzustellen, lässt noch ungeahnte Perspektiven – nicht nur im Betonkanubau – offen.

3 Wandlung der Schule in eine „selbstlernende Organisation“

Wolfgang Effenberger

3.1 Bildung und Reformen: Eine unendliche Geschichte?

„Welche Erziehungsart ist für die Beste zu halten? Antwort: die der Hydrioten. Als Insulaner und Seefahrer nehmen sie ihre Knaben gleich mit zu Schiffe und lassen sie im Dienste herankrabbeln. Wie sie etwas leisten, haben sie Theil am Gewinn; und so kümmern sie sich schon um Handel, Tausch und Beute, und es bilden sich die tüchtigsten Küsten- und Seefahrer, die klügsten Handelsleute und verwegensten Piraten ...“
Goethe: Sprüche in Prosa Nr. 306

In archaischen Welten ahmt die Jugend das Verhalten der Älteren nach und wächst somit in ihre zukünftige Lebensaufgabe. Wachsende Freiräume und steigende Selbstverantwortlichkeit erfordern besondere pädagogische Bemühungen. So entwickelten die Griechen bereits ein System der Bildung in der Schule und die Römer setzten dem ein System der Erziehung in der Familie gegenüber.

Da Bildung und Erziehung Bestandteil eines Gesellschafts-systems sind, wirken politische Erfordernisse permanent ein. Kurskorrekturen sind somit an der Tagesordnung. Je pluralistischer und demokratischer eine Gesellschaft, desto vielschichtiger und auch kontroverser die Diskussion um Reformvorschläge:

„... Wir brauchen eine breite, nationale Debatte über die Zukunft unseres Bildungssystems! Wer sich den höchsten Lebensstandard, das beste Sozialsystem und den aufwendigsten Umweltschutz leisten will, der muss auch das beste Bildungssystem haben.“

„Außerdem ist Bildung ein unverzichtbares Mittel des sozialen Ausgleichs. Bildung ist der Schlüssel zum Arbeitsmarkt und noch immer die beste Prophylaxe gegen Arbeitslosigkeit. Sie hält die Mechanismen des sozialen Auf- und Abstiegs offen und hält damit unsere offene Gesellschaft in Bewegung. Und sie ist zugleich das Lebenselixier der Demokratie in einer Welt, die immer komplexer wird.“

Schule müsse Spaß machen, Schüler sollten lernen, wozu sie Lust haben	↔	auf die Wirklichkeit müsse die Schule vorbereiten, durch Arbeit und Leistung
Voraussetzung für erfolgreiches Lernen ist Disziplin	↔	Schüler müssen sich ungehemmt und frei entfalten können
Gesamtschule ist die Voraussetzung zur Integration von Schülern aus allen Gesellschaftsschichten und vermeidet eine zu frühe Festlegung in Bildungsgänge	↔	das dreigliedrige Schulwesen aus Haupt-, Realschule, Gymnasium muss erhalten werden, weil so alle Schüler am besten ihren Fähigkeiten gemäß gefördert werden können.
Für alle Schüler müsse es ein einheitliches Lernprogramm geben: Frontalunterricht im geschlossenen Klassenverband	↔	Schüler müssen ihr individuelles Lernprogramm weitgehend selbst bestimmen: Gruppenarbeit und „Offener Unterricht“

Diese Liste ließe sich leicht verlängern. Bei allen Gegensätzen besteht jedoch Einigkeit darüber, dass von einem Bildungsnotstand gesprochen werden muss. Der damalige Bundespräsident Roman Herzog hielt auf dem Berliner Bildungsforum am 5. November 1997 die bemerkenswerte Rede „Aufbruch in der Bildungspolitik“:

„... Ich glaube an die Zukunft eines Bildungssystems, das sich durch sechs Eigenschaften auszeichnet: das wertorientiert und praxisbezogen ist, das international und vielgestaltig ist, das Wettbewerb zulässt und mit der Ressource Zeit vernünftig umgeht.“

Zur Eröffnung des Paderborner Podiums im Heinz Nixdorf-MuseumsForum am 18. Juni 1998 formulierte Roman Herzog in seiner Rede „Erziehung im Informationszeitalter“ einige

Grundsätze als Anregung für die weitere Debatte und skizzierte drei Bereiche, in denen sich unsere Gesellschaft rasant wandelt und unser Gemeinwesen grundlegend verändert.

„Unsere Industriegesellschaft wandelt sich mit hoher Geschwindigkeit in eine Kommunikations- und Wissensgesellschaft ... Mit den neuen Entwicklungen verändern sich übrigens auch die inneren Strukturen der Arbeitswelt: Hierarchien werden abgebaut, an ihre Stelle treten - oft transnationale - Netzwerke, in denen Status wenig und Kompetenz viel bedeutet. Und: Erlerntes Wissen wird in dieser neuen Arbeitswelt immer wieder rasch veralten. Neue Anforderungen werden gestellt: Es geht um lebensbegleitendes Lernen, zu dem Kreativität, Teamqualitäten und Eigenverantwortung treten müssen.

Die neuen Kommunikationsmedien vernetzen die ganze Welt. Grenzen öffnen sich, Ideen und Botschaften stehen überall zur Verfügung, ja drängen sich förmlich auf. Das Wissen, da irgendwo auf dieser Welt entsteht, kann jederzeit und fast an jedem Ort abgerufen werden ...

Mit dem hereinbrechenden Informationszeitalter scheinen Pluralisierung, Individualisierung und Ansprüche an die persönliche Freiheit immer weiter voranzuschreiten.“

Roman Herzog, 1998

Damit unsere Schulen diesen neuen Herausforderungen begegnen können, muss sich viel verändern. Überlieferte Strukturen und Inhalte müssen sich zur Disposition stellen. Aber neu ist auch das nicht:

„Eine allgemeine Ausbildung dringt uns jetzt die Welt ohnehin auf, wir brauchen uns deshalb darum nicht weiter zu bemühen; das Besondere müssen wir uns zueignen.“

Goethe: Sprüche in Prosa Nr. 519

Was ist heute das Besondere?

Roman Herzog erläutert die neuen Qualitäten des Lernens:

„Mehr als bisher geht es um die Methoden der Wissensvermittlung und -aneignung. Schüler müssen lernen: Wie wähle ich Informationen aus; wie organisiere und beurteile ich sie, wie komme ich zu Entscheidungen und Lösungen?

Ein solches Lernen ist zwangsläufig ein soziales Lernen. Es schließt Methoden ein, die Arbeit zu teilen und in Diskussionen wieder zusammenzufügen. Es vermittelt Verantwortung für eine Sache oder eine Problemlösung zu übernehmen, es lehrt, anderen zu helfen und sich selbst helfen zu lassen. Es zwingt die Schüler, eigene Positionen und Ergebnisse in der Auseinandersetzung der Gruppe durchzusetzen und zugleich zu relativieren. Und es bringt letztlich die Erkenntnis, dass Probleme und Lösungswege nicht an Fächergrenzen enden.

Die Schule sollte auch ein Ort sein, an dem Leidenschaft für die Demokratie und den Wert der Freiheit vermittelt wird. Soziale Tugenden dürfen nicht relativiert werden, sie müssen gelehrt werden ... Und es lohnt sich auch nicht, sie über das Maß ihrer

Leistungen im Unklaren zu lassen. Wer meint, Leistungsunterschiede unter den Teppich kehren zu können, um damit die Lebenschancen gleichmäßiger zu verteilen, der begeht Beihilfe zum Selbstbetrug.“

Roman Herzog, 1998

Oberflächliche Änderungen oder Kosmetik in der Organisation des Bildungswesens oder in den Unterrichtsmethoden werden nicht ausreichen, um eine bessere, zukunftsorientierte Schule entstehen zu lassen. Die Reformen dürfen nicht von „oben“ als Dekret einer Schulbürokratie eingeleitet werden. Sie werden umso wirkungsvoller und tiefgehender sein, je mehr der Aufbruch von unten erfolgt. Ein Mehr an Demokratie und Verantwortung – seitens der Schüler, Lehrer und Schulbürokratie – ist unabdingbare Voraussetzung.

3.2 Lernen in vollständigen Handlungen: Der Projektunterricht

„Eine Schule ist als einziger Mensch anzusehen, der hundert Jahre mit sich selbst spricht und sich in seinem eigenen Wesen, und wenn es auch noch so albern wäre, ganz außerordentlich gefällt.“

Goethe: Sprüche in Prosa Nr.968

Goethes vernichtende Kritik an einer sinnentleerten Pauschule musste Schulreformer auf den Plan rufen. So setzte z.B. die Arbeitsschulbewegung (Kerschensteiner, Gaudig, Scheibner) gegen die „Lern- und Buchschule“ die Bedeutung der eigenen Erfahrung des Schülers in handwerklicher sowie in geistiger Arbeit. Besonderes Gewicht erhielt die Werkgemeinschaft. In der Gesamtunterrichtsbewegung (Leipziger Lehrerverein, W. Albert u.a.) sollte der gesamte Unterricht um eine Sacheinheit geplant werden. Das gemeinsame Ziel aller Reformpädagogen war, die traditionelle Schule hinsichtlich Selbständigkeit, Individualität, Kreativität, Praxis und Gemeinschaft zu verändern. Als Antwort auf den Strukturwandel der letzten Jahre, der in fast allen wirtschaftlichen Bereichen veränderte Anforderungen an die Qualität der Beschäftigten zur Folge hat, wurden bereits ab 1990/91 vom Staatsinstitut für Schulpädagogik und Bildungsforschung wissenschaftlich begleitete Modellversuche (vgl. Heimerer) „Fächerübergreifender Unterricht in der Berufsschule (FügrU)“ für verschiedene Berufsfelder (Metalltechnik / Chemie, Physik, Biologie, Elektrotechnik / Wirtschaft und Verwaltung) durchgeführt.

Durch diesen Unterricht sollen die Schüler sich nicht nur die Kenntnisse und Handhabungsfertigkeiten neuer Technologien aneignen, sondern vor allem auch kognitive Kompetenzen (Verfahrenswissen / berufsspezifische Handlungsstrategien / analytisches und kreatives Denken / selbständiges Problemlösen) sowie soziale und kommunikative Kompetenzen (Verantwortungsbereitschaft / Eigeninitiative) entwickeln.

Tafel 3.1: Gegenüberstellung der Unterrichtstile nach Neville Bennett (übersetzt von Frey, S. 245)

Informell (progressiv)		Formell (traditionell)
Im Unterricht kommen viele integrierte Themen vor (FügrU)		Getrennte Themenbehandlung (strenger Fachunterricht)
Der Lehrer ist vorwiegend Ratgeber beim Verarbeiten von Lebenserfahrungen.		Der Lehrer agiert vorwiegend als Vermittler
Die Schüler tun vieles selber, von sich aus (aktive Schülerrolle)		Die Schüler führen vorwiegend aus, was der Lehrer angeordnet hat (passive Schülerrolle)
Die Schüler überlegen und diskutieren bei der Auswahl der Stoffe, Gebiete usw. mit		Der Lehrer bereitet den Unterricht allein vor oder er stützt sich auf Lehrplan oder Schulbuch
Die Schüler versuchen, die Probleme selbst zu beantworten (entdeckendes Lernen)		Der Unterricht verläuft nach dem Rhythmus: zuerst Lernen, dann Anwenden
Belohnungen und Bestrafungen sind nicht nötig, d.h. sachbezogene Motivation		Belohnungen und Bestrafungen sind nötig, d.h. von außen veranlasste Motivation
Der Lehrer schätzt viel Wissen, ein gutes Gedächtnis und gute Leistungen in Tests und Klassenarbeiten nicht besonders hoch ein		Der Lehrer betrachtet viel Wissen, ein gutes Gedächtnis und gute Leistungen in Tests und Klassenarbeiten als sehr wichtig. Für ihn haben Schulleistungen einen hohen Stellenwert
Der Lehrer beschränkt sich auf seltene Prüfungen		Der Lehrer setzt häufig Prüfungen an
Die Schüler arbeiten häufig kooperativ in Arbeitsgruppen		Die Schüler arbeiten oft in Konkurrenz und Wettbewerb
Der Unterricht ist nicht vom Klassenraum abhängig (auch an anderen Orten)		Der Unterricht ist auf den Klassenraum zugeschnitten und findet praktisch nur dort statt
Die Schüler haben vielfältige Ideen. Der kreative Ausdruck wird hoch eingeschätzt		Wenig Betonung des Ausdrucks und vielfältiger Ideen
Gesamtzusammenfassung : Pädagogisches Reformkonzept		Methoden:
Europaweite Reformdiskussion:	Betroffene sollen Beteiligte werden und in „selbstlernenden Organisationen“ notwendige Veränderungen ermöglichen	schriftlich (produktiv) – Arbeitsblätter selbst herstellen – Struktogramme aus Texten erstellen – Lernspiele erstellen / durchführen usw.
Ziel:	(Schlüssel-) Qualifikationen, die aufgrund ihres überfachlichen Charakters dauerhaft gebraucht werden: analytisches Denken / Problemlösungsfähigkeit / Selbständigkeit / Kooperations- und Kommunikationsfähigkeit, aber auch „klassische“ Arbeitstugenden wie Zuverlässigkeit, Ausdauer, Pflichtbewusstsein und Hilfsbereitschaft Fach- / Sozial- / Methoden- / Personalkompetenzen	mündlich (kommunikativ) – Rollenspiel, Planspiel – Pro- und Contra- Debatte, – Moderationstechniken usw.
Der Weg:	Vorstufe: Anbahnung von Schlüsselqualifikationen: „schüleraktivierender Unterricht“ oder „eigenverantwortliches Lernen“	Voraussetzung: Beherrschung von: – Lern- und Arbeitstechniken – Lesetechnik, Markieren – Exzerpieren, Strukturieren – Nachschlagen, Protokollieren – Gliedern, Ordnen, Visualisieren – Heftgestaltung, Arbeitsplanung – Gesprächs- und Kooperationstechniken – Aktives Zuhören, Zusammenarbeiten – freie Rede, Rhetorik, Fragetechnik – Stichwortmethode, Gesprächsführung – Präsentationsmethoden, Diskussion

Vertiefte Aneignung von Schlüsselqualifikationen soll zur Handlungskompetenz führen : Handlungsorientierter Unterricht (HOU); Handlungsorientierter Projektunterricht und / oder flächenübergreifendes Lehren und Lernen setzt einen anderen Unterrichtstil und Lehrertypus voraus: Der/die Hintergrundlehrer/in.

3.3 Definitionen und Absichten des Projektunterrichtes

„Alles Gescheite ist schon gedacht worden; man muss nur versuchen, es noch einmal zu denken.“

Goethe: Sprüche in Prosa Nr. 1

Anfänge des Projekts sind zu finden in Italien (16. Jahrhundert) bzw. in Frankreich (Anfang 18. Jahrhundert). Dort hatten die Studenten der Akademie Royale d'Architecture die Aufgabe, regelmäßig „projets“ einzureichen, z.B. Pläne für ein Chateau, ein Grabmal oder einen Pavillon zu entwerfen: kooperativ, originell und selbständig, als Bestandteil ihrer Ausbildung.

Über Bauakademien gelangte diese Methode nach Deutschland und dann in die USA. Am Anfang dieses Jahrhunderts entwickelten amerikanische Reformpädagogen Vorläufer des heutigen Projektunterrichts. Es bildeten sich (von unterschiedlichen politischen Richtungen beeinflusst) zwei Varianten: die sozialkonservatorisch-technologisch und die sozialreformerisch-politische.

Letztere begriff ausdrücklich Lernen durch Tun, und damit das Lernen am handwerklichen Projekt als zutiefst demokratisch, weil es

- den praktisch begabten Jugendlichen die Chance zum sozialen und wirtschaftlichen Aufstieg ermöglichte und weil
- die Merkmale der Schüler-, Wirklichkeits-, und Produktorientierung, also selbständiges Denken und kooperatives Handeln, endgültig etabliert wurden.

Nach Frey (S. 17) versteht man unter Projektmethode eine offene Lernform, die auf die lokale Situation und die Teilnehmerinteressen Rücksicht nimmt. Der Projektmethode nähert man sich am besten durch Mittun oder Nachvollziehen. Prof. Schelten sieht die Projektmethode als höchste Stufe auf dem Weg zur Vermittlung von Schlüsselqualifikationen.

„Der Lernende wird ganzheitlich angesprochen, indem ... kognitive, affektive und psychomotorische Lernbereiche einbezogen sind. Der Lernprozess selbst ist zeitlich langfristig. Die Schüler organisieren ihren Lernprozess selbst und gehen in Arbeitsgemeinschaften vor. Der Lehrer wird zum Berater des Lernprozesses seiner Schüler.“

Schelton, S.154

„Der Projektunterricht ist somit ein umfassendes Konzept handlungsorientierten Lehrens und Lernens. Allerdings: Projektunterricht muss ernst zu nehmender Unterricht sein, nicht Spielweise für frustrierte Schüler und ausgebrannte Lehrer, sonst wird auch diese wichtige Reformbewegung – einer Mode gleich – vergehen.“

Gudjons, S. 73

3.4 Schritte und Merkmale eines Projektes

Tafel 3.2: Die vier Stufen zum Projekt in Anlehnung an Herbert Gudjons (S. 74 ff)

-
- | | |
|---|---|
| 4 | Die erarbeitete Problemlösung an der Wirklichkeit prüfen
– Interdisziplinarität
– Produktorientierung |
| 3 | Sich mit dem Problem handlungsorientiert auseinander setzen
– Soziales Lernen
– Einbeziehen vieler Sinne |
| 2 | Gemeinsam einen Plan zur Problemlösung entwickeln
– Selbstorganisation/-verantwortung
– Zielgerichtete Projektplanung |
| 1 | Eine für den Erwerb von Erfahrungen geeignete, problemhaltige Sachlage auswählen
– Gesellschaftliche Praxisrelevanz
– Orientierung an den Interessen der Beteiligten
– Situationsbezug |
-

Projekte sind auf ein Ziel hin gerichtete, lebenspraktische, komplexe Aufgabe, getragen vom Konsens der Beteiligten und mündend in einem Werk mit Gebrauchs- oder Mitteilungswert.

Projekte: können in verschiedenen Fächern bzw. auch fächerverbindend absolviert werden, erfordern schüleraktivierende Unterrichtsformen in unterschiedlicher Gewichtung
– selbstgesteuertes Arbeiten / Freiarbeit / Arbeit mit Selbstlernmaterial
– Produktorientierung / zielgerichtetes Arbeiten auf ein die
– Lerninhalte zusammenfassendes dokumentierbares Ergebnis hin
– Präsentation / Vermittlung der Arbeitsergebnisse an die Lerngruppe in unterschiedlichen Formen
– Formen von Teamarbeit / Partner- / Gruppenarbeitsformen
beziehen sich sowohl auf materiell fassbare Gegenstände als auch auf gedankliche Gebilde, also auf Kopf- und Handarbeit. Dies bedeutet, dass neben dem manuellen

Tun auch das geistige Tun, wie z.B. das Durchdenken und Lösen von Problemstellungen und das Treffen von Entscheidungen, zum Lernen in vollständigen Handlungen führt.

Situationsbezug

Die Thematik eines Projektunterrichtes sollte aus dem Lebensbereich der Schüler stammen, damit das Leben wieder am Leben gelernt wird. Das Projekt kann dabei durchaus in einem Fach angesiedelt sein. Aber Fragestellung und Problemerschließung müssen über das reine Fach hinausgehen, zur Lösung weitere Bereiche benötigen, wie jede Problemlösung im wirklichen Leben auch.

Orientierung an den Interessen der Beteiligten

Das Projektthema muss sich an den Interessen und Bedürfnissen der Beteiligten orientieren. Im Idealfall kommen die Projektvorschläge aus der Klasse. Ansonsten muss das Interesse eingangs durch erste Handlungserfahrungen geweckt werden. Eine Verständigung zwischen Schüler/-innen und Lehrer/-innen ist unabdingbar. Nicht auszuschließen ist, dass sich die Interessenlage während des Projektprozesses verändert oder sogar ein Abbruch des Projektes gewünscht wird.

Gesellschaftliche Praxisrelevanz

Damit der Projektunterricht nicht der Fortsetzung des Freizeitvergnügens dient, korrigiert die gesellschaftliche Praxisrelevanz die Orientierung an den Interessen der Beteiligten. Die Projektmethode erhebt den Anspruch, dass die Thematik einen gesellschaftlichen Bezug vorzuweisen habe. Nur so kann sich der Einzelne und auch die Gesellschaft weiterentwickeln.

Zielgerichtete Projektplanung

Im Vergleich zum lernzielorientierten Unterricht mit der Festlegung und Operationalisierung von Lernzielen durch den Lehrer, werden innerhalb der Planungsphase eines Projektes die Ziele von Schülern und Lehrern gleichermaßen festgelegt. Dabei werden durch die Mitbestimmung der Schüler bei der Entscheidung über die Ziele des jeweiligen Projektes die Lernziele zu Handlungszielen der Schüler. Im weiteren Planungsverlauf muss der zeitliche Rahmen für bestimmte Arbeiten abgesteckt werden. Aufgaben sind zu verteilen. Der Plan ist Triebfeder des Projektes.

Selbstorganisation und Selbstverantwortung

Die Schüler erhalten Kompetenz: Sie strukturieren den Gegenstand, treffen methodische Entscheidungen und geben konkrete Arbeitsformen vor. Sie agieren auf der Ebene der Projektplanung selbstverantwortlich. Lehrer und Schüler müssen sich gemeinsam sachkundig machen und in einem ständigen Austausch stehen. Die Aufgabe des Lehrers besteht darin, Vorschläge für sinnvolle Arbeiten zu machen, bei der Strukturierung zu helfen, Verfahrensregeln vorzuschlagen und auch eine unfruchtbare Fehlentwicklung rechtzeitig zu stoppen.

Einbeziehen vieler Sinne

Hier wird die Idee des ganzheitlichen Lernens eingebracht. Theorie und Praxis werden wieder zusammengeführt, geistige und körperliche Arbeit nicht mehr getrennt. Über die Wirklichkeit wird nicht nur geredet, sondern sie wird handelnd unter Einbeziehung vieler Sinne erfahren.

Soziales Lernen

Im Projekt sollen die Schüler/innen die selbstgesteckten Handlungsziele durch Zusammenarbeit von unterschiedlichen Arbeitsgemeinschaften erreichen. Die Ergebnisse der arbeitsteiligen Gruppen müssen zu einem Ganzen verbunden werden. Ohne Kontaktfähigkeit, Kooperationsbereitschaft, Kommunikationsfähigkeit wird das gemeinsame Ziel nicht zu erreichen sein. Rücksichtnahme und Toleranz werden ebenfalls vonnöten sein, da Konflikte gelöst und Niederlagen überwunden werden müssen. Hier können demokratische Tugenden erfahren werden.

Produktorientierung

Am Ende eines Projektes stehen Ergebnisse, die sowohl für den Einzelnen als auch für die Klasse wichtig und wertvoll sind. Die Produktorientierung hilft den Schüler/innen sich besser mit dem selbstgesteckten Ziel zu identifizieren. Zugleich erhalten sie durch den Vergleich von Zielsetzung und Endprodukt eine Rückmeldung über ihren Erfolg und ihre Leistungsfähigkeit.

Interdisziplinarität

Der Projektunterricht versucht die häufig festzustellende Zusammenhanglosigkeit des einzelnen Schulfachs aufzuheben, indem er zumindest teilweise Lerninhalte einzelner Fächer untereinander in Verbindung setzt. Das Überschreiten von Fächergrenzen kann auch im Fachunterricht erfolgen. Entscheidend ist, dass die verschiedenen Fächer bei der Problemlösung mit einbezogen werden! Verständlicherweise folgt daraus, dass verschiedene Lehrer zusammenarbeiten müssen, um eine komplexe Aufgabenstellung von allen Seiten zu durchleuchten und fachlich kompetent helfen zu können. Das Prinzip der Interdisziplinarität wird jedoch missverstanden, wenn eine Projektwoche angesetzt wird, in der jeglicher Fachunterricht ausfällt.

3.5 Die Komponenten der Projektmethode nach Frey

Wegen des Langzeitcharakters eines Projektes bieten die sieben Komponenten von Frey ebenfalls eine Orientierung dar. Er geht in seiner Projektmethode von einem idealisierten Projektverlauf aus und zeigt die Hauptaktivitäten in ihrer zeitlichen Abfolge:

1. Projektinitiative
2. Projektskizze
3. Projektplan
4. Projektdurchführung
5. Beendigung des Projekts
6. Fixpunkte
7. Metainteraktion / Zwischengespräch

Auf diese Methode soll nicht weiter eingegangen werden, da die Bewertung des Projektes „Betonkanu-Regatta“ anhand der vier Schritte von Gudjons erfolgt.

Wolfgang Effenberger

4.1 Allgemeines

„Die Dunkelheit gewisser Maximen ist nur relativ. Nicht alles ist dem Hörenden deutlich zu machen, was dem Ausübenden einleuchtet.“

Goethe: Sprüche in Prosa Nr. 708

Zur Bewertung des Projektes werden im folgenden die unter 3.4 genannten Merkmale in bezug auf das Projekt „Bau der Betonkanus Irgendwie & Sowieso“ untersucht. Die Aussagen stützen sich auf:

- Gesprächsergebnisse und -protokolle der Nachbesprechung,
- Erhebungsbögen mit den Ergebnissen:
 - a) Beim Bau des Beton-Kanus bin ich erstmals mit neuen Techniken / Verfahren in Berührung gekommen
 - b) Von den Schülern aufgenommene Kontakte: schriftlich, telefonisch / mündlich, Internet
 - c) Kritische Reflexion über Ablauf, Organisation und Durchführung

In der Einführung der Lehrpläne für die Fachschule (Technikerschule: Fachrichtung Bautechnik, Juni 1995) ist das zu erreichende Ziel vorgegeben:

- Der Unterricht nach diesen Lehrplänen soll Fachkräfte mit beruflicher Erfahrung in die Lage versetzen, technische Aufgaben im mittleren Funktionsbereich zu lösen.
- Auch fächerübergreifende Ziele des Unterrichtes werden vorgegeben:
 - eine sorgfältige und rationelle Arbeitsweise,
 - sicherer Umgang mit Material, Werkzeugen und Maschinen,
 - Sparsamkeit beim Energieverbrauch,
 - die gewissenhafte Beachtung aller Maßnahmen, die der Unfallverhütung und dem Schutz der Umwelt dienen,
 - sorgfältiger Umgang mit der deutschen Sprache in Wort und Schrift

Aus dem Fächerkanon sind besonders hervorzuheben:

Baustoffkunde mit Chemie – Der Baustoffkundeunterricht soll die Abhängigkeit der Eigenschaften von Baustoffen vom strukturellen Aufbau und von Zustandsänderungen und Formgebung aufzeigen.

– Die Kenntnisse der Eigenschaften, die durch geeignete Prüfverfahren ermittelt werden, sollen die Baustoffwahl gemäß den Forderungen des Anwendungsfalls ermöglichen. Zum Erreichen der Lernziele sind Übungen notwendig.

Stahlbetonbau Die Fachschüler lernen die Konstruktions- und Bemessungsgrundlagen im Stahlbetonbau kennen, unter anderem die Bewehrungsführung bei besonderen Bauteilen.

Schalungstechnik Die Schüler erlangen Kenntnis der Schalungsführung bei ausgewählten Bauteilen/Bauwerken.

Fachpraxis Dieser Unterricht wird für die Technikerschüler als Wahlfach angeboten, die zusätzlich die Meisterprüfung als Maurer, Stahlbetonbauer, Straßenbauer ablegen wollen. Diese Schüler besuchen auch das Wahlfach Berufs- und Arbeitspädagogik, um die Auszubereignungsprüfung bei der örtlichen Industrie- und Handelskammer abzulegen.

4.2 Die erste Stufe: Auswahl der Sachlage

4.2.1 Situationsbezug

Zum Schuljahresbeginn 1997/98 erhielten alle Ausbildungsstätten, Schulen, Fachhochschulen, Hochschulen und andere Institutionen, an denen BETONTECHNIK gelehrt wird, eine Einladung zur 7. Deutschen Betonkanu-Regatta mit beigefügter Ausschreibung:

„Der Anstoß für einen Wettbewerb mit Kanus aus Beton geht auf eine Idee in den USA um 1970 zurück, die Ende der siebziger Jahre vom Bundesverband der Deutschen Zementindustrie aufgegriffen und schließlich bei der 1. Deutschen Betonkanu-Regatta 1986 erstmals realisiert wurde. Schüler und Studenten aus dem Baubereich sollten die Möglichkeit haben, handwerklich-spielerisch mit Beton umzugehen. Sie sollten dabei auch ihrer Phantasie und ihre Ideen einsetzen können und dabei Spaß beim Bau des Betonkanus und später beim sportlichen Wettkampf auf dem Wasser haben.“

Dies ist eine Herausforderung für die Schüler der Fachschule für Bautechnik. Hier bot sich die Möglichkeit, vorhandene Berufserfahrung aus den verschiedensten Bereichen mit dem neuen theoretischen Wissen zu verbinden.

4.2.2 Orientierung an den Interessen der Beteiligten

Die Schüler haben sich nach mehrjähriger Berufstätigkeit zum Schuljahresbeginn erstmals wieder in einem Klassenzimmer orientieren müssen. Lehrer und Banknachbarn waren fremd und über die Anforderungen der Schule kursierten nur Gerüchte. Auch die Probezeit bis Februar 1998 verunsicherte. In dieser Phase war es ein Glücksfall, dass in der Maurerhalle das 1996 in Dresden gestartete Betonkanu Dibagiano besichtigt werden konnte und drei Ehemalige – Christoph Behr, Sebastian Eder und Erich Westenkirchner – in der Klasse H1C von ihren Erfahrungen

berichtet und die Chancen dieses Projektes sichtbar machten. Motivierend wirkten auch die bereits betonkanu-erprobten Lehrer, der Klassenlehrer Wolfgang Effenberger und der Fachpraxislehrer Christoph Resch.

Das Interesse der Klasse verdichtete sich und führte seitens der Klasse zur Einladung eines Beraters der Bauberatung Zement München. Nach seinem Vortrag entschied sich die Klasse zur Teilnahme. Dabei wurde die Vorgabe des Klassenlehrers akzeptiert, ein Betonkanu zu entwickeln, das im Vergleich zum Vorboot Dibagiano (156 kg schwer) eine Gewichtsersparnis von 50% aufweist und in einer wiederverwendbaren Schalung betoniert werden kann, wobei möglichst waagrecht betoniert werden sollte.

4.2.3 Gesellschaftliche Praxisrelevanz

Projekte sollen über die bloße Stoffvermittlung hinausgehen. Wo kann bei einer Betonkanu-Herstellung der Ernstcharakter liegen? Betonboote wurden von Industrieländern in Krisenzeiten gebaut und finden noch heute Einsatzbereiche in Entwicklungsländern. Damit für das Betonkanu die notwendige Gewichtsreduzierung erreicht werden konnte, wurde für den Zuschlag Sand ein deutlich leichter Stoff gefunden; das aus Recyclingglas hergestellte Blähglasgranulat.

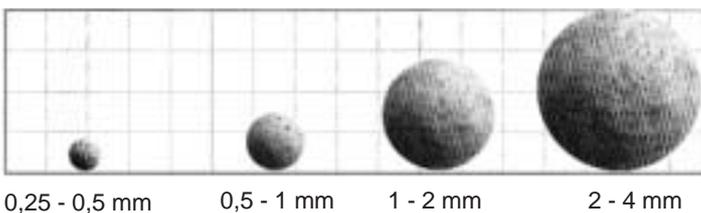


Bild 4.1: Blähglasgranulat wird in vier Körnungen angeboten

Beim Blähen bilden sich feine Luftporen, sodass Blähglas leichter ist als Wasser, dabei aber druckfest, hoch wärmedämmend, frei von Schadstoffen und voll recyclebar.

Die Praxisrelevanz für die moderne Bauindustrie ergibt sich aufgrund der Eigenschaften von Blähglasgranulat mit den zahlreichen weiteren Anwendungsmöglichkeiten in den unterschiedlichsten Bereichen. Bauteile können leichter dimensioniert, die Wärmedämmfähigkeit erhöht werden. Das führt letztlich zur Energieeinsparung und dient dem Umweltschutz. Die für den Bootsbau entwickelte gewölbte Schalungsform lässt auch andere Anwendungsgebiete zu. So wurde nach den künstlerischen Vorgaben von Prof. Gräsel eine ähnliche Schalungslösung für den Oberkragen der Portale des Hemberg-Tunnels entworfen (Bild 4.2). Das Projekt ermöglichte außerdem Schülern und Lehrern gemeinsam neue Techniken zu erproben:

- Kontakte über das Internet: Bootspläne, Produkthersteller, Veranstaltungsort
- Verwendung von alkaliresistenten, recycleten und geschäumten Glaskugeln (Liaver) als Leichtzuschlag, Betonzusätzen, wie Mikrosilika, Flugasche, Fließmittel, Farbpigmenten, Bewehrungsmaterialien, wie Autex- / Gittexgewebematten und Glasrovings

- Durchführen von Betonversuchsreihen
- Herstellen einer gewölbten, vierteiligen und drehbaren Holzschalung in Leistenbauart, die anschließend mit Glasfaser-matten und Epoxidharz laminiert und zur Schalungs-oberflächen-Verbesserung gespachtelt wurde
- Versuche und Verwendung von neuen Trennmitteln
- Betonieren einer dünnwandigen Schale mittels Spachteltechnik in einer gewölbten, drehbaren Schalung und Einlegen der Gewebematten und Glasrovings
- Nachbehandlung von Beton und Betonkosmetik
- Entwurf und Herstellung einer Schautafel
- Drehen, Schneiden, Vertonen eines Videofilms über Bau und Veranstaltung



Bild 4.2: Portal des Hemberg-Tunnels



Bild 4.3: Schalungssegment

Tafel 4.1: Der verfeinerte Bauzeitenplan

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1.	Ideenfindung					
2.	Materialbeschaffung					
3.	Schalungsherstellung					
4.	Exkursion Zementwerk Rohrdorf					
5.	Exkursion Faserbetonwerk Kolbermoor					
6.			Betonversuche			
7.		Oberflächenbehandlung der Schalung				
8.			Betonieren „Irgendwie“			
9.				Betonieren „Sowieso“		
10.				Bootstaufe und Paddeltraining	17. Mai	
11.				Herstellen der Auftriebskörper		
12.				Organisation für Köln		
13.					Schautafel	
14.					Fahnenmast	
15.				Detailausführungen an den Booten		
16.	Videofilmherstellung					
17.	Sponsorenfindung					
18.	Pressearbeit					
19.						Verlegen nach Köln 17. Juni
20.				Exkursion zum Schalungshersteller Thyssen-Hünnebeck, Ratingen		18. Juni
21.				Vorbereiten der Boote zum Prüfen und Messen		19. Juni
22.						Wettkampf 20. Juni

4.3 Die zweite Stufe: Gemeinsam zur Problemlösung

4.3.1 Zielgerichtete Projektplanung

Die zielgerichtete Projektplanung war durch die Teilnahmebedingungen vorgegeben:

- Baubeginn des Kanus nach dem 1. Oktober 1997
- Voranmeldung bis Ende des Jahres 1997
- Letzter Anmeldetermin 16. Mai 1998
- Abgabe des Berichtes über Konstruktion und Bauausführung des Kanus sowie der verwendeten Materialien und Mörtelzusammensetzung zusammen mit einer Zeichnung und Materialliste vor dem 23. Mai 1998
- Eintreffen der Kanus am 19. Juni 1998 bis 13.00 Uhr auf dem Wettkampfgelände

Im Projektunterricht soll auf das Ziel hin geplant werden, damit die Abfolge der Arbeitsschritte stimmt, das Material rechtzeitig vor Ort ist, die Aufgaben verteilt werden können. Permanente Rückkoppelung ist notwendig. Organisationspannen treten auf. So wurde erst am 13. Mai 1998 die Voranmeldung zur Regattaleitung gefaxt, in der irrigen Meinung, dass es sich um die Endanmeldung handele. Durch einen zufälligen Kontrollanruf wurde dieser Fehler noch am gleichen Tag erkannt und die Regattaleitung gebeten, die endgültigen Meldeunterlagen noch am gleichen Tage zu faxen. Der Zeitplan wurde um den Punkt 9 erweitert, da die Klasse T1G nach dem Betonieren des Bootes der Klasse H1C ebenfalls mit einem Betonkanu an der Regatta teil-

nehmen wollte. Dabei stellte die Klasse H1C ihr nicht nur ihre Schalung zur Verfügung, sondern stand auch mit Rat und Tat der Klasse T1G zur Seite. Das Betonieren des zweiten Bootes war ein Gemeinschaftswerk.

4.3.2 Selbstorganisation und Selbstverantwortung

Die Planung konnte im vorliegenden Fall nicht von den Lehrern vorgegeben werden, da von Anfang an feststand, dass die Hauptarbeitszeit ausschließlich nach Unterricht und auch in den Ferien liegen würde. Nur die beteiligten Lehrer konnten in ihren Fächern, wie Fachpraxis, Baukonstruktion und Mathematik, den Schülern bei der Selbstorganisation helfen. Wobei die Hilfen nicht immer angenommen wurden. So wurde z.B. wiederholt ein präziser Bauzeitenplan angeregt. Man wollte sich nicht festlegen. Dadurch wurde die Gruppenbildung für bestimmte Arbeitsaufträge erschwert. Im Nachhinein wurde das Fehlen eines präziseren Bauzeitenplans (mit Aufgabenverteilung) auch von vielen Schülern in der Auswertung bemängelt.

Das schüleraktivierende Erarbeiten des Unterrichtsstoffes im Fach Baukonstruktion ermöglichte in der Phase des größten Zeitdruckes auch Kleingruppen notwendige Arbeiten während des Unterrichtes durchzuführen. Kritisch wurde das Arbeiten an Samstagen und in den Ferien. Hier musste immer ein Lehrer verantwortlich vor Ort sein. Die Selbstverantwortung hinsichtlich der Wahl der Bootsform, der Konstruktion, der Produktion und der Finanzierung lag ausschließlich in der Hand der Schüler. Wobei Ausführungsideen gemeinsam diskutiert wurden. Schüler und

Lehrer begegneten sich als gleichberechtigte Partner. Auch die umfangreiche Organisation für den Aufenthalt in Köln wurde allein von den Schülern bewerkstelligt.

4.4 Die dritte Stufe: Projekt

4.4.1 Einbeziehen vieler Sinne

Der Bau des Betonkanus wurde nicht beredet, sondern handelnd unter Einbeziehung möglichst vieler Sinne erfahren und gestaltet:

- mit dem Kopf Probleme, Konflikte gelöst, Meinungen erkundet,
- mit den Händen die Schalung geschaffen, den Bootskörper betoniert,
- mit dem Geruchssinn die Betonzusätze, die Epoxidharze, die Trennmittel erfahren,
- mit den Augen den Bootskörper gestaltet und den Videofilm gedreht,
- mit dem Gefühl das Arbeitsprodukt betrachtet, das Umfeld bewertet.

Gemeinsam wurde

- die Bootstaufer am Starnberger See bei Brotzeit und Musik gefeiert,
- der Konstruktionsbericht erarbeitet und
- die Ausstellung in Köln vorbereitet.

Geistige und körperliche Arbeit wurden in diesem Projekt eng miteinander verknüpft.

4.4.2 Soziales Lernen

Ein erfolgreiches Projekt lässt auf Sozialkompetenz bei Schülern und Lehrern schließen. Für die beteiligten Schüler der Klassen H1C und T1G trifft das sicher zu. Das Klima in der jeweiligen Klasse zeichnete sich im Regelfall aus durch Toleranz, Einfühlungsvermögen und gute Zusammenarbeit.

Die Schüler wiesen somit soziale Fähigkeiten auf, die eine Projektarbeit erleichtern. Da nur zwei Lehrer am Projekt beteiligt waren, kann über die Sozialkompetenz des Kollegiums wenig ausgesagt werden. Sozial kompetente Schüler und Lehrer sind aber eine ebenso wichtige Voraussetzung für einen Projektunterricht wie die Aufgabenstellung selbst. Beide beteiligten Kollegen unterstützten sich gegenseitig und begriffen sich als Team. Dieses Team wurde zeitweise durch die Lehrer der Berufsschule für Farbe und Gestaltung, Klaus Gögl und Wolfgang Mitz, ergänzt.

Den Schülern muss ein Vorbild für soziales Verhalten gegeben werden. Nur dann lässt sich soziale Kompetenz durch die Projektarbeit fördern. Soziale Lernprozesse werden eingeleitet, wenn in der Gruppe gearbeitet wird, die Gruppenarbeiten zu einem Ganzen koordiniert werden. Zur Wahrung der Interessen von weniger konfliktfähigen Schülern müssen gruppenspezifische Prozesse erkannt und gegebenenfalls gesteuert werden.

Mit zunehmender Gruppengröße steigt die Gefahr, dass sich die Gruppe zwischen den konfliktträchtigen und spannungs-

geladenen Polen von Kooperation und Konkurrenz zerreibt (vgl. Seyfried S. 30ff). Hier müssen die Schüler lernen, sich zwischen beiden Polen situationsgerecht zu bewegen.

Neben den kommunikativen Fähigkeiten, der Kooperations- und Koordinationsfähigkeit führt vor allem die Konfliktfähigkeit zur Teamfähigkeit.

Dazu einige Schüleraussagen:

„Gute und engagierte Schüler treten im Team in den Vordergrund und können sich voll entfalten, am gesteckten Ziel lernen und sich weiterentwickeln, während unmotivierte Schüler sich leicht abseilen können oder nur bequeme und leichte Alibiarbeiten übernehmen, was zu keiner geistigen Weiterentwicklung führt.“

Michael Fröhlich

„Spezialisierung der Schüler: jeder macht das, was er gut kann und gerne tut, die unbeliebten Aufgaben bleiben den Hauptakteuren.“

Franz Kruck

„Der Projektunterricht kann Erfolgserlebnisse (Abschauen von Tricks und Fingerfertigkeiten) und neues Kennlernen schaffen. Voraussetzung sind offene Leute und keine Streitereien.“

Emanuel Strobel

„Es sollte darauf geachtet werden, dass der Einzelne nicht immer die gleichen Arbeiten macht, sondern auch im Projekt mit anderen Arbeiten betraut wird; die Gruppen sollten bei einer neuen Arbeit neu zusammengestellt werden, um zu lernen, mit jedem Anderen zusammenzuarbeiten, gleich welchen Charakter er hat.“

Mathias Aschauer

„Nur ein Miteinander (H1C + T1G), ein gegenseitiger Austausch machte das alles möglich. Verbesserungen konnten nur durchgeführt werden, weil teilweise Schüler der H1C sich Zeit nahmen, uns zu helfen.“

Bernhard Zierhut

„Da mich das Betonboot sehr interessiert hat, hab ich mich immer mehr engagiert. Alleine wäre das nicht möglich gewesen, das Diskutieren, Streiten und Lachen mit meinen Klassenkameraden. Es war eine Erfahrung, die ich nie vergessen werde.“

Sandra Cavalcante

Hier zeigt sich das Dilemma der im Projekt eingebundenen Lehrer. Auf der einen Seite sollen sie nur beraten und nur im Hintergrund fungieren, um dann doch – natürlich nicht wahrnehmbar – Gruppenprozesse zu steuern. Wer demokratische Verkehrsformen und die Selbstorganisation der Schüler im Unterricht will, muss auch gelegentliche Rückschläge hinnehmen dürfen. Damit die Rückschläge nicht zu groß werden, sind rechtzeitig Aussprachen vorzusehen. Im vorliegenden Fall war dies natürlich schwer

umzusetzen, da die Klassen H1C und T1G beteiligt waren und die Projektarbeit außerhalb des Unterrichtes stattfand.

Insgesamt muss festgestellt werden, dass beide Klassen, obwohl die Wettbewerbssituation nicht ganz auszuklammern war, sich vollkommen solidarisch zeigten. Es ging darum, als Schule in Köln gut abzuschneiden.

Nicht erst beim Ausfüllen des Fragebogens „Kritische Reflexion über Ablauf, Organisation und Durchführung“ wurde deutlich, dass die beteiligten Schüler zur konstruktiven Kritik fähig waren und sind. Diese Kritikfähigkeit zeigte sich auch im gegenseitigen Umgang. In Köln wurden rege Fachgespräche mit den Konkurrenten geführt und dabei vermieden, vorschnell Kritik zu üben, sondern sich zunächst über die konstruktiven und gestalterischen Ideen zu informieren.

Mit fortschreitender Aufgabenbewältigung wuchs das Selbstvertrauen. Während zunächst nur die Sponsoren über den Projektverlauf informiert wurden, kam bald die Presse hinzu. Schulleitung, die Schulaufsichtsbehörde, die Prüfkommision und letztlich der Oberbürgermeister von München schlossen sich an.

Das größte Problem war die Vorgabe, waagrecht betonieren zu müssen, um eine Wandstärke kleiner 5 mm zu erzielen. Die Lösung durfte außerdem nicht teuer sein und musste im Betonlabor betoniert werden können. Verschiedene Lösungsansätze wurden durchdacht, ihre Realisierbarkeit überprüft und schließlich entschieden. Innerhalb des Projektes gab es eine Vielzahl von Problemstellungen, welche die Problemlösungsfähigkeit der Schüler herausforderte.

4.5 Die vierte Stufe: Lösung und Wirklichkeit

4.5.1 Produktorientierung

Am Ende eines Projektes stehen Ergebnisse, die für den Einzelnen wie die Gemeinschaft wichtig und wertvoll sind. Das Ergebnis soll öffentlich und damit der Kritik und Beurteilung Außenstehender zugänglich gemacht werden. Die Boote „Irgendwie“ und „Sowieso“ stellten sich in Köln der Konkurrenz von weiteren 43 Booten.

Am 19. Juni 1998 wurden die Boote gemessen, geprüft und gewogen. Abgeschlossen wurde die Bewertung unter Einbeziehung des Konstruktionsberichtes durch eine mündliche Abprüfung der Bootsbauer seitens einer dreiköpfigen Prüfungskommission.

Die Ergebnisse wurden am Abend des 20. Juni 1998 bekannt gegeben:

	Gestaltung	Konstruktion	Sportlicher Wettkampf Herren
Irgendwie	10. Platz	9. Platz	17. Platz
Sowieso	1. Platz	3. Platz	6. Platz

Zusätzlich erhielt die Fachschule für Bautechnik München einen Preis für besondere Verdienste um die Regatta: Für die musikalische Unterstützung während des Begrüßungsabends.

Eindrucksvoller kann der Gebrauchswert dieser Produkte nicht unterstrichen werden. Jedoch ist beim Projektunterricht festzuhalten: Nicht das Produkt ist unbedingt entscheidend, sondern vielmehr die Qualität des Prozesses, der zum Produkt führt.

4.5.2 Interdisziplinarität

Projektunterricht überschreitet Fächergrenzen. Dazu müssen nicht zwangsläufig alle beteiligten Fächer zusammengefasst werden. Es kommt vielmehr darauf an, dass die verschiedenen Fächer ihren Teil zur Lösung eines Problems beitragen. Natürlich kann es nicht sehr sinnvoll sein, z.B. eine Pressemitteilung im Baukonstruktionsunterricht zu formulieren, wie es im vorliegenden Fall notwendig war. Das könnte besser im Fach Deutsch geschehen. Aber hier ist dann wieder die Sozialkompetenz des Kollegiums gefragt.

Deutsch

Das im Lehrplan formulierte fächerübergreifende Ziel „sorgfältiger Umgang mit der deutschen Sprache in Wort und Schrift“ scheint tatsächlich für den Projektunterricht den zentralen Stellenwert zu besitzen. Die Auswertung des Erhebungsbogens „telefonisch/mündliche, schriftliche Kontakte, Internet“ hat ergeben, dass 18 Schüler insgesamt 36 Kontakte zu Verbänden, Firmen, Sponsoren, Zeitungen, Hochschulen und Politikern geknüpft hatten. Davon wurden 27 telefonisch/mündlich, vier schriftlich und fünf über das Internet abgewickelt.

Aufzählung der relevanten Gesamtaktivitäten:

- Konstruktionsbericht per Internet
- Pressemitteilung
- Gestaltung der Schautafel
- Vertonung des Videofilms „Ein Projekt nimmt Gestalt an“
- Fachgespräche mit Schülern und Studenten in Köln
- Präsentation der Boote während und nach dem Bauen vor Sponsoren, Schulleitung, Schulbehörde, Prüfungskommission und dem Münchner Oberbürgermeister

Englisch

Bei der Auswahl der Kanuform wurden die Schüler im Internet fündig. Der Kanadische Fachartikel „How to choose the best canoe“ ließ die Wahl auf den Kanadier „Red Bird“ fallen.

Mathematik

Die Hilfestellung aus der Mathematik beschränkte sich auf die Materialberechnung, die Mischungsberechnung und die Berechnung des Auftriebs und der vorgeschriebenen Auftriebskörper. Der Auftrieb sollte das Eigengewicht des Kanus um mindestens 1000 N übersteigen. Mit Hilfe der Simpsonschen Regel wurden die Auftriebskörper bestimmt.

Buchführung

Da die Finanzierung einige Tausend DM verschlang, musste über Einnahmen und Ausgaben genau Buch geführt werden. Jede Rechnung musste gesammelt und verbucht werden.

EDV

Zunächst wurden über das Internet Produktinformationen eingeholt. Berichte und Briefe wurden mit einem Textverarbeitungsprogramm geschrieben und Kalkulationstabellen erstellt. Für die Erstellung der Schautafel wurden Bilder eingescannt.

Sport

Obwohl an der Fachschule kein Sport unterrichtet wird, fanden im Projekt sportliche Aktivitäten statt. Zur Bootstaufe wurde von einem ehemaligen Schüler und Teilnehmer an der 6. Deutschen Kanu-Regatta ein Paddeltraining auf dem Starnberger See durchgeführt. Für viele Schüler die erste Begegnung mit dem Wassersport. Wenn nicht mit dem Lehrplan, so ist das Vorhaben doch mit dem Bayerischen Gesetz über das Erziehungs- und Unterrichtswesen im Artikel 1, Abs.1 in Einklang zu bringen:

„[Die Schulen] sollen Wissen und Können vermitteln sowie Geist und Körper, Herz und Charakter bilden. Oberste Bildungsziele sind [...] Selbstbeherrschung, Verantwortungsgefühl und Verantwortungsfreudigkeit, Hilfsbereitschaft und Aufgeschlossenheit für alles Wahre, Gute und Schöne.[...]“

Am sportlichen Wettkampf mit internationaler Beteiligung auf der Regattabahn in Köln nahmen vier Mannschaften, d.h. sechs Schüler und zwei Schülerinnen, erfolgreich teil.

Organisation und Management

Im Verlauf des Projektes wurden hohe Anforderungen an das Organisationsvermögen gestellt.

- Zeitgerechtes Beschaffen von Planungsunterlagen, Material- und Geldmitteln
- Finden und Durchführen von rationellen Verfahrenstechniken für Schalung und Betoniervorgang
- Erproben und Ausführen der Oberflächenbehandlung für die Negativschalung unter Mitwirkung der Berufsschule für Farbe und Gestaltung
- Lösen des Transportproblems für das Boot zum Testlauf am Starnberger See
- Ausbildung der teilnehmenden Crews
- Ausrichten der Bootstaufe als Fest für ca. 30 Personen
- Abfassen des Konstruktionsberichtes
- Vorbereiten aller Maßnahmen zur Präsentation in Köln, wie
 - Gestalten einer Schautafel und eines Fahnenmastes unter Mitwirkung der Berufsschule für Farbe und Gestaltung
 - Entwickeln von Gestellen für die Boote unter Mitwirkung der Berufsschule für das Bau- und Kunsthandwerk
 - Entwerfen eines T-Shirts für den Begrüßungsabend in Köln
- Bereitstellen Ausrüstung / Verpflegung / Transportraum für Köln

- Betreiben eines Zeltlagers in Köln mit bis zu 31 Personen
- Herstellen eines Videofilms unter Mitwirkung des Pädagogischen Instituts
- In den Projektverlauf wurden Exkursionen eingebunden: Zementwerk, Faserbetonwerk, Schalungsfirma

Zusammenfassung

Die Begriffe Projekt, Projektunterricht bzw. Projektmethode werden häufig missverständlich verwendet. Ein Unterricht, der sich an einem „Projekt“ orientiert, hat mit dem Projektgedanken noch nichts gemeinsam. Zur besseren Klarheit und Eindeutigkeit sollte daher diese Form eines anschaulicheren Unterrichts als Unterricht am Objekt bzw. objektbezogener Unterricht genannt werden.

Im Gegensatz dazu setzt ein projektorientierter Unterricht ein fächerübergreifendes Handeln voraus. Die Komponente der Handlungsorientierung fehlt noch. Wird der fächerübergreifende Unterricht zusätzlich handlungsorientiert ausgeführt, so fehlt für ein Projekt noch eine wichtige Komponente: die Selbstorganisation.

Erst wenn die Lehrerin / der Lehrer zum Berater des Lernprozesses der Schülerinnen und der Schüler wird und dieser Lernprozess von der Klasse selbst organisiert wird, kann von einem Projekt gesprochen werden

Der Bau der Betonkanus „Irgendwie“ & „Sowieso“ erfüllt alle von Gudjons aufgestellten Kriterien für ein Projekt. Die Hauptarbeit der Schüler musste nach dem Unterricht und in den Ferien geleistet werden. Deshalb sind die projektbegleitenden sozialen Prozesse nicht hoch genug einzuschätzen. Da die notenmäßige Leistungserfassung im Projekt schwierig ist, erhielten die Schülerinnen und Schüler eine Bescheinigung über die Projektteilnahme.

Giovanni Luigi Marcozzi

5 Kritische Reflexion über Ablauf, Organisation und Durchführung

Das gemeinsame Zeltlager auf einer Insel der Regattaanlage Fühlinger See für über 400 teilnehmende Schüler und Studenten wurde zu einem unvergleichlichen Erlebnis. Kontakte wurden geknüpft und Erfahrungen wurden ausgetauscht. Nicht nur der mitreißende Begrüßungsabend, sondern auch die vielen Begegnungen im Zeltlager brachten einander näher.

Die positive Grundstimmung erfuhr durch das unerwartet gute Abschneiden noch eine erhebliche Steigerung. Nach Rückkehr machte sich schnell wieder der (Prüfungs-)Alltag breit und die von Euphorie getragene Stimmung war bald verfliegen. Das unvergleichliche Erlebnis in Köln hat die Kritikfähigkeit der Schüler keineswegs beeinträchtigt. In den Nachbesprechungen und beim Abfassen des Erhebungsbogens „Kritische Reflexion über Ablauf, Organisation und Durchführung“ wurden die Schwachstellen beim Projektprozess erkannt und auch Verbesserungsvorschläge gemacht. Von den Klassen H1C und T1G gaben 24 Schüler den Erhebungsbogen ab. Bei 10 Schülern bezog sich der zentrale Kritikpunkt auf Defizite in der Information und Kommunikation, hervorgerufen durch das Fehlen eines ständig aktualisierten Bauzeitenplans. Ein Schüler brachte es auf den Punkt:

Ein Bauzeitenplan ist notwendig, da der Ablauf der wichtigste Teil eines Projektes ist. Das gute Organisationstalent mehrerer Schüler gewährleistete eine optimale Zeiteinteilung der einzelnen Abschnitte. Auch kurzfristige Flexibilität ist gefragt!

Aber was nutzt der ausgefeilteste Bauzeitenplan, wenn kurzfristig die Geldmittel ausgehen und notwendiges Material nicht zeitgerecht gekauft werden kann?

Die ständige Suche nach Geld- und Sachspenden war zeitraubend und drückte auch manchmal die Stimmung. Einmal musste sogar von den Schülern eine Umlage (20 DM) erhoben werden. Die Fahrt nach Köln wurde ebenfalls von den Schülern selbst finanziert. Eine Verbesserung dürfte auch in Zukunft nicht zu erwarten sein, da sich Schule und/oder Schulbehörde an der Finanzierung von Projekten nicht beteiligen.

Besonders nachteilig wirkten sich auf den Ablauf die vielen von der Schule z.T. kurzfristig festgesetzten Prüfungstermine aus. Nicht nur hier wäre eine verstärkte Unterstützung und besseres Verständnis seitens der Lehrerschaft von Vorteil gewesen.

Die Organisation und Durchführung der einzelnen Projektschritte musste zum Großteil außerhalb der Unterrichtszeiten und in den Ferien erfolgen. Da viele Schüler aus dem Einzugsbereich Oberbayern oder Schwaben kommen und einige bereits Familienväter sind, ist die Eigeninitiative nicht hoch genug einzuschätzen. Zusätzlich mussten ja Prüfungen geschrieben und die Probezeit bestanden werden. In der Tiefbauerklasse wurde in diesem Zeitraum die Meisterprüfung im Straßenbauerhandwerk

abgelegt. So relativieren sich gelegentliche Organisationspannen. Obwohl trotz allem eine sehr gute Teamarbeit zustande kam, gab es doch immer wieder Reibungspunkte bei Entscheidungen. Es konnte nicht immer ein Kompromiss gefunden werden und meist setzten sich die Mehrheit bzw. einzelne durchsetzungsstarke Schüler durch.

Die Probleme bei der Organisation und Durchführung erfuhren eine Steigerung, als die Klasse T1G nach dem Betonieren des ersten Bootes durch die Klasse H1C ebenfalls mit einem Boot an der Regatta teilnehmen wollten. Hier zeigte sich die Flexibilität der H1C. Die Durchführung wurde kurzerhand den veränderten Bedingungen angepasst.

Angesichts des Engagements der Schüler versuchten die zwei beteiligten Lehrer den Schülern vertretbare Freiräume zu schaffen. Von sieben Schülern wurde das Vorgehen kritisiert und der vielleicht berechtigte Vorwurf erhoben, dass dadurch der reguläre Unterricht gelitten hat. Demgegenüber haben sich zwölf Schüler positiv geäußert.

Dazu Schülermeinungen:

- Der Bau des Betonkanus war nur möglich durch gut organisierte Zusammenarbeit der Beteiligten und auch durch die Mitarbeit der Lehrer, die den Schülern Freiräume gaben. Der ständig herrschende Zeitdruck, die relativ hohe Einzelverantwortung wie auch der gleichzeitig bestehende Prüfungsstress vermittelte bereits ein reelles Bild des zukünftigen Betätigungsfeldes.
- Die Zusammenarbeit bereitete viel Freude und die Schüler kamen sich näher, wobei viele erst hier ihre Qualitäten zeigten. Bisher verborgen gebliebene Charakterzüge, wie Kritikfähigkeit, Solidarität und Teamfähigkeit konnten entdeckt werden. Durchsetzungsvermögen oder die Fähigkeit, sich Schwächeren zu beugen, wurden ans Licht gebracht und gaben anderen die Möglichkeit, sich im Umgang untereinander zu bewähren.
- Durchweg wurde das Kooperationsverhalten innerhalb der Klassen, zwischen den beiden Klassen und den beteiligten Lehrern als positiv eingestuft. Beispielhaft ist die Aufnahme der T1G durch die H1C in das Projekt. Obwohl das Projekt von der H1C initiiert, das Material beschafft war, die Betonversuche abgeschlossen waren, die drehbare Schalung entwickelt und das erste Boot (Irgendwie) betoniert war, unterstützten sie die Ambitionen der T1G, mit den Erfahrungen der H1C ein noch besseres Boot zu bauen.

Zu den nachdenkenswertesten Vorschlägen gehören, vor Beginn eines Projektes Regeln des Miteinanders aufzustellen und möglichst alle Schüler in Aufgaben einzubinden bei rotierenden Arbeitsgruppen. Trotz der Selbstorganisation muss für die einzelnen Aufgaben ein Verantwortlicher bzw. Ansprechpartner gefunden werden. Der freie Fluss von Informationen muss gefördert werden, d.h. es sollte nicht möglich sein, dass Hauptakteure Informationen bewusst oder unbewusst zurückhalten können.

6 Möglichkeiten und Grenzen des Projektunterrichts

nen. Gespräche und Aussprachen müssen häufiger angesetzt werden. Außerdem sollte mehr Zeit im Unterricht vorgesehen und es müssten weitere Fachlehrer eingebunden werden.

Zusammenfassend muss festgestellt werden, dass trotz des hervorragenden Ergebnisses der Projektverlauf noch optimiert werden kann. So sollten in Zukunft nicht nur zwei, sondern eine Vielzahl von Lehrern fächerübergreifend zum Gelingen des Projektes beitragen. Wichtig ist jedoch, dass durch dieses Projekt am Leben gelernt wurde:

- Schaffen von Kontakten innerhalb und außerhalb der Schule,
- Erproben des eigenen Organisationstalentes,
- Lernen im Team zu arbeiten und sich auch zu behaupten,
- Hereinholen des Bauleiteralltags durch Termindruck und Prüfungsstress.

Zum Abschluss die Aussage eines unbeteiligten Schülers:

„Ich bin selbst nicht am Betonkanu beteiligt und kann deshalb auch nicht mehr darüber sagen. Ich hoffe aber, dass diese Schule weiterhin an der Betonkanu-Regatta teilnimmt, weil es für die Beteiligten ein unvergleichliches Erlebnis ist.“

6.1 Die Schülersicht

In diesem Abschnitt sollen ausschließlich die Ergebnisse des Auswertungsbogens zitiert werden:

Grenzen:

- Schulorganisatorische Rahmenbedingungen
 - Klassenräume, Fachräume, technische Ausstattung, Stundenplan
 - Fachlehrerprinzip und Sozialkompetenz des Kollegiums (ein Projekt stört den eingefahrenen Ablauf der Schule)
 - Schulverordnungen und Prüfungsvorgaben
 - Bewertbarkeit von Leistungen im Projekt
 - Zusätzlicher Finanzierungsaufwand
 - Zeitlicher Mehraufwand für beteiligte Lehrer
- Voraussetzungen
 - Fähigkeit zu eigenverantwortlichem Lernen und Teamarbeit
 - Notwendiges theoretisches Grundwissen
 - Begeisterung für die Projektidee bei allen
 - Fächerübergreifendes Arbeiten
 - Handlungsaktive Arbeitsgruppen
 - Einbinden unmotivierter Schüler
 - Vermeiden der Spezialisierung von Schülern

Möglichkeiten:

- Sofortige Umsetzung neuer Verfahren und Ideen
- Verknüpfung von erworbenen theoretischen Kenntnissen mit praktischer Anwendung
- Einbringen eigener Berufs- und Lebenserfahrung sowie Vorstellungen
- Förderung persönlicher Fähigkeiten / Fertigkeiten, des Selbstbewusstseins
- Erfahrungen im Team
- Übernahme verantwortungsvoller Aufgaben schon in jungen Jahren
- Annahme von Herausforderungen
- Partnerschaftliches Begegnen von Schülern und Lehrern
- Bereitschaft zum sozialen Handeln

Der Projektunterricht bietet eine Vielzahl von Chancen. Angesichts der aufgezeigten Grenzen wird deutlich, dass Projektunterricht nicht ausschließlich den herkömmlichen Unterricht ersetzen kann.

Eine solide Grundbildung mit der Vermittlung von vielseitig nutzbaren Fähigkeiten, Fertigkeiten und Kenntnissen ist die Voraussetzung, um in einem Projekt erfolgreich Kompetenzen zu erwerben.

Deshalb sollen Projekte nur gelegentlich durchgeführt werden und sollten dann aber ein Höhepunkt im Schulalltag werden.

6.2 Die Lehrersicht

Der rasche Fortschritt der Technik verbunden mit den Veränderungen in den Betrieben erfordern eine zeitgemäße Anpassung des Unterrichtes. Der zukunftsweisende Unterricht muss Handlungskompetenz und Sozialkompetenz der Schüler stärken.

Das wird nur möglich sein, wenn neben dem herkömmlichen Unterricht in selbständiger Teamarbeit fächerübergreifend, möglichst projektorientiert und praxisingerecht unterrichtet wird.

Um die Möglichkeiten des projektorientierten Unterrichtes dauerhaft zu sichern, sind die noch vorhandenen Störstellen zunächst zu verringern, um sie dann in Zukunft ganz zu beseitigen.

Der Projektunterricht als höchste Form des handlungsorientierten Unterrichtes baut auf dem schüleraktivierenden Unterricht auf: Voraussetzung für den schüleraktivierenden Unterricht ist die Beherrschung der Lern-, Arbeits-, Gesprächs- und Kooperationstechniken. Erst in einigen Jahren werden Fachschüler diese Voraussetzungen mitbringen

Voraussetzung für eine erfolgreiche Durchsetzung dieser Unterrichtsform ist die Förderung der Handlungs- und Sozialkompetenz der Lehrer. In der Lehrerausbildung werden Kooperationsfähigkeit und Teambereitschaft bisher kaum verlangt und nicht abgeprüft. Das heißt, viele junge Lehrer sind auf die neuen Unterrichtsformen nicht genügend vorbereitet. Vielleicht fehlt auch die Fähigkeit und/oder die Bereitschaft, sich mit „Neuem Lernen“ auseinander zu setzen.

„Wir geben den jungen Lehrern die falschen Signale, wenn ihnen nur die wissenschaftlichen Leistungen im Studium und Praxis hoch angerechnet werden, pädagogische Kärnerarbeit dagegen eher mit Achselzucken quittiert wird.“

Roman Herzog, 18. Juni 1998

Die neuen Unterrichtsformen sind demokratischer und erfordern ebenfalls demokratische Strukturen an den Schulen. Der streng hierarchische Aufbau führt im Regelfall zu einem angepassten Verhalten der Lehrer, um in den Genuss von Beförderungen und/oder Vergünstigungen zu gelangen.

„In Wissenschaften, so wie auch sonst, wenn Einer sich über das Ganze verbreiten will, bleibt zur Vollständigkeit am Ende nichts übrig, als Wahrheit für Irrtum, Irrtum für Wahrheit geltend zu machen. Er kann nicht alles selbst untersuchen, muss sich an Überlieferungen halten und, wenn er ein Amt haben will, den Meinungen seiner Gönner frönen. Mögen sich die sämtlichen akademischen Lehrer hiernach prüfen!“

Goethe: Sprüche in Prosa Nr. 835

Das Kooperationsverhalten und der Teamgeist im Kollegium wird beeinträchtigt durch

- den Kampf um die wenigen Planstellen/Beförderungsstellen
- das Verschaffen von Vorteilen, wie
 - Stundenplan für die Hausfrau bzw. den Hausmann
 - Berücksichtigung von gewünschten Fächern oder Klassen
 - Zuteilung von Fortbildungsveranstaltungen etc.
- Entscheidungen der Schulleitung ohne Transparenz für das Kollegium
- Überalterung des Lehrerkollegiums

„Jedes Mitglied der Organisation Schule ist aufgrund seines Rollenverständnisses, seiner Einbindung in vorhandene Macht- und Autoritätsstrukturen, nicht zuletzt auch wegen seiner Rechtsstellung wenig daran interessiert, Veränderungsprozesse zu beschleunigen, es sei denn, die Unzufriedenheit mit den Verhältnissen ist so groß, dass die Änderungen unabdingbar sind.“

Krupka, W., S 15

Die fehlende Neigung notwendige Veränderungen zu initiieren liegt vermutlich auch in der Vergabe- und Ausschreibungspraxis von Planstellen. In allen Ebenen - Schulleitung, Schulreferat, Ministerien - werden die Stellen vornehmlich nach politischen und Proporz-Gründen besetzt. Daraus können dann nur Kompromisse der Kompromisse entstehen. Fundamentale Änderungen sind kaum möglich. Veränderungsprozesse sind dann eher aus dem privaten Bereich zu erwarten.

Die Grenzen, die in der Person des Lehrers begründet sind, werden noch unüberwindlicher, solange die haushaltstechnischen Sachzwänge Grundlage aller Entscheidungen sind. Die Schüler haben deutlich aufgezeigt, wo es an der räumlichen bzw. technischen Ausstattung mangelt. Der größte Mangel ist aber die knappe Personaldecke. Die Klassen sind zu groß bzw. dürfen nicht aufgeteilt werden, um z.B. von mehreren Lehrern moderierte Kleingruppenarbeit oder in besonderen Fällen „Teamteaching“ durchführen zu können.

Roman Herzog hat in seiner Rede vom 5. November 1997 diese Zusammenhänge erkannt und den Wunsch geäußert, dass den Schulen mehr Verantwortung zurückgegeben wird. So soll die Schule bei der Auswahl des Kollegiums beteiligt werden. Das ist mit Sicherheit der richtige Weg.

„Schaffen wir ein Bildungssystem, das Leistung fördert, keinen ausschließt, Freude am Lernen vermittelt und selbst als lernendes System kreativ und entwicklungsfähig ist. Setzen wir neue Kräfte frei, indem wir bürokratische Fesseln sprengen. Entlassen wir unser Bildungssystem in die Freiheit.“

Roman Herzog, 5.11.1997

- Aebli, H.: Grundformen des Lehrens. Eine allgemeine Didaktik auf kognitionspsychologischer Grundlage. - Stuttgart 1976
- Bayer, E.: Betonkanus. Entwicklung und Tendenzen bei der Deutschen Betonkanu-Regatta. Beton 44 (1994) H. 10, S. 581 - 586
- Bayer, E.: Betonkanus. Konstruktion und Ausführung. 6. Deutsche Betonkanu-Regatta auf der Elbe in Dresden. Beton-Fertigteil-Jahrbuch 1997, S. 308 - 314, Bauverlag GmbH, Wiesbaden und Berlin
- Bischoff, Th; Wulfhorst, B.: Textilbewehrte Betonrohre - die Herstellung von Rohren mit neuartigen Bewehrungstextilien. Bauen mit Textilien. 1 (1998) Heft 1, S. 14 - 16
- Frey, Karl: Die Projektmethode. 8. Auflage - Weinheim: Beitz 1998
- Gudjons, Herbert: Handlungsorientiert lehren und lernen: Projektunterricht und Schüleraktivität. 5. Auflage - Bad Heilbronn / Obb: Klinkhardt, 1997
- Halm, J.: Ausgangsstoffe, Herstellverfahren und Eigenschaften von Glasfaserbeton Faserbeton 1/93
- Heimerer, Dr. Leo: Modellversuch: Fächerübergreifender Unterricht in der Berufsschule (FügrU) EUROTECNET Projekt D 061 Staatsinstitut für Schulpädagogik und Bildungsforschung 1995
- Hersel, O.: 6. Deutsche Betonkanu-Regatta in Dresden, Beton (1996) H. 10, S. 616 - 618
- Herzog, Roman: Aufbruch in der Bildungspolitik In: Bulletin Nr. 87 / S. 1001 ff, 5. November 1997 Presse- und Informationsamt der Bundesregierung
- Herzog, Roman: Erziehung im Informationszeitalter In: Bulletin Nr. 43 / S. 565 ff, 18. Juni 1998 Presse- und Informationsamt der Bundesregierung
- Krupka, W.: Die berufsbildenden Schulen brauchen neue Strukturen. Organisationsentwicklung und handlungsorientierter Unterricht als Möglichkeit der Fortentwicklung des Unterrichts an berufsbildenden Schulen. In: Der berufliche Bildungsweg, o.J., (1994), Heft 8, S. 10 - 17
- Loeper, von; H.: Goethe's Werke. Neunzehnter Theil. Sprüche in Prosa Berlin. Gustav Hempel 1870
- Meyer, Adolf: Glasfaserbeton - Baustoff mit Zukunft Beton 6/91
- Meyer, Adolf: Konstruktions- und Bemessungsregeln für Glasfaserbeton Betonwerk + Fertigteil-Technik 12/90
- Meyer, Adolf: Zusammensetzung und Eigenschaften der Faserbeton-Matrix Betonwerk + Fertigteil-Technik 1/86
- Moore, Ted und Mohr, Merilyn: Canoecraft M. u.H. von der Lindean GbR, Wesel
- Plaschke, F.-P.: Glasfaser-Polyester Kunststoffe Klaus.-W. Voss, Uetersen
- Schelten, Andreas: Einführung in die Berufspädagogik. 2. Auflage - Stuttgart: Steiner 1994
- Seyfried, Brigitte: Stolperstein Sozialkompetenz. Berichte zur Berufsbildung. Bielefeld: Bertelsmann 1995
- Staatsinstitut für Schulpädagogik und Bildungsforschung: Lehrpläne für die Fachschule (Technikerschule) Fachrichtung Bautechnik München: Alfred Hintermaier, Juni 1995
- Vitruv: Baukunst. Zürich und München: Verlag für Architektur: Artemis, 1987

Projektmanagement:

Michael Fröhlich
Klaus Heuberger
Bernhard Hilz

Beteiligte:

Thomas Aumer
Ralf Birner
Sandra Cavalcante
Ingeborg Ebner
Alexander van Eesbeeck
Christian Eggert
Christian Glatz
Martin Heitmeier
Werner Hirschauer
Georg Kölbl
Christian Krause
Manfred Lang
Robert Mangold
Giovanni Marcozzi
Günter Meyler
Markus Ruhland
Hermann Schwaiger
Markus Trainer
Andreas Wagner
Jürgen Wehrmann
Peter Wörishofer
Christian Zaunick
Robert Zehentner
Bernhard Zierhut

Koordinatoren:

Wolfgang Effenberger
Christoph Resch

Autoren:

Thomas Aumer, Jg. 1972, ist seit September 1997 Schüler der Fachschule für Bautechnik München (Fachrichtung Hochbau). Nach der 10. Gymnasialklasse folgte eine Ausbildung als Bauzeichner und eine zweijährige Berufspraxis.

Wolfgang Effenberger, Jg. 1946, ist Berufsschullehrer (Fächer: Bau / Mathematik) an der Fachschule für Bautechnik München (seit 1985), gelernter Maurer, Pionieroffizier, Bauingenieur. Seit 1983 Zweitprüfer für die mündliche Prüfung im Teilgebiet Fachdidaktik an der TU München. Jugendwart in einem Segelverein.

Christian Glatz, Jg. 1974, ist seit September 1997 Schüler der Fachschule für Bautechnik München (Fachrichtung Hochbau). Nach qualifiziertem Hauptschulabschluss folgte eine Ausbildung als Maurer. Eine dreijährige Berufspraxis wurde vom Wehrdienst unterbrochen. Zeugwart bei der Freiwilligen Feuerwehr.

Martin Heitmeier, Jg. 1975, ist seit September 1997 Schüler der Fachschule für Bautechnik München (Fachrichtung Hochbau). Nach qualifiziertem Hauptschulabschluss folgte eine Ausbildung als Maurer. Eine dreijährige Berufspraxis wurde vom Wehrdienst unterbrochen. Mitglied der Freiwilligen Feuerwehr.

Bernhard Hilz, Jg. 1959, ist seit September 1997 Schüler der Fachschule für Bautechnik München (Fachrichtung Hochbau). Nach der Mittleren Reife folgte eine Stahlbetonbauerlehre, Zeitsoldat der Pioniertruppe, mehrjährige Berufspraxis, 1990 Ausbildung zum Hochbaupolier, 1991 Ausbildung zum Betonprüfer.

Franz Kruck, Jg. 1962, ist seit September 1997 Schüler der Fachschule für Bautechnik München (Fachrichtung Hochbau). Nach Realschulabschluss folgten eine Maurerlehre und mehrere Jahre Berufstätigkeit als Maurer, 1992 Ausbildung zum Hochbaupolier. Seit 20 Jahren Mitglied der Freiwilligen Feuerwehr.

Robert Mangold, Jg. 1975, ist seit September 1997 Schüler der Fachschule für Bautechnik München (Fachrichtung Hochbau). Nach der Mittleren Reife folgte eine Ausbildung als Maurer. An die dreijährige Berufspraxis schloss sich der Zivildienst an. In der Freizeit tätig als Fußballtrainer im Jugendbereich.

Giovanni Luigi Marcozzi, Jg. 1974, ist seit September 1997 Schüler der Fachschule für Bautechnik München (Fachrichtung Hochbau). Nach der Mittleren Reife folgte eine Ausbildung zum Fliesenleger mit anschließender zweijähriger Berufsausübung.

Sponsoren

Aktienbrauerei Kaufbeuren AG, Kaufbeuren

Bayern Zement Gesellschaft für Absatzförderung und Marktforschung GmbH, München

BMB Bund Freunde der Meisterschule Bauhandwerk, München

Chemische Werke Brockhues AG, Walluf

Fachabteilung Beton- und Fertigteilewerke im Bayerischen Industrieverband Steine und Erden, München

IVW GmbH, Industrievertretung Weiser, Düsseldorf

Leo Frank, Untergermaringen

Lias-Franken Leichtbaustoffe GmbH & Co.KG, Ilmenau

Löwenbräu AG, München

NOVATECH Faserbetonwerk GmbH & Co.KG, Kolbermoor

Nussmann, Kempten

Paulaner Brauerei, München

Prijon GmbH, Rosenheim

Pröbstl GmbH, Asch

Ludwig Ried, Markt Kaltental

Taufratshofer-Bichteles, Markt Kaltental

Thyssen-Hünnebeck GmbH, Ratingen

Dr. Theo Waigel, Bundesminister a.D., München

Woermann GmbH & Co.KG, Darmstadt

Südbayerisches Portland-Zementwerk AG Gebr. Wiesböck & Co GmbH, Rohrdorf

Fachschule für Bautechnik der Landeshauptstadt München

Bescheinigung

Herr Martin Mustermann

geboren am _____ in _____ hat im Schuljahr 1997/98 am Projekt

Bau von Betonkanus für die 7. Deutsche Betonkanu-Regatta

mit sehr gutem Erfolg¹⁾ teilgenommen

Die Aufgaben des Projektes wurden in enger Verbindung von Theorie und Praxis selbständig im Team gelöst. Dabei wurden vor allem das systematische Vorgehen, die Selbstorganisation, die Problemlösungsfähigkeit, die Selbstlernkontrolle sowie das Denken in Zusammenhängen gefördert.

Folgende Inhalte waren Gegenstand des Projektes:

- Planung und Organisation
- Durchführen von Betonversuchen
- Entwickeln und Herstellen der Schalung
- Betonieren des Bootes
- Lösen von Detailfragen
- Gestaltung des Bootes
- Erstellen eines Konstruktionsberichtes
- Präsentation des Bootes
 - zur 7. Deutschen Betonkanu-Regatta in Köln und
 - im Deutschen Museum in München

München, den 29. Juli 1998

Schulleitung

Siegel

Klassen-/Projektleitung

¹⁾ mit sehr gutem Erfolg ²⁾ mit gutem Erfolg ³⁾ an Sequenzen mit Erfolg

Ergebnisse der 7. Deutschen Betonkanu-Regatta

Sportlicher Wettkampf „Damen“

1. „Elbflorenz“	Überbetriebliches Ausbildungszentrum Dresden	(Härtel/Schmid)
2. „WiMagic“	Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen	(Rabisch/Schulz)
3. „Blaues Wunder“	Technische Universität Dresden	(Schütze/Ziegler)
4. „Flotter Goethe“	Bauhaus Universität Weimar	(Mende/Schröder)
5. „Kenterli“	Eidgenössische Technische Hochschule Zürich	(Pasinelli/Rutishauser)
6. „Speis-Girl“	Staatliche Technikerschule Alsfeld	(Reuland/Stohmeier)

Sportlicher Wettkampf „Herren“

1. „Tabaluga“	Fachhochschule Magdeburg	(Pflugmacher/Sedlack)
2. „Festung Königstein“	Überbetriebliches Ausbildungszentrum Dresden	(Falkowski/Wilkens)
3. „Creation Nr. 6“	IG Betonkanubau Weimar/Leipzig	(Hoffmann/ Kiessler)
4. „Stracula“	Eidgenössische Technische Hochschule Zürich	(Beck/Schenk)
5. „Elbflorenz“	Überbetriebliches Ausbildungszentrum Dresden	(Tittel/Töppner)
6. „SOWIESO“	Fachschule für Bautechnik München	(Aumer/van Eesbeck)

Wettbewerb „Konstruktion“

1. „InoxFEinstein“	Fachhochschule Frankfurt/Main
2. „Spanner“	Technische Universität Dresden
3. „SOWIESO“	Fachschule für Bautechnik München
4. „Der weiße Riese“	Technische Universität Darmstadt
5. „Fisherman´s friend“	Technische Universität Darmstadt
6. „Athene“	Technische Universität Darmstadt

Wettbewerb „Gestaltung“

1. „SOWIESO“	Fachschule für Bautechnik München
2. „Blaues Wunder“	Technische Universität Dresden
3. „Elbflorenz“	Überbetriebliches Ausbildungszentrum Dresden
4. „Athene“	Technische Universität Darmstadt
5. „Kenterli“	Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
6. „Buddelkudder“	Universität Rostock, Außenstelle Wismar

Sonderpreis: ging an die Technische Universität Darmstadt für den hohen technischen Standard bei ihren Kanus „Athene“, „Weißer Riese“ und „Fisherman´s friend“.

Leichtestes Kanu: „Yellow Submarine (Yes)“ der Universität Leipzig mit 6,07 kg/m

Schwerstes Kanu: „Betonya“ der Fachhochschule Köln mit 53,36 kg/m

Pechpreise: Herrenmannschaften des „Buddelkudders“ (Universität Rostock, Außenstelle Wismar) und der „Wikanic“ (Fachhochschule Nordostniedersachsen Buxtehude). Beide Kanus kenterten in den Vorläufen.

Ehrenpreis der Stadt Köln: „Tabaluga“ der Fachhochschule Magdeburg für die absolut schnellste Zeit (3´ und 58´) auf der Wettkampfstrecke (Pflugmacher/Sedlack)

Preis für besondere Verdienste um die Regatta: Fachschule für Bautechnik München: musikalische Unterstützung während des Begrüßungsabends.

Beton

Es kommt drauf an, was man draus macht.