

**Zeitschrift:** Hochparterre : Zeitschrift für Architektur und Design  
**Herausgeber:** Hochparterre  
**Band:** 20 (2007)  
**Heft:** [1]: Backstein : alter Baustoff, neue Räume

**Artikel:** Rezension : steinerne Leichtigkeit  
**Autor:** Hönig, Roderick  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-123144>

### **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:** 16.03.2025

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

# Steinerne Leichtigkeit

Text: Roderick Hönig  
Fotos: Ralph Feiner

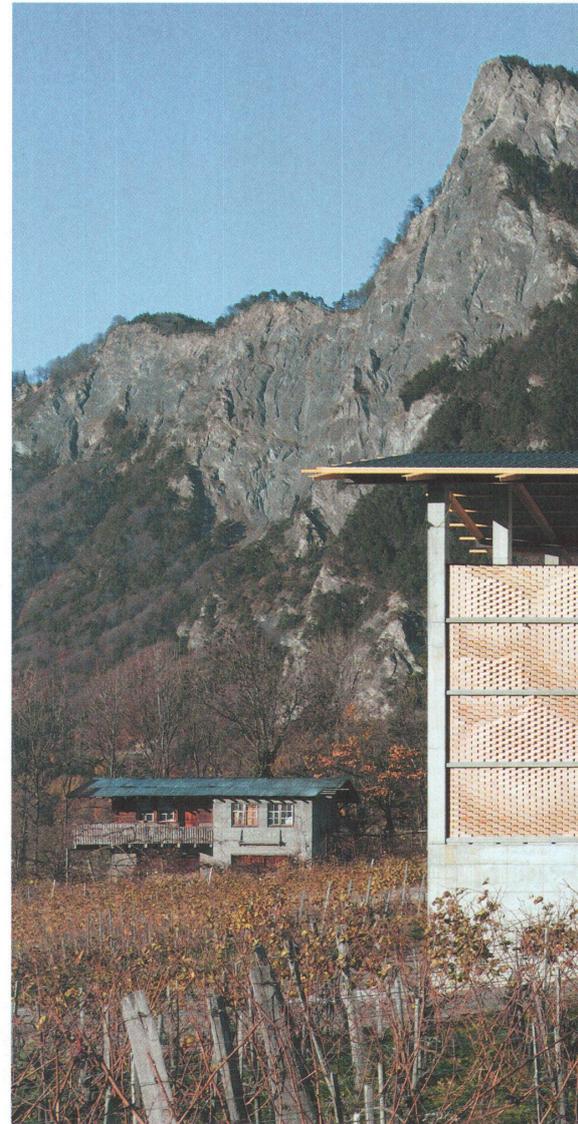
Bei der Erweiterung eines Weinguts haben die Architekten Bearth & Deplazes in Chur ihre Kollegen Gramazio & Kohler eingeladen, die Fassade zu gestalten. Diese haben erstmals den Maurerroboter eingesetzt, den sie für die ETH Zürich entwickelt haben. Entstanden ist aussen ein Vexierbild, innen eine Weinkathedrale.

• Begonnen hat alles mit den neuen Eichen-Cuvées, in denen das Winzerpaar Martha und Daniel Gantenbein seit Herbst 2006 seinen Wein keltert. Die elf schweren kegelförmigen Holzbehälter aus dem Burgund brauchen viel Platz: Sie haben einen Bodendurchmesser und eine Höhe von 1,6 Metern. Bis anhin haben die Gantenbeins ihren Pinot in grossen Metallfässern gekeltert, doch dank des internationalen Erfolgs können es sich die beiden erlauben, den Produktionsablauf zu verfeinern und zu optimieren. Dazu gehören unter anderem Cuvées aus massiver Eiche, denn jedes Material, mit dem der Wein in Berührung kommt, hinterlässt eine Geschmacksnote. Das Winzerpaar formulierte den Auftrag an die Architekten klar: Bearth & Deplazes sollten neben der bestehenden Kellerei eine Gärhalle für zwölf neue Kelterbehälter bauen, eine so genannte Cuvéerie, darüber eine Degustier-Lounge. Die Produktionsabläufe diktierten das Raumprogramm und die -anordnung: Die Trauben werden im Hof angeliefert und in die Cuvées geleert. Von dort fliesst der Wein einen Stock tiefer in die Säulenhalle zur Weiterverarbeitung. Wichtig war deshalb, dass sie tiefer liegt als die Gärhalle, denn so muss der Wein nicht gepumpt werden. Das würde ihm schaden. Deshalb steht der Neubau auf der von aussen unsichtbaren, unterirdischen Säulenhalle. Von unten angeleuchtete Pilzsäulen schaffen dreieinhalb Meter unter der Erde einen eleganten Raum, der den bestehenden Torkel mit der neuen Gärhalle, dem Weisswein-Barriquekeller und der Spedition verbindet. Die neue Halle macht aus dem L-förmigen Torkel, den die Gantenbeins vor zehn Jahren mehr oder weniger in Eigenregie gebaut haben, ein Hofgebäude mit klarer Orientierung. Die neue Cuvéerie ist ein zweistöckiger Betonskelettbau, den ein filigranes Welleternitdach deckt. Die Ansprüche an die Innenraumtemperatur und ans Licht waren klar definiert: Im Winter sollten die Temperaturen

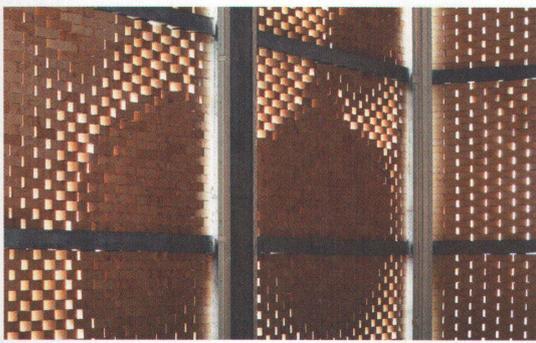
nicht unter null fallen, im Sommer nicht über zwanzig Grad steigen – und die Halle sollte nicht zu viel und doch genügend Licht zum Arbeiten haben. Ursprünglich wollten Valentin Bearth, Andrea Deplazes und Daniel Ladner das schlanke Betonskelett mit seinen sichtbaren Stützen und Deckenstirnen mit Kalksandsteinen ausfachen, deren Lochung nach aussen gedreht war. Doch die ersten Versuche, die Lichtwirkung im Innenraum mit der Aussenansicht und der Innentemperatur unter einen Hut zu bringen, befriedigten nicht. Das war Ende 2006.

## Der Roboter gestaltet

Just zu dieser Zeit sah Andrea Deplazes, in seiner Funktion als Vorsteher des Architekturdepartements der ETH Zürich, die ersten Mauerelemente, die Studenten des Lehrstuhls für Architektur und Digitale Fabrikation am Computer entworfen hatten. Gebaut hat sie der neue, lehrstuhleigene Industrieroboter in der Fabrikationshalle der Hochschule auf dem Höngerberg. Deplazes, der sich aktiv für eine Zusammenarbeit von Lehre und Praxis einsetzt, lud die jungen Assistenzprofessoren Fabio Gramazio und Matthias Kohler kurzerhand ein, fürs Weingut die Fassadenelemente zu entwickeln. Das Angebot für den ersten Praxistest des Roboters war verlockend, aber auch



1



2



3

eine grosse zeitliche Herausforderung: Vom ersten Gespräch im März bis zur Einpassung der Fassadenelemente im Juli lag nicht einmal ein halbes Jahr.

Während der Semesterferien entwarfen Gramazio & Kohler die 300 Quadratmeter grosse Fassade und schrieben das Programm, nach dem der Roboter die 72 einzelnen Wandelemente mauern sollte. Zusammen mit dem Industriepartner Keller AG Ziegeleien entwickelte das ETH-Team unter der Leitung des Doktoranden Tobias Bonwetsch den Fertigungsprozess, denn bis anhin waren die Mauern der Studenten Einzelanfertigungen – weit entfernt von der Serienproduktion. Einen Knackpunkt bot die Verbindung der einzelnen Steine. Da der Roboter (noch) nicht mit Mörtel und Kelle umgehen kann, sollten die Steine mit einem Spezialkleber aufeinandergeleimt werden. Im April fanden die ersten Belastungstests statt. Sie verliefen positiv, und es stellte sich sogar heraus, dass die geklebten Mauern, verglichen mit den gemörtelten, auch auf Biegung belastbar waren. Anfang Juni fiel der Entscheid, in Serie zu gehen. Im Juni und Juli war es dann so weit: Der Roboter mauerte während mehr als zehn Stunden am Tag. Im Schnitt produzierte er vier der 4 x 1,5 Meter grossen Elemente pro Tag. Diese wurden per Spezialtransporter auf die Baustelle gefahren und dort in das Betonskelett eingesetzt. →

**1 Fassadenbild als Vexierbild: Von aussen erinnert es an Ährenfelder, über die der Wind streicht. Aus der Distanz zeigen sich die übergrossen Traubenbeeren.**

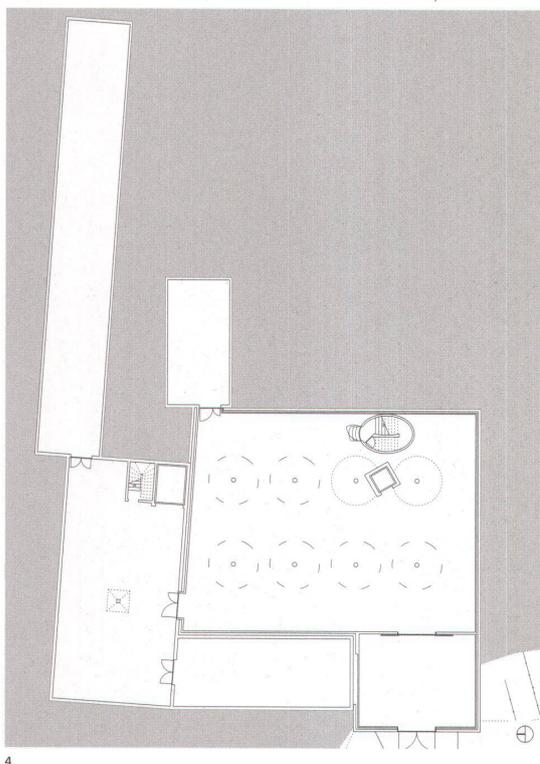
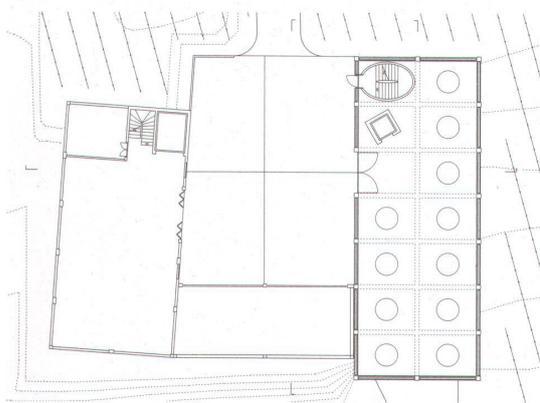
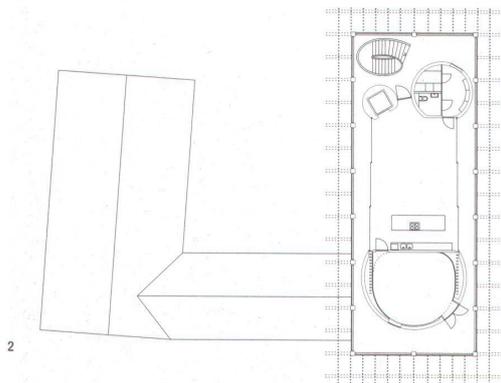
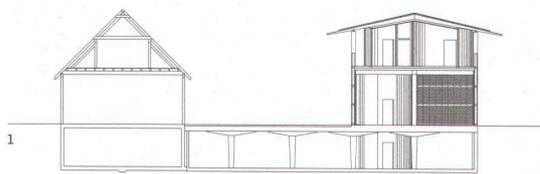
**2-3 Der Roboter mauerte in einer Halle der ETH die 4 x 1,5 Meter grossen Elemente. Diese wurden auf die Baustelle gefahren und dort ins Betonskelett eingesetzt.**

→ Seiten 12-13 **Transluzente Mauern: Im Innern der Cuvéeerie entsteht durch die vom Computer abgewinkelt gesetzten Backsteine ein faszinierendes Lichtspiel.**









→ Das Prinzip der (programmierten Mauer) ist weniger kompliziert, als es den Anschein macht. Basis bildet der simple Fakt, dass jede mit Backsteinen aufgebaute Wand einfachen, mathematisch fassbaren Regeln unterliegt. Das Programm für ein einzelnes Wandelement ist wenig komplex, es hat sogar auf einer halben A4-Seite Platz. Da es für den Roboter, im Unterschied zum Maurer, keine Rolle spielt, in welchem Winkel er einen Backstein ablegt, bietet die Maschine neue gestalterische Freiheiten. Fürs Weingut Gantenbein schrieben die Architekten ein Computerprogramm, das überdimensionale Traubenbeeren ins Haus fallen lässt und die Wände ausbeult. Diese (Abdrücke) zeigen sich jetzt im Fassadenbild. Dank Roboter spielt die Wand mit der ganzen Bandbreite der Möglichkeiten vom Muster bis zur Transparenz. Faszinierend ist der optische Effekt: Im Verbund bekommt der einzelne Stein eine ähnliche Funktion wie der Rasterpunkt einer Zeitungs fotografie; dadurch verändert sich das Fassadenbild je nach Abstand des Betrachters. Und weil das Bild ein Relief ist, erscheint es auch je nach Blickwinkel anders und unterschiedlich transparent. So entsteht eine ganz unterschiedliche Nah- und Fernwirkung.

### Präzis und schnell

Obwohl Roboter schon lange eine wichtige Rolle bei der Herstellung von allerlei Produkten spielen, wähnt man sich in einem Science-Fiction-Film, wenn die Maschine mit dem drei Meter langen Greifarm auf der sieben Meter langen Schiene hin- und herfährt. Die (Hand) des Roboters, der so genannte Endeffektor, ergreift jeden einzelnen Klinkerstein, streicht Klebstofflinien in exakter Länge und im spezifischen Winkel auf die Unterseite des Steins, dreht ihn in die berechnete Lage und setzt ihn an der exakten Stelle in der exakten Ausrichtung ab. Die genaue Verdrehung der einzelnen Steine wird am Computer modelliert und dann in Vektoren umgewandelt. Der Roboter mauert Stein um Stein, Lage um Lage. Er bewegt sich mit einer Geschwindigkeit von zwei Metern pro Sekunde und verlegt alle 15 Sekunden einen Stein, was einem Laufmeter pro Minute entspricht. Zwischen den Stossfugen lässt er unterschiedlich grosse Löcher offen, durch welche das Licht einfällt und die Luft zirkuliert. Nachdem die Elemente mit dem Kran ins Betonskelett eingesetzt sind, werden die Felder zwischen den Stützen von innen mit farblosen und transparenten Polykarbonat-Steckplatten ausgefacht. So erreicht die Fassade einen Dämmwert von  $1,45 \text{ W/m}^2\text{K}$  – etwas schlechter als ein Isolierfenster.

Grundsätzlich kann der Industrieroboter (noch) nicht viel mehr als ein Maurer. Er kann es einfach schneller und auf 0,2 Millimeter genau. Neue Möglichkeiten bietet aber beispielsweise seine Tragkraft: Die Steine, die der Roboter

**1 Der Neubau nimmt die Typologie des bestehenden Torkels auf.**

**2 Im Dachgeschoss entsteht eine elegante Degustations-Lounge mit weitem Blick.**

**3 Elf riesige Eichen-Cuvées finden in der neuen Gärhalle im Erdgeschoss Platz.**

**4 Die unterirdische Säulenhalle verbindet Gärhalle, Weisswein-Barriquekeller, Spedition und den Keller des Torkels.**

**5 Eleganter Raum für edle Tropfen: Im noblen Keller sind die Pilzsäulen mit Licht gekonnt in Szene gesetzt.**



Maurerroboter an der «Swissbau»

Mit der Roboteranlage mauern Architekturstudenten der ETH Zürich auch die Lounge für die Sonderschau von Domoterra an der «Swissbau» 2007. Ausgangslage für den Entwurf ist der von StauffacherBenz designte Stand. Die mit dem Roboter hergestellten Wände sollen das Potenzial der digitalen Konstruktionstechnik zur Geltung bringen, insbesondere die Möglichkeit, ein transparentes, verbindendes und zugleich auch ein raumtrennendes Element zu realisieren.



verbaut, müssen nicht mehr handkonform sein. Er könnte – im Gegensatz zum Maurer – auch Backsteine mauern, die beispielsweise einen Meter lang und siebzig Kilogramm schwer wären. Dadurch sind neue Formen und Bilder möglich. Interessant sind auch die Anschaffungskosten: Sie betragen zwischen 150 000 und 200 000 Franken für eine Maschine. Ist die Software einmal entwickelt, könnte es der Maurerroboter auch Kleinbetrieben möglich machen, individuell gestaltete und gleichzeitig marktfähige Elemente anzubieten. Da Transparenz und Sichtbeziehungen am Computer gestaltet werden können, wäre auch ein individuell gemauerter Sonnenschutz denkbar.

Interessant ist, dass «die Verzahnung von Material und Daten», wie Gramazio & Kohler den Prozess nennen, ein sinnliches und kein technokratisches Produkt erzeugt. Die am Computer entworfene und vom Roboter gemauerte Wand steht der von Hand geschichteten in nichts nach. Die Wände in Fläsch sind von verführerischer Schönheit. Von aussen erinnert die Fassade auf den ersten Blick an Ährenfelder, über die der Wind streicht. Je nach Standort ändert sich das Bild. Von innen machen die vielen Fugen die Gärhalle zum sakralen Lichtspektakel, das sich je nach Tageszeit und Lichteinfall ändert. So schön können die Resultate der digitalen Welt sein. •

Erweiterung Weingut Gantenbein, 2006

Ausserdorf 38, Fläsch

--> Bauherrschaft: Martha und Daniel Gantenbein, Fläsch

--> Architektur: Bearth & Deplazes Architekten, Chur / Zürich; Mitarbeit: Valentin Bearth, Andrea Deplazes, Daniel Ladner, Patrick Rohrer, Katharina Pilz

--> Fassade: Kollaboration mit Gramazio & Kohler Architekten, Zürich; Mitarbeit: Tobias Bonwetsch, Michael Knauss, Silvan Oesterle

--> Fabrikation Fassadenelemente: Architektur und Digitale Fabrikation, ETH Zürich; Mitarbeit: Tobias Bonwetsch, Michael Lyrenmann, Daniel Kobel

--> Industriepartner: Keller AG Ziegelereien, Pfungen; Mitarbeit: Christian Keller, Kurt Schuler

--> Ingenieur: Jürg Buchli, Haldenstein

--> Auftragsart: Direktauftrag, 2005

