

ARCH+

Zeitschrift für Architektur
und Städtebau

IBA Thüringen

NR. 228, FRÜHJAHR 2017
€ 22
65416
00228
4 191813 822005

ARCH+

Stadtland

Der neue

Rurbanismus



Abb. 1 Forstpavillon Landesgartenschau Schwäbisch Gmünd, 2014.
Innenraum mit sichtbarer Tragstruktur © ICD/ITKE/IIGS Universität Stuttgart

Holzarchitektur neu

denken

Achim Menges,
Oliver David Krieg,
Hans Drexler

Die Landfläche der Bundesrepublik ist zu 31 Prozent bewaldet. Bei nachhaltiger Beforstung entsteht hier ein regional erneuerbarer, umweltverträglicher und somit zukunftsfähiger Werkstoff. Holz besitzt als einer der ältesten Bauwerkstoffe eine Reihe spezifischer Eigenschaften, die durch modernste digitale Technik

neu gedacht, konstruktiv genutzt und architektonisch wirksam werden können. Das Institut für Computerbasiertes Entwerfen und Baufertigung (ICD) an der Universität Stuttgart hat diese Möglichkeiten anhand von vier konstituierenden Eigenschaften des Holzes prototypisch untersucht.

Maßgeblich für die weite Verbreitung von Holz als Baumaterial in vorindustrieller Zeit ist die leichte Bearbeitbarkeit bei zugleich sehr guten mechanischen Eigenschaften. Sie ermöglichte die handwerkliche Ausbildung individueller Bauteilgeometrien und komplexer Knotenpunkte. Im Zuge der Industrialisierung des Bauens wurden diese jedoch zunehmend durch standardisierte Baustoffe und Verbindungselemente ersetzt. Der Forstpavillon auf der Landesgartenschau Schwäbisch Gmünd 2014 (Abb. 1–3) hat gezeigt, wie heute neue Fertigungstechniken die Ausbildung sortenreiner, form- und kraftschlüssiger Verbindungen aus Holz wieder ermöglichen. Seine segmentierte Schale ist eine ausgesprochen materialeffiziente Konstruktion, die aus 243 robotisch gefertigten, regional erzeugten und gerade einmal 50 Millimeter starken Buchenholzplatten mit tragenden Fingerzinkenverbindungen besteht.



Abb. 2 Forstpavillon
Landesgartenschau
Schwäbisch Gmünd, 2014.
Schalenabschluss und Fassade
© ICD/ITKE/IIGS Universität Stuttgart

Abb. 3 Forstpavillon Landesgartenschau Schwäbisch Gmünd, 2014. Robotische Fertigung der Buchenspertholzplatten © ICD/ITKE/IGS Universität Stuttgart



Holz ist ein natürlicher Faserverbundwerkstoff aus Zellulose und Lignin, der sich durch relativ hohe Elastizität bei zugleich hoher Festigkeit auszeichnet. Auch im Kontext dieser Eigenschaften bieten computerbasierte Entwurfs-, Simulations- und Fertigungsverfahren die Möglichkeit, das komplexe Materialverhalten für die Entwicklung neuartiger Konstruktionen zu nutzen. Für den ICD/ITKE Forschungspavillon 2015/16 (Abb. 4) wurde die faserrichtungsabhängige Elastizität des Holzes genutzt, um maßgeschneiderte Laminate mit einer vorausberechneten Biegegeometrie zu erzeugen. Die flach laminierten Holzstreifen können so zu einer Schleife gebogen und in einem robotischen Fertigungsprozess mit Hilfe einer industriellen Nähmaschine zu einem formschlüssigen Segment verbunden werden. So entstehen Bauelemente mit nur drei bis sechs Millimeter Materialstärke, die bis zu acht Meter Spannweite erreichen und einen neuartigen architektonischen Ausdruck erzeugen.

Eine weitere Besonderheit ist die Hygroskopie des Holzes, das heißt die Eigenschaft Feuchtigkeit aus der Umgebung zu binden. Dieses Feuchteaufnahme- und abgabevermögen, und das damit verbundene Quellen und Schwinden von Holz, wird üblicherweise als Defizit im Vergleich zu industriell gefertigten, formstabilen Werkstoffen betrachtet. Dahingegen zeigt der HygroSkin – Meteorosensitive Pavilion (Abb. 5, 6), wie die Hygroskopie des Holzes für eine wetterreaktive architektonische Haut genutzt werden kann. Die feuchteabhängige Formänderung von in die Hülle des Pavillons integrierten Furnierverbundelementen öffnen und schließen sich mit Veränderungen des Wetters vollkommen selbsttätig, ohne dass hierfür irgendwelche Elektronik oder Mechanik eingesetzt wird oder Betriebsenergie nötig ist. Hier ist das Holz selbst die Maschine.

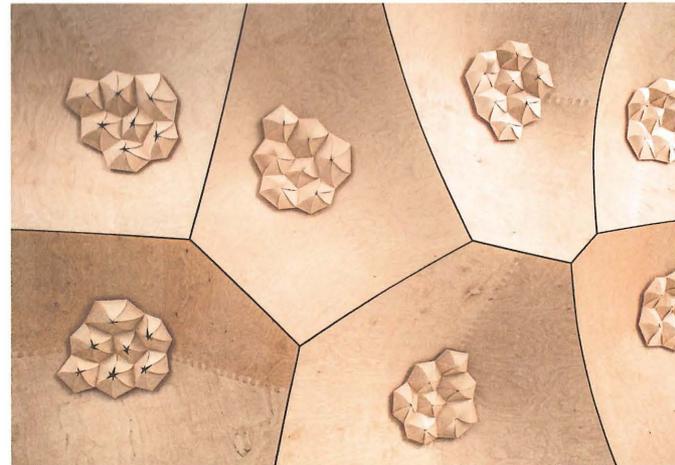
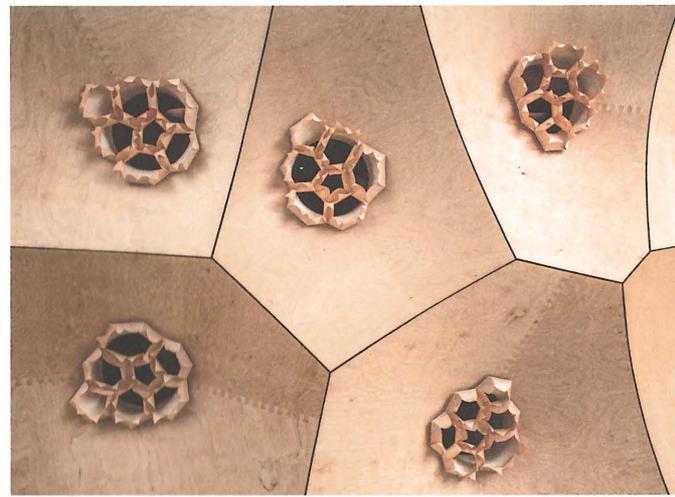
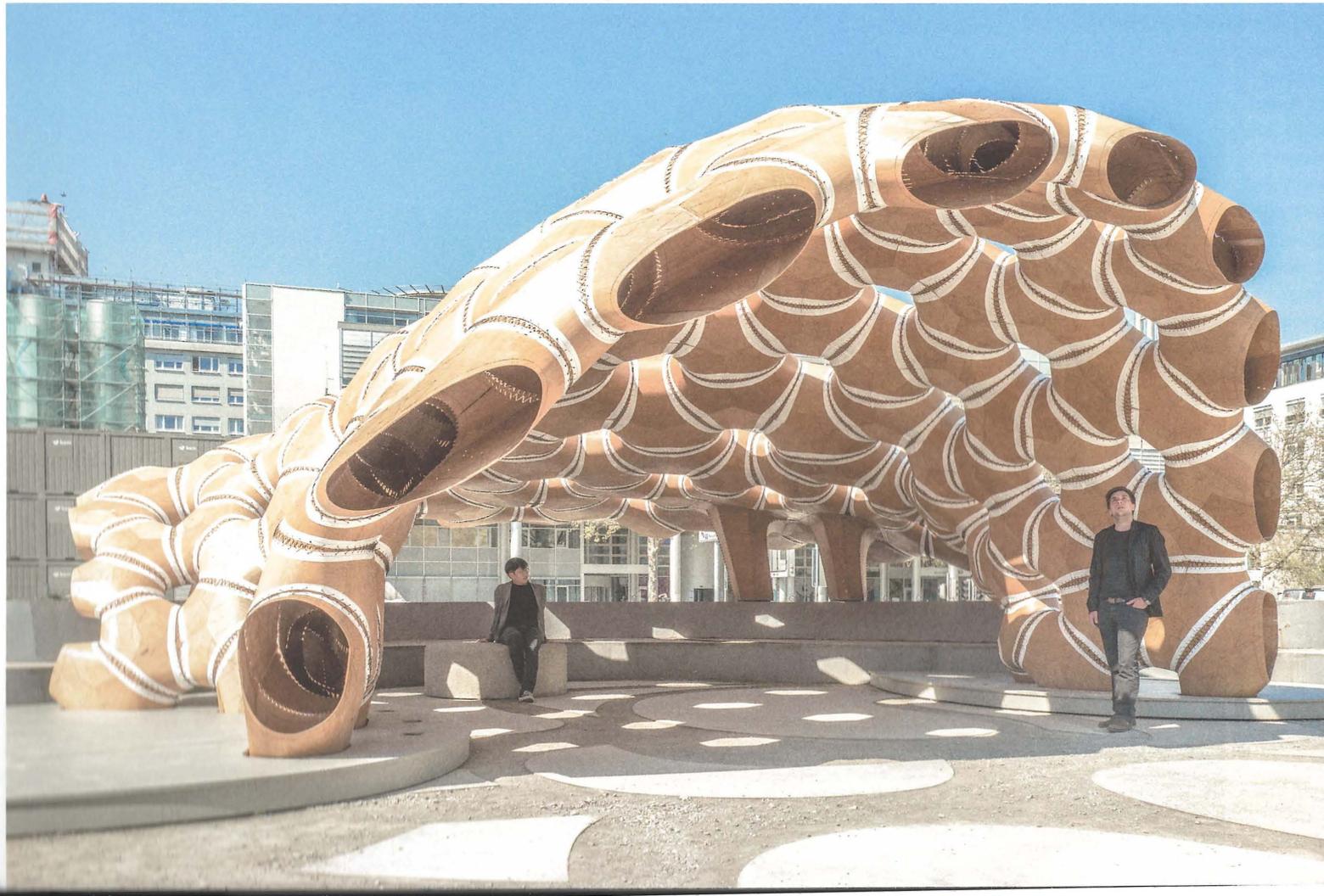


Abb. 5 HygroSkin - Meteorosensitive Pavilion. Je nach Luftfeuchtigkeit öffnen (oben) oder schließen (unten) sich die Furnieröffnungen.

Abb. 4 ICD/ITKE Forschungspavillon auf dem Campus der Universität Stuttgart, 2015/16



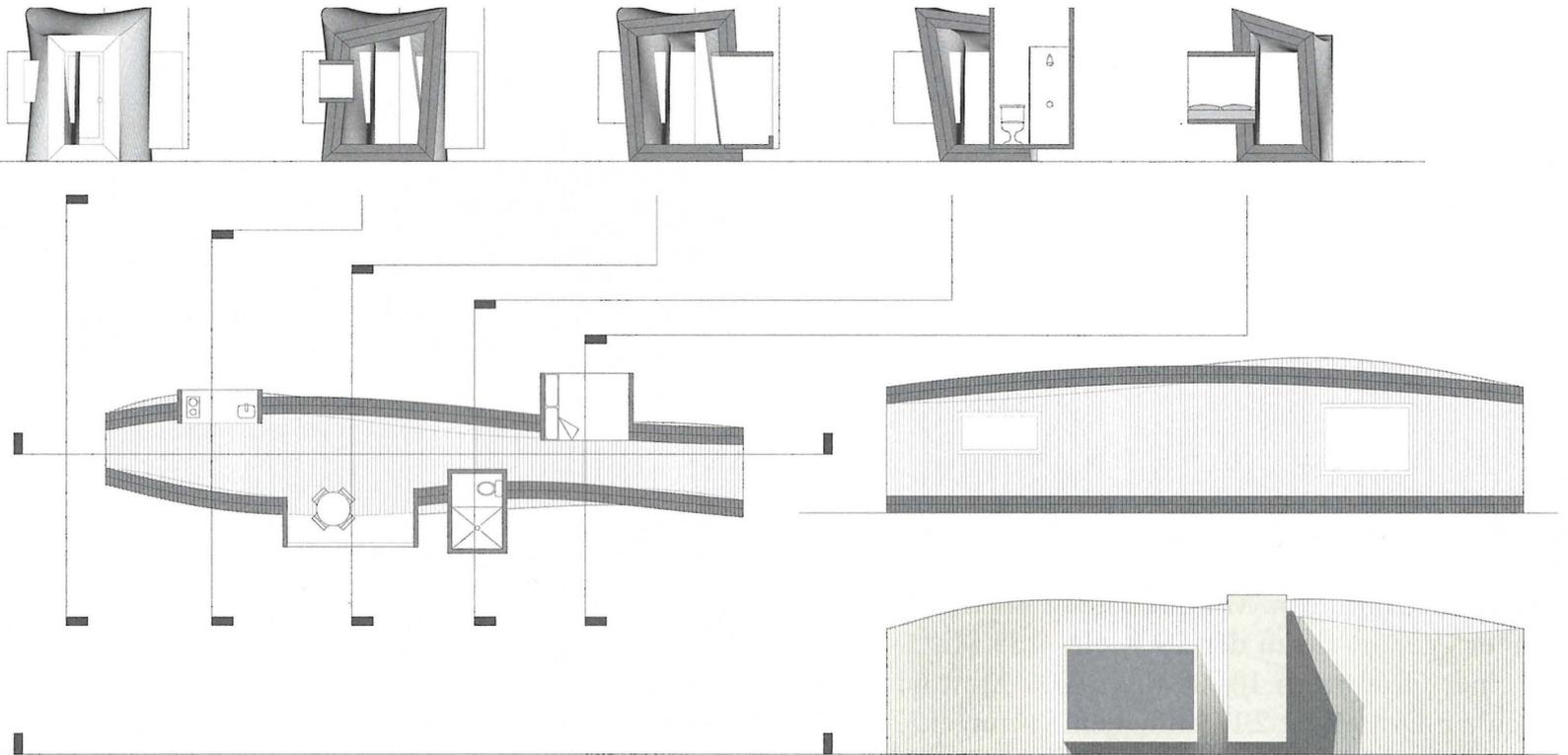


Abb. 6 IBA Timber Prototype. Grundrisse, Schnitte und Ansicht einer der parametrischen Entwurfsiterationen

© ICD Universität Stuttgart / JHS Oldenburg

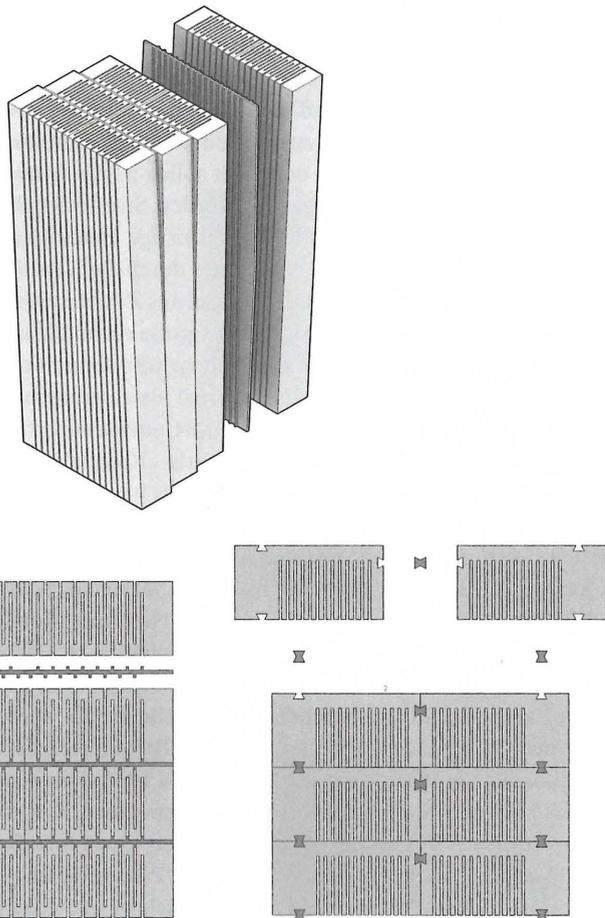


Abb. 7 IBA Timber Prototype. Geschlitzte Vollhölzer verbessern die Dämmfähigkeit und ermöglichen ein geometrisch flexibles Materialsystem.

© ICD Universität Stuttgart / JHS Oldenburg

IBA Timber Prototype

Im Vergleich zu anderen Baumaterialien für tragende Konstruktionen weist Holz als vierte Eigenschaft hervorragende Dämmeigenschaften auf. Der kapillare Aufbau der Holzstruktur bedeutet, dass Holz zugleich tragend und dämmend eingesetzt werden kann. Ein gemeinsames Forschungsprojekt des ICD und der Jade Hochschule (Wilhelmshaven/Oldenburg) untersucht, wie strategisch gesetzte Schlitzungen in Kantvollhölzern eine weitere Verbesserung der Isolierung ermöglichen. Dabei steht nicht allein die bautechnische Innovation im Vordergrund, sondern auch deren architektonisches Potential, das anhand eines Versuchsbaus für die IBA Thüringen untersucht werden soll.

Das Grundprinzip einer isolierenden Vollholzkonstruktion wurde in einem Vorgängerprojekt unter der Leitung von Hans Drexler an der Münster School of Architecture entwickelt. Durch die Einschnitte wird nicht nur die Dämmwirkung des Materials deutlich verbessert, sondern es werden auch die Spannungen innerhalb der Profile aufgehoben. Die Konstruktion des ersten Prototyps wurde noch manuell hergestellt. Im IBA Projekt sollen die baukonstruktiven Vorteile der geschlitzten Balken mit neuesten Entwurfs-

und Fertigungsmethoden kombiniert werden (Abb. 7). Durch eine komplett digitale Planung und Fertigung wird es möglich, die Positionen der einzelnen Balken zueinander individuell zu definieren. So entsteht ein geometrisch äußerst flexibles Materialsystem, das durch Form und Fügung konstruktive und bauphysikalische Anforderungen des energieeffizienten und nachhaltigen Bauens erfüllt.

Gefördert wird das Forschungsprojekt im Rahmen der Initiative *Zukunft Bau* des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) und der Internationalen Bauausstellung in Thüringen. Hier wird im Laufe des Jahres ein Prototyp entstehen, der als eigenständiges Gebäude die räumlichen und konstruktiven Möglichkeiten evaluieren soll. Als eines der ersten parametrisch entworfenen und digital hergestellten Gebäude mit einer Vollholzkonstruktion stellt es einen weiteren, wichtigen Schritt in der modernen Holzforschung dar. Im Kontext der IBA und dem Thema Stadtland sollen darüber hinaus Antworten auf Fragen zum neuen Metabolismus, neuen Produktionsketten und einer neuen Regionalität bei größter Zeitgenossenschaft abgeleitet werden.

ARCH+
Zeitschrift für Architektur
und Städtebau
50. Jahrgang

Herausgeber
ARCH+Verlag GmbH, Sabine Kraft (†),
Nikolaus Kuhnert, Anh-Linh Ngo,
Günther Uhlig

ARCH+ Verlag GmbH
Kurbrunnenstraße 22
52066 Aachen
Fon: 0241-50 83 02
Fax: 0241-548 31
www.archplus.net
verlag@archplus.net

ARCH+ Berlin
Bergengruenstraße 35
14129 Berlin
Fon: 030-802 69 86,
030-80 90 31 34
Fax: 030-802 81 20
berlin@archplus.net

Redaktion
Nikolaus Kuhnert, Anh-Linh Ngo,
Christian Hiller

Gastredaktion IBA Thüringen
Kerstin Faber,
Marta Doehler-Behzadi

CvD
Christine Rüb

Redaktionelle Projektleitung ARCH+
Max Kaldenhoff

Redaktionelle Projektleitung
IBA Thüringen
Kerstin Faber

Recherche und redaktionelle
Mitarbeit ARCH+
Mirko Gatti, Max Kaldenhoff, Sara
Lusic-Alavanja, Nicole Minten-Jung,
Jörg-Peter Riekert, Christine Rüb

Recherche und redaktionelle
Mitarbeit IBA Thüringen
Hannes Heitmüller,
Charlotte Schönemann,
Clemens Weise

Verwaltungsmanagement IBA Thüringen
Josefine van den Oever

Stipendiaten der Sto-Stiftung und
des ARCH+ Fördervereins e.V.
Florian Bengert, Philipp Krüpe,
Alexandra Nehmer

Transkriptionen
Gudrun Baltissen

Übersetzungen
Christiane Biskup (S. 64-77),
Jörg-Peter Riekert (S. 132-136),
Fritz Schneider (S. 168-175)

Lektorat
Hans Georg Hiller von Gaertringen,
Jörg-Peter Riekert

ARCH+ features
Anh-Linh Ngo

Art Direction
Mike Meiré

Design
Charlotte Cassel

Ständige Mitarbeiter
Joachim Krause, Arno Löbbecke,
Martin Luce, Achim Menges,
Philipp Oswald, Angelika Schnell,
Stephan Trüby, Georg Vrachliotis

Vertrieb
Ute Stauch
Fon: 0241-50 83 29
Fax: 0241-548 31
vertrieb@archplus.net

Anzeigenverwaltung
Gabriele Lauscher-Dreess
Fon: 0241-50 83 03
Fax: 0241-548 31
anzeigen@archplus.net

Aboverwaltung
AVZ GmbH
Storkower Straße 127a
10407 Berlin
Fon: 030-42 80 40 40
Fax: 030-42 80 40 42
aboservice@avz-berlin.de
Konto: Postbank München
IBAN: DE32 7001 0080 0221 5608 08
BIC: PBNKDEFF

Einzelbestellungen
ARCH+ Verlag GmbH
Konto: Deutsche Bank Aachen
IBAN: DE80 3907 0024 0252 5426 00
BIC: DEUTDEB390

Heftpreis
€ 22

Abonnement
Inland 69 Euro, Ausland 79 Euro
Ermäßigt für Studenten, Absolventen,
Arbeitslose gegen Bescheinigung:
Inland 49 Euro, Ausland 59 Euro
(Ausland nur gegen Vorauszahlung)

Rechte
Die Redaktion behält sich alle Rechte,
einschließlich der Übersetzung und
der fotomechanischen Wiedergabe vor.
Auszugsweiser Nachdruck mit
Quellenangabe ist gestattet, sofern
die Redaktion davon informiert wird.
Für unverlangt eingesandte Manuskripte
wird keine Gewähr übernommen.
Ein Autorenhonorar kann nicht gezahlt
werden.

Bildnachweis
ARCH+ hat sich bis Produktionsschluss
bemüht, alle Inhaber von Abbildungs-
rechten ausfindig zu machen. Personen
und Institutionen, die möglicherweise
Rechte an verwendeten Abbildungen
beanspruchen, werden gebeten, sich mit
der Redaktion in Verbindung zu setzen.

Lithografie
max-color, Berlin

Druck
DZA Druckerei zu Altenburg GmbH

ISSN: 0587-3452
ISBN 978-3-931435-39-4

Wir danken den folgenden
für ihre großzügige Unterstützung
des 50. Jahrgangs der ARCH+
Dornbracht, FSB, Siedle und W

Danksagung
Ganz besonderer Dank gilt der
Thüringen, insbesondere Kerstin
und Marta Doehler-Behzadi der
IBA Thüringen Team für die hellen
und fruchtbare Zusammenarbeiten
diesem Heft.

IBA Thüringer

Kooperationen
Wir danken der Sto-Stiftung und
ARCH+ Förderverein e.V. für die
Kooperation im Rahmen des St
programms zur Förderung des
Architektur- und Stadtdiskurses

Sto  Stiftung

ARCH+
VEREIN ZUR FÖRDERUNG
DES ARCHITEKTUR-
UND STADTDISKURSES E.V.

ARCH+ features wird ermöglicht
durch Siedle (Initiativpartner) sowie
Dornbracht und Euroboden.

SSS SIEDLE

DORN
BRACHT

EUROBODEN
ARCHITEKTURKULTUR

