

Catherine De Wolf forscht und lehrt an der **ETH Zürich** zum Thema **Kreislaufwirtschaft**. Mit **digitalen Methoden** versucht sie, **Recyclingbaustoffe**, **Interessenten** und **Projekte zu vernetzen**. Catherine De Wolf conducts research and teaches about the circular economy. With the help of digital tools, she connects recycled building materials, potential users, and projects.

Für den Bau des neuen Pavillons auf dem ETH-Campus wurde das Abbruchmaterial eines alten Musikpavillons verwendet. Aus den vorhandenen Balken konnte der neue Pavillon fast ohne Verschnitt generiert werden.

Materials salvaged from an old music pavilion were used to construct a new pavilion on the ETH campus. The new pavilion was built using the old beams, with next to zero waste.



Interview: Frank Kaltenbach

Bauen in Stoffkreisläufen: einfach, günstig, schnell und digital

Building in Material Cycles: Simple, Cheap, Fast, and Digital

Sie beschäftigen sich seit mehr als zehn Jahren mit Stoffkreisläufen im Bauwesen. Aber erst seit Kurzem ist das Thema in aller Munde. Freut Sie diese Entwicklung vom Nischendasein zu einem allgemeinen Trend?

Es war längst überfällig, dass wir Nachhaltigkeit nicht mehr ausschließlich am Energiebedarf für den Betrieb eines Gebäudes festmachen. Zur Errichtung der hochprämierten Energiesparge-

You have been working on material cycles in the construction industry for over a decade, but the topic has only recently become a major talking point. How do you feel about it going from a niche issue to a general trend?

It was long overdue that we stop defining sustainability solely in terms of the energy needed to operate a building. Most of the award-winning, energy-saving buildings require immense

bäude sind immense Mengen an grauer Energie erforderlich. Ihre Lebenszyklusbilanz sieht also nicht so golden aus wie ihre Medaille zum Energiebedarf im Gebrauch. Hohe Energiestandards führen oft zum unnötigen Abriss alter Gebäude, weil die Ertüchtigung technisch und wirtschaftlich zu aufwändig erscheint.

Abrissgebäude werden doch schon heute auf Wertstoffe untersucht. Schließlich lässt sich damit viel Geld verdienen. Kreislaufwirtschaft wird oft verwechselt mit Downcycling von hochwertigen Baustoffen zu Füllmaterial im Straßenbau. Heute reden alle von Cradle to Cradle, aber im Bauwesen wird momentan weit weniger als 1% der Materialien wiederverwendet. Meist sind das Wertstoffe wie Aluminium oder Glas, die in Europa nur sehr begrenzt neu gewonnen werden.

Weshalb steckt der Stoffkreislauf beim Bauen immer noch in den Kinderschuhen?

Wir sind dabei, genau das zu analysieren. Neben technischen und juristischen Hürden gibt es ein riesiges Informations- und Kommunikationsdefizit. Da wollen wir ansetzen und Menschen, Projekte und Produkte so niedrigschwellig wie möglich mit digitalen Werkzeugen miteinander vernetzen.

Wie stellen Sie sich diese digitale Vernetzung vor?

In anderen Branchen haben sich in kürzester Zeit weltweit digitale

Das Abbruchmaterial wird von Hand, mit Laserscannern und Robotern sortiert, mit QR-Codes markiert und in einer Datenbank erfasst.

Demolition materials are sorted by hand and with laser scanners and robots, then marked with QR codes and recorded in a database.



Plattformen zwischen den Anbietern von Dienstleistungen und potenziellen Kunden durchgesetzt. Damit ein Interessent an Recyclingbaustoffen das passende Abrissprojekt in seiner Umgebung findet, brauchen wir so etwas wie Uber oder Airbnb im Bauwesen.

Heißt das, dass jedes zum Abriss frei gegebene Gebäude mit allen Materialien in einer öffentlich zugänglichen Datenbank erfasst wird?

Man kann sogar noch weitergehen und für die Zukunft bereits die Materialien eines Neubaus dort digital hinterlegen.

Ist so ein Bauteilkatalog nicht sehr aufwändig?

Viele Daten sind bereits jetzt frei verfügbar und müssen nur richtig ausgewertet und zu Informationen aufbereitet werden. Als Fakultätsmitglied im ETH AI Center (Artificial Intelligence) bin ich mit KI-Forschungseinrichtungen in ganz Europa vernetzt. Mit

amounts of grey energy. So their life cycle balance for energy consumption usually isn't as golden as their medal for energy consumption. High energy standards often lead to the unnecessary demolition of older buildings because retrofitting seems too costly from a technical and economic perspective.

Buildings pegged for demolition are already being inspected for recyclable materials – there's much money to make from them. The circular economy is often confused with downcycling high-value building materials for use as fill material in road construction. Today, everyone is talking about cradle-to-cradle, but far less than 1% of materials are reused in construction. Its mostly aluminium or glass, which are newly mined in Europe only to a minimal extent.

Why is the material cycle in construction still in its infancy?

We are currently analysing just that. Besides technical and legal hurdles, there is a huge information and communication deficit. That's where we want to start, using digital tools to connect people, projects, and products as efficiently as possible.

What will this digital networking work look like?

In other industries, digital platforms were quickly established to link service providers and potential users worldwide. We need an Uber or Airbnb for the construction industry so that people interested in recycled building materials can find suitable demolition projects in their area.

Will every building cleared for demolition and all its materials be listed in a public database?

We could go even further and by creating a digital record of the materials used for new buildings for future reuse.

Wouldn't a comprehensive component database be too much work?

Much data is freely available; it only needs to be appropriately evaluated and processed. As a faculty member at the ETH AI Center for artificial intelligence, I am networked with AI research institutions across Europe. With the right algorithms, AI can search Google Street View footage for vacant lots and empty buildings. Entering the results into GIS – the government geo-

Künstlicher Intelligenz lassen sich mit den richtigen Algorithmen die Aufnahmen von Google Street View auf freistehende Grundstücke oder leerstehende Häuser durchsuchen. Wenn man die Ergebnisse in das GIS einträgt – das staatliche Geo-Informationssystem, in dem bereits jetzt die gesamte Schweiz erfasst ist – erhält man eine digitale Karte für potenzielles Urban Mining. Wenn auch die Grundstückseigentümer transparent einsehbar wären, könnten Interessenten gezielt Kontakt aufnehmen. Mit Blockchain-Technologie, also mit dezentralen Datenmanagementsystemen, könnten die Prozesse noch optimieren werden.

„Wenn wir die ganze Gesellschaft in einer Kreislaufwirtschaft vernetzen möchten, brauchen wir so etwas wie Uber oder Airbnb im Bauwesen.“

“If we want to connect the entire society in a circular economy, we need something like an Uber or Airbnb for the construction industry.”

Die ETH hat mit Baurobotern Pionierarbeit geleistet. Können Sie diese jahrelange Erfahrung für Ihre Arbeit nutzen?

Unser Circular Engineering for Architecture Lab ist Teil des Digital Fabrication Lab (dfab) am National Center of Competence in Research (NCCR) und arbeitet dort mit dem Robotics Systems Lab und der Gramazio Kohler Research Group zusammen. Bauroboter oder Drohnen können jedes Bauteil fotografieren und mit einem QR-Code markieren. Laserscanner unterstützen uns bei der Analyse von Abbruchmaterial.

Wie genau gehen Sie bei Ihren Recyclingpavillons vor?

In kleinem Maßstab können Roboter schon jetzt dabei helfen, den Bau in seine Einzelteile zu zerlegen und diese zu sortieren. Bei unserem Pavillon auf dem ETH-Campus diente ein alter Musikpavillon als Materialressource. Er musste abgebrochen werden und wir haben ihn im Rahmen eines Studentenprojekts sorgfältig in seine Bestandteile zerlegt. Nach dem Sortieren wurde jedes Bauteil mit einem QR-Code markiert und seine Daten wie Material, Querschnitt und Länge in die Datenbank eingepflegt. Mit diesen Bauteildaten haben wir dann eine Pavillonkuppel generiert, die komplett aus Abbruchmaterial fast ohne Verschnitt gebaut wurde. Im Juni 2023 werden wir die rückgebauten Huberpavillons der ETH aus den 1930er-Jahren für einen weiteren Pavillon nutzen. Als Forscher wollen wir keine dicken wissenschaftlichen Abhandlungen verfassen, die höchstens in der akademischen Welt Beachtung finden, sondern konkrete Handlungsfelder

graphic information system that covers all of Switzerland – yields a digital map for potential urban mining. If property owners could also be viewed transparently, interested parties could contact them directly. Blockchain technology, i.e. decentralized data management systems, could optimize processes even further.

ETH has done pioneering work with construction robots. Can you tap this deep experience for your work?

Our Circular Engineering for Architecture Lab is part of the Digital Fabrication Lab (dfab) at the National Center of Competence in Research (NCCR), where we collaborate with the Robotics

Systems Lab and the Gramazio Kohler Research Group. Construction robots or drones can photograph each component and mark it with a QR code, and laser scanners help us analyse the demolition materials.

How do your recycled pavilions work?

On a small scale, robots can already help dismantle a building into its parts and sort them. Our material resource was an old music pavilion. We carefully disassembled it and separated the materials as part of a student project. After sorting, each component was marked with a QR code and its data – such as material, cross-section, and length – was entered into the database. We then used this data to design a pavilion dome built entirely from demolition materials with almost no offcuts. In June 2023, we will build another pavilion from the dismantled Huber

Pavilions at ETH from the 1930s. As researchers, we don't want to write long scientific papers that get attention in academia at best, but rather explore specific areas of action that can be scaled up for the construction industry and implemented on a large scale in the construction process. Our design-build projects are not just hands-on exercises for students but also intended to provide new insights for science.

To what extent is the circular construction scene networked with each other?

In Switzerland, there is the Circular Hub, an internet platform that issues publications on that topic; as well as Cirkla, an umbrella organization for reuse in the construction industry. Cross-border cooperation still needs to be intensified in order to facilitate

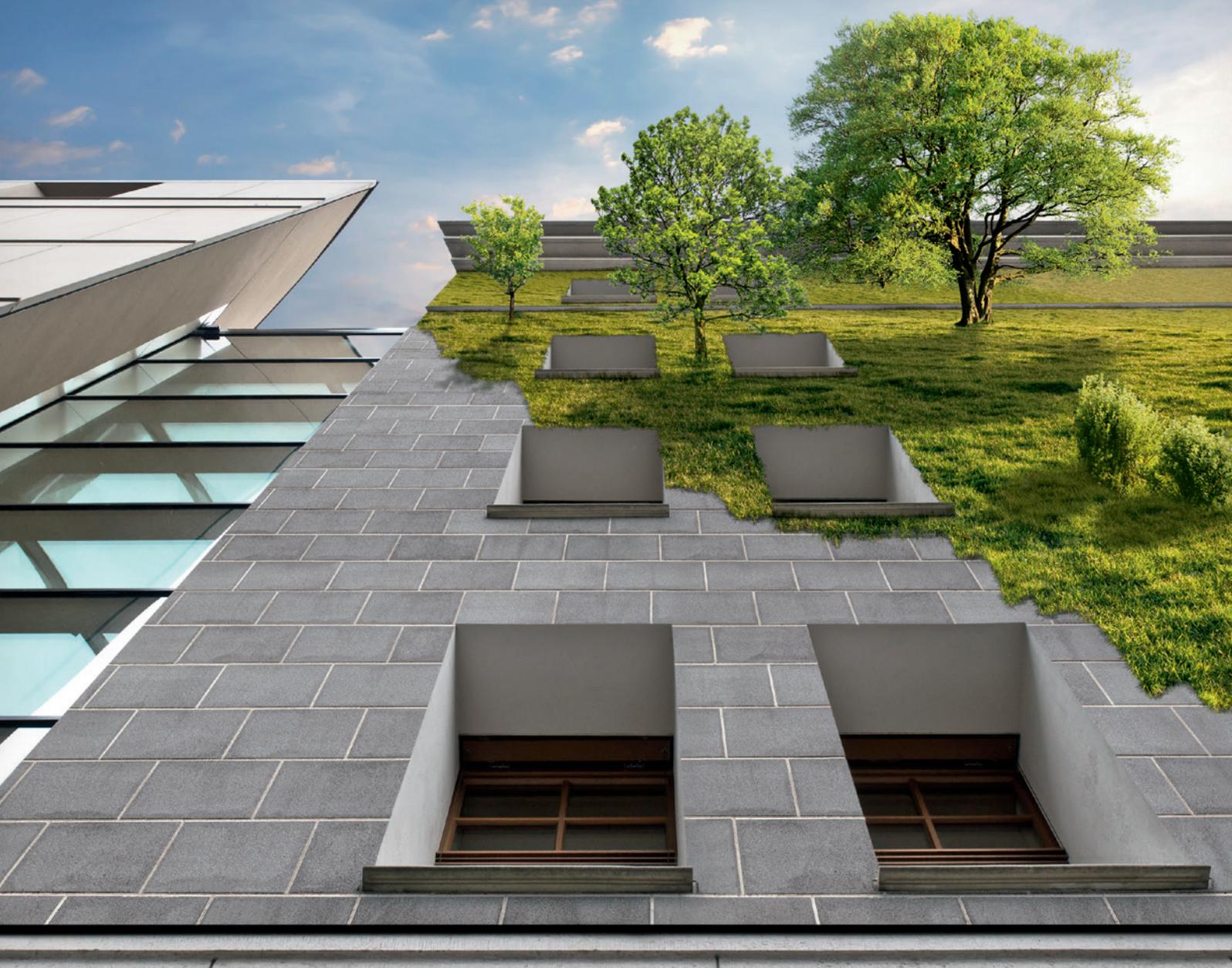


Nicole Davidson

Catherine De Wolf

Als Assistenzprofessorin an der ETH Zürich leitet Catherine De Wolf den Lehrstuhl Circular Engineering for Architecture (CEA). Sie ist Mitglied im Lenkungsausschuss des Center for Augmented Computational Design in Architecture, Engineering and Construction (Design ++), Co-Gründerin des Digital Circular Economy (DiCE) Lab sowie der Kunsthandwerksinitiative Anku.

Catherine De Wolf is an assistant professor at ETH Zurich, where she heads the Chair of Circular Engineering for Architecture (CEA). She is a member of the steering committee of the Center for Augmented Computational Design in Architecture, Engineering and Construction (Design ++), and co-founder of the Digital Circular Economy (DiCE) Lab and the arts and crafts initiative Anku.



FAKTEN STATT GREENWASHING.

Wir helfen Ihnen, jede Fassade
optimal nachhaltig zu gestalten.
Nutzen Sie unser Wissen!

Mehr Infos und
Beratung online



THE POWER OF SURFACE.



ausloten, die sich dann für die Bauindustrie skalieren und in großem Maßstab in den Bauprozess implementieren lassen. Unsere Design-Build-Projekte sind nicht nur praktische Übungen für die Studierenden, sie sollen auch neue Erkenntnisse für die Wissenschaft liefern.

Inwieweit ist die Kreislaufszene untereinander vernetzt?

In der Schweiz gibt es die Internetplattform Circular Hub, die Publikationen herausgibt, oder Cirkla, einen Verein für Kreislaufwirtschaft. Die grenzüberschreitende Zusammenarbeit muss noch intensiviert werden, um Materialtransporte auf kurzem Weg ins Nachbarland zu erleichtern, etwa im Grenzgebiet um Basel.

Wo funktioniert diese Vernetzung bereits?

Es gibt in der Schweiz Kreislaufpioniere wie das Baubüro in situ, die Kreislaufprojekte realisierten. Viele Kooperationen kommen aber zufällig oder durch persönliche Kontakte zustande. Bei der Sanierung des Centre Pompidou 2020 verfasste die Architekturabteilung des Planungsbüros Elioth ein Buch, wie man das alte Glas wiederverwenden könnte, aber sie fanden kein passendes Projekt für das gebrauchte Glas. Ich war damals Gastforscherin bei Elioth, startete über mein Netzwerk einen Call for Project und kam mit Maximum architecture in Kontakt. 178 gebogene Gläser der Rolltreppenröhren sind nun als Raumkabinen in der Halle eines Verwaltungsbaus wiederverwendet. Die sorgfältige Demontage mit

short-distance material transports to neighbouring countries, as in the border region around Basel.

Where has this networking been successful?

There are pioneers in Switzerland, such as Baubüro in situ with their circular projects. However, many collaborations still come about by chance or through personal contacts. During the renovation of the Centre Pompidou 2020, the architecture team at the planning firm Elioth wrote a book on how to reuse the building's old glass, but they didn't find a suitable project for it. At that time, I was a visiting researcher at Elioth. I launched a call for projects through my network and got in touch with Maximum architecture. They could reuse 178 curved windows from the escalator tubes to



Frank Kaltenbach



Maximum architecture / Alexandre Attias

Bei der Sanierung des Centre Pompidou 2020 wurden die alten Verglasungen der Rolltreppenkaskade und der Eingangshalle sorgfältig demontiert.

During the renovation of the Centre Pompidou in 2020, the old panes from the glass-enclosed escalator "caterpillar" and the entrance hall were carefully dismantled.

178 gebogene Glas-scheiben und 23 t Stahl konnten von Maximum architecture als transparente Raumzylinder in ihrem Bürogebäude im Norden von Paris wiederverwendet werden.

178 curved glass panes and 23 tonnes of steel could be reused by Maximum architecture to create transparent room cylinders for an administrative building in the north of Paris.

Saughebern war nicht einfach und zugleich kostenintensiv. Dennoch hat der neue Besitzer der Verglasung weniger als den Neupreis bezahlt. Wenn in Zukunft auch solche Klassiker der Architekturgeschichte als Urban Mining-Ressourcen in Datenbanken erfasst werden, sind Interessenten bestimmt einfacher zu finden. Bei so ikonischen Bauten wie dem Centre Pompidou oder der Neuen Nationalgalerie von Mies gäbe es bestimmt Liebhaber dieser Spolien der Moderne, bei denen der Preis nicht im Vordergrund steht.

construct for small workrooms in the hall of an administrative building. The disassembly required suction lifters and was technically challenging and time-consuming. Still, the new owner of the glass paid less than what it would have cost new. If such classics of architectural history were listed in databases as urban mining resources, interested parties would undoubtedly be easier to find. With iconic buildings like Centre Pompidou or Mies van der Rohe's New National Gallery, there would certainly be modernism lovers for whom price would not be a primary consideration.

**ROBERT MEYER UND
TOBIAS KARLHUBER
ARCHITEKTEN**

Das Münchner
Architekturbüro ist
spezialisiert auf
städtebauliche
Nachverdichtung -
auch mit
Wohnhochhäusern.

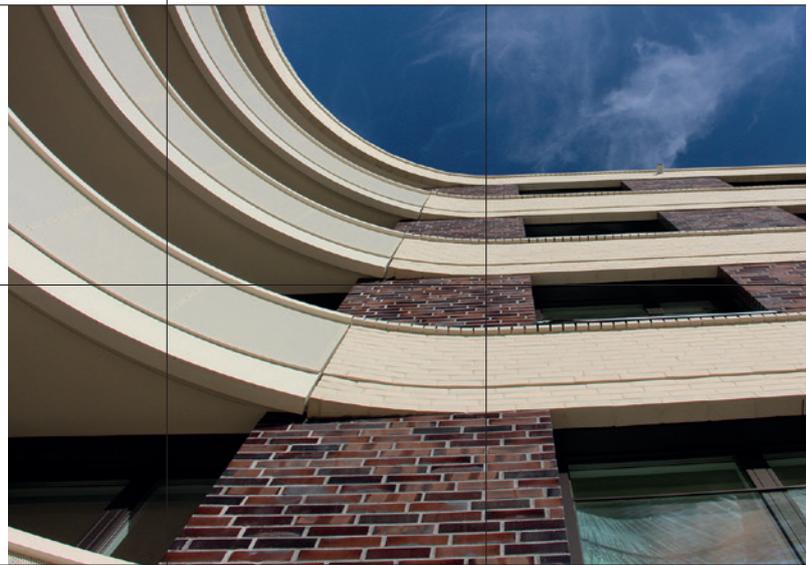


DU WÄCHST IN DIE HÖHE. WIR SIND DEIN FUNDAMENT.

Robert Meyer und Tobias Karlhuber Architekten tragen mit dem Bau von Wohnhochhäusern zur Lösung des Wohnungsmangels in München bei. Die BIM-Software Vectorworks ermöglicht ihnen, komplexe Projekte frei in Gestalt und Formgebung zu realisieren.

ES BEGINNT MIT DIR.

[ES-BEGINNT-MIT-DIR.COM](https://www.es-beginnt-mit-dir.com)



ComputerWorks
AUTHORIZED DISTRIBUTOR



VECTORWORKS®
A NEMETSCHek COMPANY