

1 Vom Kanu zu Möbelstücken: Studierende überzeugen bei Betonkanuregatta 2024

Dipl.-Ing. Dr. techn. Thomas Markus Laggner, BSc

Fachhochschullektor im Bereich Betonbau – convex ZT GmbH



Tanja Bauer, BSc

Vereinsobfrau und Studierende der FH JOANNEUM



1.1 Einleitung

Die vom InformationsZentrum Beton GmbH seit 1986 veranstaltete Betonkanuregatta [1] bietet Studierenden eine herausragende Gelegenheit, ihr theoretisches Wissen aus den Lehrveranstaltungen in einem internationalen kompetitiven Wettbewerb praktisch anzuwenden und zu vertiefen. Dabei wird der gesamte Bauprozess eines Betonkanus – von der Planung über die Konstruktion bis hin zum rennmäßigen Einsatz und der Präsentation – authentisch abgebildet. Berichte über die Teilnahme an vergangenen Regatten von anderen österreichischen Hochschulen sind bspw. in [2] und [3] dargestellt. Der kompetitive Wettbewerb im Rahmen der Regatta regt zu Kreativität und Innovation an, da moderne Technologien und kreative Problemlösungen erforderlich sind, um mit den Konzepten der anderen teilnehmenden Universitäten und Fachhochschulen mithalten zu können. Die Studierenden übernehmen neben den fachlich technischen Aufgaben die notwendigen organisatorischen Aufgaben. Die Teilnahme an der Regatta stellt eine anspruchsvolle Projekterfahrung dar, bei der Teamarbeit und Kommunikationsfähigkeiten gefragt sind, um gemeinsam ein erfolgreiches Ergebnis zu erzielen. Das Projektmanagement, einschließlich Zeit- und Ressourcenmanagement, ist entscheidend für den Erfolg und stärkt das Selbstbewusstsein sowie die Durchhaltefähigkeit der Studierenden. Schließlich eröffnet die Regatta wertvolle Möglichkeiten zur Netzwerkbildung und zum Wissensaustausch mit Branchenvertretern und anderen Studierenden.

Das Team der FH JOANNEUM 2024 besteht aus Studierenden des Instituts für Architektur und Bauingenieurwesen und umfasst sowohl Ingenieure als auch Architekten, was die interdisziplinäre Zusammenarbeit innerhalb des Instituts fördert. Durch die Zusammenarbeit war es möglich mit Fachwissen und Erfahrungen vertiefter auf die Anforderungen der verschiedenen fachlich technischen Wettbewerbe wie Konstruktion und Gestaltung einzugehen. Das Team fixierte als Hauptziel des diesjährigen Betonkanus den Gestaltungswettbewerb sowie den Nebenfokus auf eine innovative Konstruktion. Wettbewerbe wie bspw. das leichteste Kanu oder ein schnelles Rennboot wurden bewusst nicht priorisiert, um sich nicht in der Gestaltung einzuschränken.

1.2 Konzept Bauhaus für ein Betonkanu

Bei der Betonkanuregatta können Teams in verschiedenen Kategorien wie Schnelligkeit, Konstruktion, Gestaltung und Nachhaltigkeit punkten. Die Betonkanus werden nicht nur auf ihre Schwimmfähigkeit getestet, sondern auch hinsichtlich ihrer Leistung in diesen fachlich technischen Bereichen bewertet. Die Studierenden der FH JOANNEUM legten ihren Schwerpunkt auf die Wettbewerbe für Gestaltung und Konstruktion.

Das Kanu wurde im Bauhaus-Stil gestaltet, der für seine Funktionalität und klaren Linien bekannt ist. Um Nachhaltigkeit zu gewährleisten und eine sinnvolle Nachnutzung zu ermöglichen, wurde das Kanu so entworfen, dass es nach der Regatta als Möbelstücke verwendet werden kann. Das Kanu wurde modular konstruiert, sodass jedes Segment im auseinandergebauten Zustand als eigenständiges Möbelstück wie Bank, Tisch oder Hocker genutzt werden kann. Diese Modularität erleichtert sowohl den Transport als auch die Lagerung. Die Möbelfüße bestehen aus abnehmbaren Metallteilen, die im zusammengebauten Zustand des Kanus zu einem Paddel zusammengesetzt werden können. In **Abbildung 1.2-1** werden die Nutzungsmöglichkeiten als Kanu und als Möbelstücke präsentiert.



Abbildung 1.2-1: Konzept modulares Betonkanu im Bauhausstil mit der Zweitnutzung als Möbelstücke

Die Formgebung wurde sorgfältig geplant, um sowohl den Anforderungen als Kanu als auch als Möbelstück gerecht zu werden, wobei die Philosophie „form follows function“ konsequent umgesetzt wurde. Die Höhe des Kanus wurde optimiert, um sowohl den Schwimm- als auch den Sitzkomfort zu gewährleisten. Rechteckige und gerade Formen erleichtern die Schalung und unterstreichen den Bauhaus-Stil mit seinen klaren Linien und definierten Winkeln. Zudem wurden die charakteristischen Bauhaus-Farben Rot, Blau und Gelb sowie typische Formen wie Kreis, Rechteck und Dreieck in die Gestaltung integriert. Diese Designelemente sind nicht nur am Kanu, sondern auch auf den Präsentationsplakaten, T-Shirts und der Ausstellungsfläche bei der Regatta sichtbar, um das Gesamtkonzept abzurunden.

1.3 Technische Detailausbildung

Das Kanu orientiert sich an den Prinzipien des klassischen Segmentbrückenbaus, bei dem einzelne Fertigteilelemente durch eine verbundlose interne und/oder externe Vorspannung zusammengehalten werden, vergleiche [4]. Diese Bauweise ermöglicht eine effiziente Produktion und erleichtert den Transport, da die Bauteile geringere Abmessungen aufweisen. Im Gegensatz zur klassischen Fugenausbildung mittels Mörtelfuge oder anderen Dichtmaterialien wurden für das Betonkanu eine Trockenfuge ohne Zwischen-/Dichtstoffen (Beton auf Beton) gewählt. In [5] wird der Einsatz einer solchen Fugenausbildung bei realen modularen Bauwerken des Hoch- sowie Brückenbaus dargestellt. Ein entscheidender Punkt für die Realisierung einer solchen Fugenform liegt in der hohen Maßgenauigkeit der Fuge. Bei großen Bauwerken, wie in [5] dargestellt, wird dies über das Schleifen der Betonkontakfläche erzielt. Für das Betonkanu wurde die für die Einzelstückproduktion sinnvolle Variante der Fertigung im Match-Cast-Verfahren gewählt, wodurch ein präziser Formschluss erzielt wurde. Zur Trennung der Bauteile zueinander wurden Folien verwendet (siehe **Abbildung 1.3-1**).

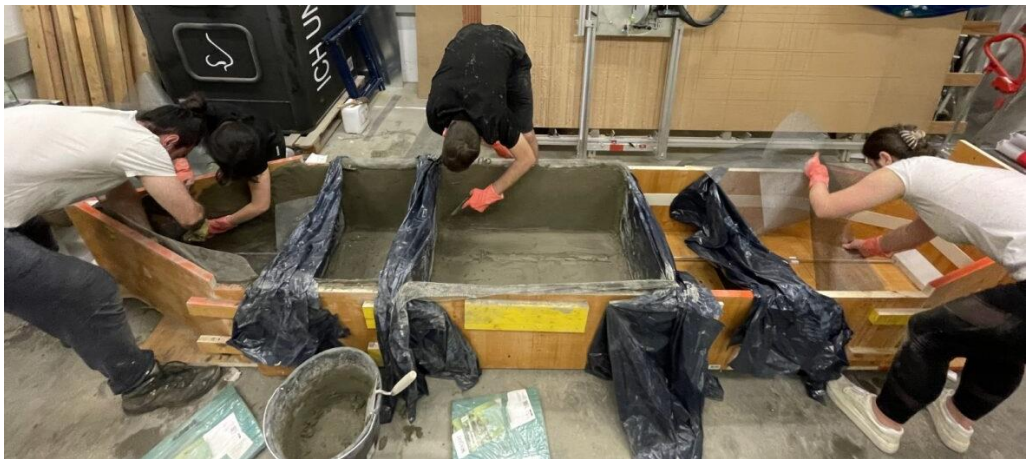


Abbildung 1.3-1: Betonieren des Betonkanus unter Trennung der Segmente durch Folien

Um die notwendige Dichtheit der Fugen sicherzustellen, muss bei der Ausbildung von Trockenfugen neben dem bestmöglichen Formschluss (vergleiche **Abbildung 1.3-2** links) noch eine Druckspannung in der Fuge vorherrschen. Dies wird durch das Zusammenspannen / Vorspannen der Kanusegmente mittels zwei internen Spanngliedern und eines externen umlaufenden Spanngurtes gewährleistet. Die Vorspannung erfolgte verbundlos, sodass eine simple Demon-

tage möglich ist. Die zwei je 4 m langen Spannglieder verlaufen durch Leerrohre innerhalb der Konstruktion des Kanubodens. Der Spanngurt ist am oberen Rand des Kanus in einer umlaufenden Kerbe situiert. Die notwendige Vorspannkraft wird durch das Anziehen von Muttern an den Enden der Spannglieder (siehe **Abbildung 1.3-2** rechts) bzw. vom Spannschloss des Spanngurts aufgebracht und über die Fugen im Beton weitergeleitet. Die Bewehrung der Segmente selbst erfolgt mittels Glasfasergitter. Aufgrund der wechselnden Belastungsrichtung durch die Doppelnutzung als Kanu und Möbelstück und die damit einhergehende wechselnde Zugzone im Betonquerschnitt wurden zwei Lagen Glasfasergitter (eine pro Seite) vorgesehen. Die Betonrezeptur wurde von den Studierenden selbstständig hinsichtlich der Verarbeitbarkeit und der erzielbaren Festigkeit als hochfester Beton einwickelt. Hierzu wurden Druckversuche zur Bestimmung der Betonfestigkeit durchgeführt und verschiedene Probestücke zur Bewertung der Verarbeitungseigenschaften hergestellt.



Abbildung 1.3-2: links: Detailaufnahme Fugenverzahnung bei Trockenfuge; rechts: Detail Einleitung der Vorspannung

1.4 Ergebnisse der Regatta und Impressionen

Die 19. Deutsche Betonkanuregatta fand am 14. und 15. Juni 2024 in Brandenburg an der Havel statt. Insgesamt nahmen über 1.000 Studierende aus 6 Nationen und 43 Institutionen mit 66 Kanus an der Regatta teil, darunter auch 3 weitere Teams aus Österreich der folgenden Bildungsstätten: die TU Graz, die HTL Zeltweg und die FH Campus Wien. Trotz der starken internationalen Konkurrenz von höchst anerkannten Hochschulen und Universitäten, wie auch der ETH Zürich oder der TU Dresden, konnte sich die FH JOANNEUM erfolgreich behaupten. Bei der **ersten Teilnahme** der FH JOANNEUM erzielte das Team mit dem zuvor beschriebenen Konzept zwei herausragende Platzierungen: den **3. Platz im Gestaltungswettbewerb** und den **4. Platz im Konstruktionswettbewerb**. Die Jury war beeindruckt von der Gestaltung des Kanus und des Gesamtkonzepts, der innovativen Methode zum Zusammenbau der Betonteile sowie der hohen Qualität und vollständigen Dichtheit des Kanus, was zu hervorragenden Bewertungen in beiden Kategorien führte. Die Studierenden der FH JOANNEUM zeichneten sich durch Fachwissen und persönliches Engagement aus. Der Erfolg bei der Betonkanuregatta unterstreicht die hochwertige Ausbildung an der FH JOANNEUM. In **Abbildung 1.4-1** sind Impressionen von der Preisverleihung sowie vom schwimmenden Kanu im Mixed-Team-Wettbewerb zu sehen. Als Nachnutzung wurde derzeit das Kanu als Möbel am Institut für Architektur und Bauingenieurwesen aufgebaut (siehe **Abbildung 1.5-1**).



Abbildung 1.4-1: links: Preisverleihung; rechts: schwimmendes Kanu im Renneinsatz

1.5 Ausblick

Die Studierenden haben zur Teilnahme an der Betonkanuregatta einen eigenen Verein gegründet, um die Zusammenarbeit innerhalb der Jahrgänge, Studiengänge und institutsübergreifend zu erleichtern. Dieser Verein dient als Grundlage für zukünftige Teilnahmen und vereinfacht den Aufbau eines Netzwerks, während er die Bekanntheit der FH JOANNEUM und der Betonkanuregatta steigert. Er ermöglicht eine Zusammenarbeit außerhalb des regulären FH-Alltags und unterstützt die interne Vernetzung der Studierenden. Der Verein wird auch in den kommenden Jahren aktiv bleiben, und eine Teilnahme an der Betonkanuregatta 2026 ist bereits geplant. Derzeit werden fleißig Ideen gesammelt und nach innovativen Konstruktionsansätzen gesucht. Motivierte Studierende sind jederzeit herzlich eingeladen, dem Verein beizutreten.



Abbildung 1.5-1: Nutzung der Möbel am Institut für Architektur und Bauingenieurwesen

1.6 Danksagung

Besonderer Dank geht an das Institut für Architektur und Bauingenieurwesen der FH JOANNEUM für die Unterstützung des Projekts sowie an die InformationsZentrum Beton GmbH für die hervorragende Organisation der Regatta. Unser Dank gilt außerdem unseren Sponsoren, die uns durch finanzielle Mittel und Materialspenden maßgeblich unterstützt haben.



1.7 Teammitglieder des Jahres 2024

Betreuer: DI Dr. Thomas M. Laggner

Mitwirkende Studierende:

Tanja Bauer	Julian Ebeling
Stephanie Heinrich	Nina Hofmann
Franziska Huber	Raphaela Karner
Elena Kobald	Christoph Lang
Melanie Schaffer	Julia Schlatzer



Abbildung 1.7-1: Studierendenteam der FH JOANNEUM 2024

1.8 Literatur

- [1] InformationsZentrum Beton GmbH <https://www.beton.org/inspiration/betonkanu-regatta>
- [2] Pamer et al., Österreichs Teams auf der Betonkanuregatta 2019 Teil 1: Heilbronn – De(light)ful, Seite 65 - 69 https://www.zement.at/downloads/downloads_2019/Kolloquium_Kurzbeitraege_2019.pdf
- [3] Laggner T. M. und Gheorghiu D., Österreichs Teams auf der Betonkanuregatta 2019 Teil 2: Studierendenteam der TU Graz, Seite 70 - 73 https://www.zement.at/downloads/downloads_2019/Kolloquium_Kurzbeitraege_2019.pdf
- [4] Rombach G.A., Fugen in Segmentfertigteilmbrücken. in: Niedermeier, R. (eds) Massivbau in ganzer Breite. Springer, Berlin, Heidelberg (2005) https://doi.org/10.1007/3-540-26827-8_10
- [5] Lieb H., Tue N. V., Laggner T. M., Modulare Konstruktionen im Hoch- und Brückenbau, 5. Grazer Betonkolloquium 2022

1.9 Bildquellen

Abbildung 1.2-1, Abbildung 1.3-1, Abbildung 1.3-2, Abbildung 1.5-1, Abbildung 1.7-1: Verein Betonkanu FH JOANNEUM; Abbildung 1.4-1, IZB/ Sascha Steinbach