

MEHRWERK FÜR AAA EXPERIMENTS Willkommen, nehmen Sie Platz!

Im Sommer 2022 wurden auf dem ETH-Campus Höggerberg drei hölzerne Architektur-Ateliergebäude – die Huber-Pavillons – teilweise demontiert und damit vor dem Abriss gerettet. Verschiedene Elemente dieser Pavillons wurden für das Projekt *CircÛbi-Pavillon* wiederverwendet sowie für diverse andere Bauprojekte in der Schweiz. Weitere Teile kommen nun in der Kunsthalle Zürich für eine neue Struktur zum Einsatz: Das ehemalige Dach, bestehend aus hölzernen, weiss gestrichenen, dreieckigen Fachwerkträgern, wurde für den Bau der raumfüllenden Sitzkonstruktion *Mehrwerk* verwendet und bildet so eine temporäre Sitztribüne für Veranstaltungen, Seminare und öffentliche Gespräche.

Die wiederverwendeten Materialien wurden dabei bestmöglich erhalten, um ihre zukünftige Weiterverwendung zu gewährleisten. Wir achteten darauf, dass die ehemaligen Fachwerkträger nicht durchbohrt wurden und dass sämtliche Verbindungsstücke wieder demontiert werden können. Diese sind sandwichartig befestigt und an ihnen die Sitzflächen, so dass sie die unterschiedlichen Elemente der Tribüne verbinden und gleichzeitig stabilisieren – und später schadlos wieder demontiert werden können. Wann immer gesägt werden musste, haben wir versucht, dies so effizient wie möglich zu machen. Die gesamte Struktur kann nach der Ausstellung an einem neuen Ort wieder zusammengebaut werden.

Bei der Herstellung der Verbindungen zwischen Sitzplattform und Trägern kam digitale Fertigung zum Einsatz. Das CNC-Fräsen (Computer Numerical Control) erlaubte es, sehr präzise und schnell zu sägen. Jede dieser Verbindungen besteht somit aus zwei CNC-gefrästen Taschen, die einen Fachwerkträger mit zwei horizontalen Balken und einem Keil verbinden, der zum Festziehen der Verbindung und zum Anbringen der endgültigen Position verwendet wird. Jeder Fachwerkträger ist mit sieben solcher Verbindungen bestückt. Je nach Position in der Konstruktion variieren diese leicht. Das CNC-Fräsen ermöglichte es uns, mögliche Abweichungen mit hoher Präzision einzuarbeiten.

Konzept, Design, Konstruktion:

Prof. Catherine De Wolf

Vanessa Schwarzkopf

Tim Cousin

Vincent Pierre

Michel Jackow

Elias Knecht

Ingenieur:innen:

B3-Engineering und Management am Bau

Assistent:innen Konstruktion:

Loukas Mettas

Lionel Gilliar-Schönenberger

Claudia La Valle

Noah Pasqualini

Digitale Fabrikation:

Raplab ETH Zürich:

Henry Welch,

Alessandro Tellini

Team Kunsthalle:

Daniel Baumann

Adrian Notz

Attila Panczel

Florian Wagner

und andere

WAS PLANEN WIR?

Für das Herbstsemester 2024 wird die Kunsthalle Zürich zum Ort für Seminare und Vorlesungen der ETH Zürich. Neben *Mehrwerk*, einer Installation als Beitrag zu dieser experimentellen Ausstellung, hält Prof. Catherine De Wolf ihre Lehrveranstaltung des Circular Engineering for Architecture (CEA) Lab der ETH Zürich hier ab. Darüber hinaus werden andere Professor:innen der ETH Zürich Vorlesungen und Seminare abhalten und donnerstags werden öffentliche Vorträge stattfinden. Im Rahmen dieser Ausstellung haben die Studierenden zudem die Möglichkeit, zu einer Ausstellung, die sich fortlaufend entwickelt, beizutragen.

Schwerpunkt des CEA Lab ist es, unter Verwendung von digitalen Tools Materialien für die Kreislaufwirtschaft aufzubereiten. Bauprojekte sind von Natur aus komplex, weil sie eine Vielzahl von Beteiligten einbeziehen, die oft voneinander isoliert arbeiten. Um diese Gräben zu überwinden, kann die Bauindustrie von digitalen Technologien und von Kreislaufstrategien aus anderen Gebieten profitieren. Eine Automatisierung von Wiederverwendung schliesst eine Lücke, weil sie gerade auch in der Architektur unterschiedliche Akteure einer Wertschöpfungskette miteinander verbindet.

Im Herbstsemester 2024 wird das CEA den Kurs Digital Creativity for Circular Construction durchführen, in dem ETH-Studierende lernen, digitale Werkzeuge anzuwenden, um die Wiederverwendung von Material zu optimieren. Dazu kommen Werkzeuge wie digitale Fabrikation, künstliche Intelligenz (KI) und erweiterte Realität (XR) zum Einsatz.

Das Seminar richtet sich an Studierende aus verschiedenen Fachgebieten und wird im Rahmen der Ausstellung *AAA Experiments* durchgeführt. Dabei werden die Studierenden von Expert:innen aus der Baubranche in zirkuläre Prozesse eingeführt und besuchen Baustellen, auf denen zirkuläres Bauen vorbildlich umgesetzt wird. Sie erforschen den Einsatz digitaler Technologien wie Scannen, Photogrammetrie, Computergestaltung und 3D-Druck und erlernen, wie bei der Verwendung von wiederverwerteten Baumaterialien digitale Technologien zum Einsatz kommen und das Design beeinflussen. Am Ende dieses Seminars werden die Studierenden das erworbene Wissen nutzen, um einen Prototyp

eines Spielplatzes zu bauen. Dadurch soll akademisches Studium und praktischer Umsetzung erprobt werden, um so Anpassungsfähigkeit, Kreativität, Teamarbeit und architektonisches Denken zu fördern.

Es handelt sich um eine praxisnahe, projektorientierte Lernerfahrung, bei der digitale Werkzeuge eingesetzt werden, um kreative Lösungen zu ermöglichen. Es ist eine Kollaboration zwischen Mensch und Maschine, um mittels zirkulärer Designstrategien neue Technologien mit traditionellen Baupraktiken zu verbinden und um Teamwork und Nachhaltigkeit zu fördern.

AAA Experiments und *Mehrwerk* werden so von Woche zu Woche wachsen und den Design – und Planungsprozess der Studierenden widerspiegeln. Das Endergebnis wird am 19. Dezember mit einer Vernissage und einer Party eingeweiht und noch bis zur Finissage am 19. Januar 2025 zu sehen sein.

Sie sind herzlich eingeladen, den Prozess zu verfolgen, mitzudiskutieren und uns zu begleiten! Die digitale Transformation der Bauwirtschaft und insbesondere des zirkulären Bauwesens wirft zahlreiche Fragen auf, die es zu diskutieren gilt, um bestmögliche Antworten zu finden.

Herbstsemester 2024
Prof. Catherine De Wolf

Circular Engineering for Architecture Team:
Ioanna Mitropoulou
Eleftherios Triantafyllidis
Deepika Raghu
Tim Cousin
Elias Knecht
Vanessa Costalonga
Vanessa Schwarzkopf

Studentische Assistent:innen:
Loukas Mettas
Yannick Reich
Noah Pasqualini

MEHRWERK AT AAA EXPERIMENTS

Welcome, take a seat!

During the summer of 2022, three wooden architecture atelier buildings on the ETH Zurich campus—the Huber Pavilions—were partially dismantled by ETH Zurich and thus saved from demolition. Various components have already been reused for the CircÛbi Pavilion project on the ETH Höggerberg campus itself, as well as in many other building projects across Switzerland. Further parts have now been moved into the Kunsthalle Zürich to make a new structure, *Mehrwerk*. The former roof, consisting of white-painted, wooden, triangular trusses, has been converted into a seating element for audiences of the upcoming autumn programme taking place here.

Constructing the seating, we preserved the original materials to the best possible extent to ensure their further reuse in the future. Care was taken not to drill through the former truss girders, and all connections can also be dismantled. The connectors that attach to the seating surface sandwich the wood of each truss, for example, making it possible to dismantle them later without leaving any trace or damage. Whenever pieces needed to be sawn, we tried to cut them as efficiently as possible. The entire structure can be reassembled at a different location after the exhibition.

For *Mehrwerk*, digital fabrication was used to make the joinery of the connections between the platform and the trusses. Computer numerical control (CNC) milling was used to precisely and quickly cut the pieces. Each joint has two CNC-milled pockets that join a truss with two beams and a wedge that is used to tighten the connection and bring the joint into the final position. Each truss holds seven of these wooden junctions. They all vary slightly according to their placement in the construction. CNC milling helped incorporate these variations with high precision.

Concept, Design, and Construction:

Prof. Catherine De Wolf

Vanessa Schwarzkopf

Tim Cousin

Vincent Pierre

Michel Jackow

Elias Knecht

Engineers:

B3-Engineering

und Management am Bau

Construction Assistants:

Loukas Mettas

Lionel Gilliar-Schönenberger

Claudia La Valle

Noah Pasqualini

Digital Fabrication:

Raplab ETH Zurich:

Henry Welch,

Alessandro Tellini

Team Kunsthalle:

Daniel Baumann

Adrian Notz

Attila Panczel

Florian Wagner

WHAT WILL WE DO?

The Kunsthalle Zürich is hosting several ETH Zurich seminars and lectures in the 2024 autumn semester within the exhibition *AAA Experiments*. Besides contributing to the exhibition with the seating installation, Prof. Catherine De Wolf's Circular Engineering for Architecture (CEA) Lab at ETH Zurich is also holding a course here, and other ETH Zurich professors will be lecturing to students using the seating. On Thursday evenings, *AAA Experiments* offers public lectures on different topics. Once *Mehrwerk*, the seating installation, is erected, the students will have a chance to contribute further to the exhibition.

The CEA Lab focuses on matching reused architectural materials through digitalisation for circularity. Building design projects are inherently complex, involving multiple stakeholders who often work in isolated silos. The construction industry can adopt digital technologies and circular strategies from other sectors to address these challenges. Automating the reuse of materials in architecture can bridge gaps by connecting participants across the value chain.

In the 2024 autumn semester, CEA are offering the course Digital Creativity for Circular Construction, where ETH students will learn to apply digital tools for optimising material reuse in the circular design workflow. Using tools like digital fabrication, artificial intelligence (AI) and extended reality (XR), they will collaboratively design a children's playground.

The course is open to a multidisciplinary group of students and will be taught at Kunsthalle Zürich as part of the exhibition *AAA Experiments*. Students will receive an introduction to circular principles from experts in the building industry and visit (de-) construction sites where circular construction is exemplified. They will explore how to use digital technologies such as scanning, photogrammetry, computational design and 3D printing, and they will learn about the design implications of these technologies when using reclaimed building materials. By the end of this course, students will use the knowledge they learned in class to build a large-scale prototype of their playground project in the exhibition. This phase merges academic insights with real-world execution, fostering

adaptability, creativity, teamwork and deep architectural understanding.

The course is a hands-on, project-based learning experience where digital tools are used to boost creativity for design solutions. This co-design approach between humans and machines, within circular design strategies, integrates advanced technology with traditional building practices, enhancing collaboration and sustainability.

AAA Experiments and *Mehrwerk* will thus grow from week to week, transforming and reflecting the design and planning process of the individual student groups. The final results of the course will be celebrated with an opening and a party on 19 December 2024 and will remain on display until the exhibition closes on 19 January 2025.

You are warmly invited to observe the process, join in the discussion and accompany us as we raise questions, debate and search for answers regarding digital transformation in circular construction.

Fall Course 2024
Prof. Catherine De Wolf

Circular Engineering for Architecture members:

Ioanna Mitropoulou
Eleftherios Triantafyllidis
Deepika Raghu
Tim Cousin
Elias Knecht
Vanessa Costalonga
Vanessa Schwarzkopf

Student Assistants:
Loukas Mettas
Yannick Reich
Noah Pasqualini