

Zeitschrift: Hochparterre : Zeitschrift für Architektur und Design
Herausgeber: Hochparterre
Band: 33 (2020)
Heft: [2]: Digitales Holz = Bois et numérisation

Artikel: "Der Wald generiert die Form" = "C'est la forêt qui génère la forme"
Autor: Herzog, Andres
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-913504>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 14.05.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

«Der Wald generiert die Form»

Aufgezeichnet von Andres Herzog

Die Digitalisierung ist kein Service, sondern ein Werkzeug, das die Architektur und die Konstruktion massgeblich beeinflusst. Zum Beispiel beim Théâtre Vidy-Lausanne siehe Seite 29, das ich als Architekt und Ingenieur geplant habe: Das Falwerk für Dach und Wände ist ausschliesslich mit Steckverbindungen zusammengesetzt, es gibt keine Schrauben, keine Nägel, keinen Leim. Diese pure Bauweise ist nur dank digitaler Planung und Fertigung möglich. Der Computer macht das Bauen effizienter und erhöht gleichzeitig die Freiheiten der Architektur. Darüber hinaus geht es um die graue Energie und die Rückbaubarkeit. Heute werden viele komplizierte Details geplant. Je einfacher wir aber bauen, desto weniger belasten wir die Umwelt.

Dass Architekten codieren, ist neu. Ihr Berufsbild wird sich wandeln. Meine Doktoranden an der EPFL sind Architektinnen, Bauingenieure, Informatikerinnen oder Mathematiker. Sie entwickeln integrale Bausysteme, bei denen jedes Element mehrere Funktionen übernimmt. Wir forschen an doppelt gekrümmten Bögen, Plattenfaltwerken, geflochtenen Trägern, Rippenschalen, Klickverbindungen. Der Entwurf hängt direkt von der Ausführung ab: Wenn die CNC-Maschine einen Winkel nicht sägen kann, muss ich die Geometrie anpassen. Das lokale Detail beeinflusst die globale Form. Architekten, Bauingenieurinnen und Holzbauer müssen deshalb enger zusammenarbeiten. Damit stellt sich auch die Frage: Wer ist der Autor?

Digitale Planung und Fertigung spart Geld. Wir haben ein Tragwerk aus Grobspanplatten entwickelt, das fünfmal weniger kostet als eine Standardkonstruktion. Oder wir falten Holzplatten ohne Verschnitt zu gekrümmten Kastenträgern, ähnlich wie bei der Origamitechnik. Doch bei Architekturwettbewerben konnten wir uns damit bisher nicht durchsetzen. Neue Konstruktionen schrecken die Juroren ab. Auch die Holzbauer sind digital sehr weit, ihre Kunden bestellen aber meist klassische Details. Die Bauwirtschaft ist konservativ. Und Bauingenieure haben keinen Anreiz, Material zu sparen, weil sie relativ zu den Baukosten bezahlt werden: Mehr Beton bedeutet mehr Honorar.

Dabei könnte die Digitalisierung helfen, die verfügbare Biomasse zu erweitern. Für eine Dachkonstruktion scannen wir die Bäume im Wald. Der Algorithmus fügt ihre Rundhölzer passgenau zu einem Tragwerk zusammen. Der Wald generiert die Form: Jede Stütze ist anders, jede Verbindung individuell berechnet. So verwerten wir deutlich mehr Holz, weil wir auch krumme Abschnitte nutzen, die sonst verbrannt würden. Das Holz dafür hat uns die Stadt Lausanne deshalb gratis zur Verfügung gestellt. Yves Weinand ist Direktor des Instituts IBOIS an der École polytechnique fédérale in Lausanne (EPFL) und leitender Forscher am NFS «Digitale Fabrikation». Er führt in Lausanne ein Architektur- und in Liège (B) ein Ingenieurbüro. ●

IBOIS

Das Laboratoire de construction en bois (IBOIS) ist ein Institut der EPF in Lausanne. Seit 2004 forscht Yves Weinand dort mit seinem Team, zu dem Architekten, Bauingenieurinnen, Mathematiker und IT-Spezialisten gehören, an Falwerken, Schalenstrukturen und Holzverbindungen, die dank digitaler Planung und Fertigung möglich werden. www.ibois.epfl.ch

IBOIS

Le Laboratoire de construction en bois (IBOIS) est un institut de l'EPFL. Depuis 2004, avec son équipe composée d'architectes, d'ingénieur(e)s du bâtiment, de mathématiciens et d'informaticiens, Yves Weinand y fait de la recherche sur les structures plissées, les structures de coques et les assemblages en bois que permettent la numérisation de la planification et de la fabrication. www.ibois.epfl.ch

«C'est la forêt qui génère la forme»

Enregistrement de Andres Herzog

La numérisation n'est pas un service mais au contraire un outil qui influe considérablement sur l'architecture et la construction. Par exemple au Théâtre de Vidy-Lausanne, voir page 29, que j'ai planifié en tant qu'architecte et qu'ingénieur: La structure à plis du toit et des murs est exclusivement emboîtée, il n'y a aucune vis, aucun clou, pas de colle. Ce procédé de construction pure n'est possible que grâce à la numérisation de la planification et de la fabrication. L'ordinateur rend la construction plus efficace tout en augmentant les libertés de l'architecture. De plus, il est question d'énergie grise et de déconstruction. Aujourd'hui, on planifie de nombreux détails compliqués. Mais plus la construction est simple, moins nous polluons l'environnement.

Le fait que des architectes codent est nouveau. Le profil de leur métier va changer. Mes doctorants à l'EPFL sont des architectes, des ingénieurs du bâtiment, des informaticien(ne)s ou des mathématiciens. Ils développent des systèmes de construction intégrale dans lesquels chaque élément assure plusieurs fonctions. Notre recherche concerne des arcs à double courbure, des structures plissées en panneaux, des poutres tressées, des coques nervurées, des assemblages encliquetés. La conception dépend directement de la réalisation: Lorsque la machine CNC ne peut pas scier un angle, je dois adapter la géométrie. C'est le détail local qui influe sur la forme globale. C'est pourquoi, les architectes, ingénieur(e)s du bâtiment et les constructeurs bois doivent coopérer plus étroitement. La question se pose alors de savoir qui est l'auteur.

La numérisation de la planification et de la fabrication fait faire des économies. Nous avons développé une ossature en panneaux de particules grossières qui coûte cinq fois moins cher qu'une construction standard. Ou nous plions des panneaux de bois sans perte en poutres caissons incurvées comme pour l'art de l'origami. Mais jusqu'ici, nous n'avons pas su nous imposer dans les concours d'architecture. Les constructions de type nouveau effraient les membres des jurys. Les constructeurs bois sont, eux aussi, déjà très avancés en numérisation mais leurs clients commandent la plupart du temps des détails classiques. Le secteur du bâtiment est conservateur. Et les ingénieurs du bâtiment ne sont pas incités à économiser des matériaux puisqu'ils sont payés par rapport au coût de la construction: plus de béton signifie des honoraires plus élevés.

La numérisation pourrait cependant aider à accroître la biomasse disponible. Pour une construction de toit, nous scannons les arbres dans la forêt. L'algorithme assemble ses bois ronds de manière très précise en une structure porteuse. C'est la forêt qui génère la forme: Chaque pilier est différent, chaque assemblage est calculé individuellement. C'est ainsi que nous valorisons bien plus de bois parce que nous utilisons également les sections courbées qui sinon seraient brûlées. C'est pourquoi, la ville de Lausanne nous a fourni gratuitement le bois pour ce projet. Yves Weinand est directeur de l'Institut IBOIS de l'École polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL) et est chercheur principal au NFS «Fabrication numérique». Il dirige un bureau d'architecture à Lausanne et un bureau d'ingénieurs à Liège en Belgique. ●

