

**Zeitschrift:** Tec21  
**Herausgeber:** Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein  
**Band:** 135 (2009)  
**Heft:** 47: Norm vs. Innovation?

**Artikel:** Bauen im Kultur- und Klimawandel  
**Autor:** Pfammatter, Ulrich  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-108331>

#### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### 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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### 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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 17.01.2026

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

# BAUEN IM KULTUR- UND KLIMAWANDEL

Baukultur und Kulturgeschichte des Bauens gäbe es nicht, wenn nicht zahlreiche Gesellschaften in allen Kulturregionen und Klimazonen seit je ihre Lebensweise und ihre Kulturtechniken dem ständigen kulturellen Wandel, den veränderten Umweltbedingungen und ökonomischen Möglichkeiten angepasst hätten. Nachhaltiges Verhalten angesichts der heute zunehmend komplexeren, extremeren und unberechenbareren Veränderungen kann nicht die Verfestigung des Gewohnten und Genormten bedeuten, sondern erfordert transkulturelles Lernen ebenso wie die Entwicklung mutiger Visionen.

## **Titelbild**

Eines der von der Künstlerin Ruth Maria Obrist im Eingangsbereich des Merker-Parks, Baden, in den Beton geprägten Gingkoblätter. Sie werden noch mit einer perlmutternen Schicht überzogen (Foto: Reinhard Zimmermann)

Zuerst stellt sich eine Verständnis- bzw. Verständigungsfrage: Ist mit «Nachhaltigkeit» im Bauen die bauliche «Dauerhaftigkeit» gemeint? Ist die vitruianische Forderung nach «firmitas» noch aktuell? Müssen oder sollen wir massiv bauen, um es dem Bestand gleichzutun, der mit 500- bis 1000-jährigen Gebäuden aufwarten kann? Mobilität, Flexibilität und Adaptabilität sind heute nicht nur Zeichen der Zeit, sondern konkrete (freiwillige oder erzwungene) Lebenshaltungen. Welche Gebäudetypen, Siedlungsmuster und urbanen Szenarien passen zu einem solchen Kulturwandel?

## **WIE LEBEN WIR IN 10, 20... 50 JAHREN?**

Diese Frage stellt sich, wenn wir die übliche Definition von Nachhaltigkeit heranziehen. Chris Luebkeman von Arup hat zu den brennenden Problemfeldern in einem umfangreichen Katalog kritische Fragen gestellt und dazu Fakten über Entwicklungstendenzen zusammengetragen. Die Fragen sind nicht beantwortet, nur gestellt. Sie inspirieren zum Denken und Handeln. Einige der Fragestellungen treffen den Nerv im Bereich des Bauens (vgl. nebenstehenden Kasten).

## **DRIVERS OF CHANGE**

«Energy use – when will buildings have to generate the energy they need?» 160 Mio. Bauten in Europa verbrauchen über 40 % der in diesem Raum verfügbaren Energie und erzeugen über 40 % der europäischen CO<sub>2</sub>-Emmissionen – Tendenz steigend.<sup>2</sup> Nach heutigem Stand der Technik können jedoch «Plus-Energie-Gebäude» realisiert werden, wie das MFH «Kraftwerk B» in Bennau bei Einsiedeln von Grab Architekten, Altendorf SZ, eindrücklich beweist. Dazu dienen intelligente Raumzonierungen, eine nach technischer Leistung modulierte energieaktivierende Gebäudehülle (ablesbare Energieleistung der Fassade) und optimierte Systeme technischer Gebäudeausrüstung, d.h. die Konzipierung des Gebäudes als Teilsystem im System Umwelt, Landschaft, Urbanität, Kultur, Klima und Bautechnik. Dies bedingt freie und unvoreingenommene Untersuchungen. Ein Beispiel: Obwohl das in der Schweiz geläufige Minergie-Label die Verwendung von Lüftungsanlagen fördert, drängt sich die Frage auf, ob «green buildings» auch mit natürlicher Durchlüftung funktionieren. Und mit dünner Dämmtechnologie oder «atmungsaktiver» Hülle? Dies könnten Forschungsthemen der Zukunft sein.

## **POLITISCHE FORMELN ODER RESSOURCENEFFIZIENZ?**

Für die politische Debatte ist es einfacher, mit einprägsamen Formeln zu operieren, beispielsweise mit «CO<sub>2</sub>», «Stromlücke», «Supergau», «Nullenergie», «Zero-Carbon», «Kioto» etc. Damit kann mobilisiert, Freund und Feind unterschieden und das Profil von Person, Partei und Staat geschärft werden. Im Gegensatz dazu erfordern Strategien, die der Sache und einer professionellen Behandlung der Probleme gerecht werden, differenziertere Muster und Modelle des Denkens und Handelns. So kann in einem Fall die Standortfrage im planerischen Szenario den Ausschlag für nachhaltige Wertschaffung geben, in einem anderen Fall der konstruktive Typus eines Gebäudes oder auch der soziokulturelle Nutzen, die langen Transportwege eines speziellen Baustoffes oder dessen Herstellungsverfahren, schliesslich die Lebensdauer einer industriellen Anlage oder deren Lebensverlängerung durch Umnutzung und Transformation. Ist es sinnvoll, alles über den Leisten «carbon neutral» zu schlagen? Wer hat schon die graue Energie eines AKW berechnet? Warum soll nicht alles daran gesetzt werden, die unendliche Verfügbarkeit von Sonnen-, Wind- und Erdwärmeenergie auszuschöpfen, wie dies im aktuellen, zweiten «Stern-Report»<sup>1</sup> im Hinblick auf die Uno-Klimakonferenz in Kopenhagen postuliert wird? Ist unsere Bautechnik gut beraten, mit immer dickeren Wärmedämmungen und dichteren Wänden Bauschadenpotenziale zu erzeugen, die man mit verkappten Klimaanlagen (kontrollierte Raumlüftung oder Komfortlüftung) auf Hightech-Niveau bekämpfen muss? Müsste die Forschung nicht fokussieren auf die Effizienz räumlich-funktioneller Szenarien, auf Raumklima-Zonierungs-

## INTERNATIONALE LABEL

**LEED:** Die Bewertungskriterien für die Zertifizierung nach dem «Leadership in Energy and Environmental Design» in den USA setzen Schwerpunkte z.B. in den Bereichen «Nachhaltiges Baugelände» mit 15 möglichen von maximal 61 Punkten oder 25% der Gewichtung, «Energie + Atmosphäre» mit 14 Punkten (darunter Optimierung Energiebedarf, Messen & Vergleichen, Strom aus natürlichen Energiequellen usw.), «Material + Ressourcen» sowie «Gesundheit + Behaglichkeit» mit je 11, «Effiziente Wassernutzung» und «Innovation + Entwurf» mit je 5 möglichen Punkten. Nebst den gepunkteten Aspekten müssen für jedes Kriterium bestimmte Bedingungen zwingend erfüllt werden. Die meisten Punkte sind «unsichtbar», d.h. planungs- und bauprozessorientiert und -gesteuert. So werden der lokale Materialbezug in Distanzmeilen von der Abbau- oder Herkunftsstelle her gemessen und die Abklärung und Verwendung von verfügbarem Rezykliermaterial zwingend vorgeschrieben.

**DGNB:** Höhere und detailliertere Anforderungen als das amerikanische LEED-System stellt die «Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen» an «besonders umweltfreundliche, gesunde, ressourcensparende und wirtschaftlich effiziente Gebäude» (5 Kategorien mit total 49 Kriterien).

**BREEAM:** Dieses englische System der «Building Research Establishment Environmental Assessment Method» fokussiert auf Ökologie und Umwelt und bewertet die Umweltperformance eines Gebäudes oder einer Gebäudeanlage über die gesamte Lebenszeit. Sie wird seit 1991 angewandt und durch die OECD bezüglich des Verhältnisses von Gebäude zur Umwelt als «best practice» betrachtet. In der Gewichtung beanspruchten Energie & Transport 25%, Umweltmanagement (z.B. Baustellenmanagement), Gesundheit & Komfort, Ökologie & Flächennutzung sowie Verschmutzung je 15%, Materialien 10% und Wasser 5%.

**EPBD:** Die EG-Richtlinie «Energy Performance of Building Directives» enthält einen 10-teiligen Kriterienraster mit dem Schwerpunkt Energieeffizienz und einer bedarfsgerechten Differenzierung nach Endenergie technischer Systeme über umweltbezogene Primärenergie zur Nutzenergie einzelner Räume und Raumzonen. Jedes europäische Land kann danach kriterienorientierte Stärken, Schwächen und Lücken im Vergleich feststellen und seine Standardisierung und Normierung anpassen.

Nebst diesen nationalen und regionalspezifischen «tools» gibt es reihenweise Richtlinien und Normen, die Einzelaspekte berücksichtigen wie Ökobilanzen, Umweltdeklarationen und auch Labels, Zertifikate, Awards, Energie- und Gebäudepässe usw.

Man könnte sich darüber streiten, welche dieser Skalen «nachhaltiger» seien; sie verdeutlichen jedoch unterschiedliche Sichtweisen und Schwerpunkte, die auch damit zu tun haben, wie die Entwicklungen in den einzelnen Ländern bis zum Zeitpunkt der Inkorporation nachhaltigen planungs- und baubezogenen Denkens in den juristischen Apparat verlaufen sind.

konzepte und ressourceneffiziente, hybride konstruktive Typologien bezüglich Tragsystemen und schlanker Gebäudehüllen? Über die Wirksamkeit neuer Materialien, Composites und Technologien forscht beispielsweise die Empa vorbildlich.

## ENERGIEEFFIZIENZ – EINE «NATIONALE FRAGE»?

Die unterschiedlichen Lebensstandards und Instrumente zur Bewertung nachhaltiger Strategien in den verschiedenen Ländern verdeutlichen, dass je nach Kulturregion und klimatischer Betroffenheit auch andere Vorstellungen darüber existieren, was Nachhaltigkeit im Bauen bedeutet. Dazu kommen Faktoren wie historische Hintergründe, wirtschaftliche Entwicklung, Einflüsse von Denkschulen etc., welche die abweichenden Standards, Labels und Normen prägen. So gilt in den USA das LEED-System mit LEED Silber, Gold oder Platinum als «Gütesiegel» und nachhaltige Messlatten. In Deutschland wird das Gütesiegel DGNB als Hilfestellung, Bewertungsgrundlage und Planungsmethodik-Tool angewendet. In England wurde 1990 das BREEAM-Tool eingeführt (vgl. nebenstehenden Kasten). In der Schweiz kennt man Minergie, Minergie-P und Minergie-(P)-Eco (vgl. Kasten S. 54) diverse Einzelzertifizierungen etc.

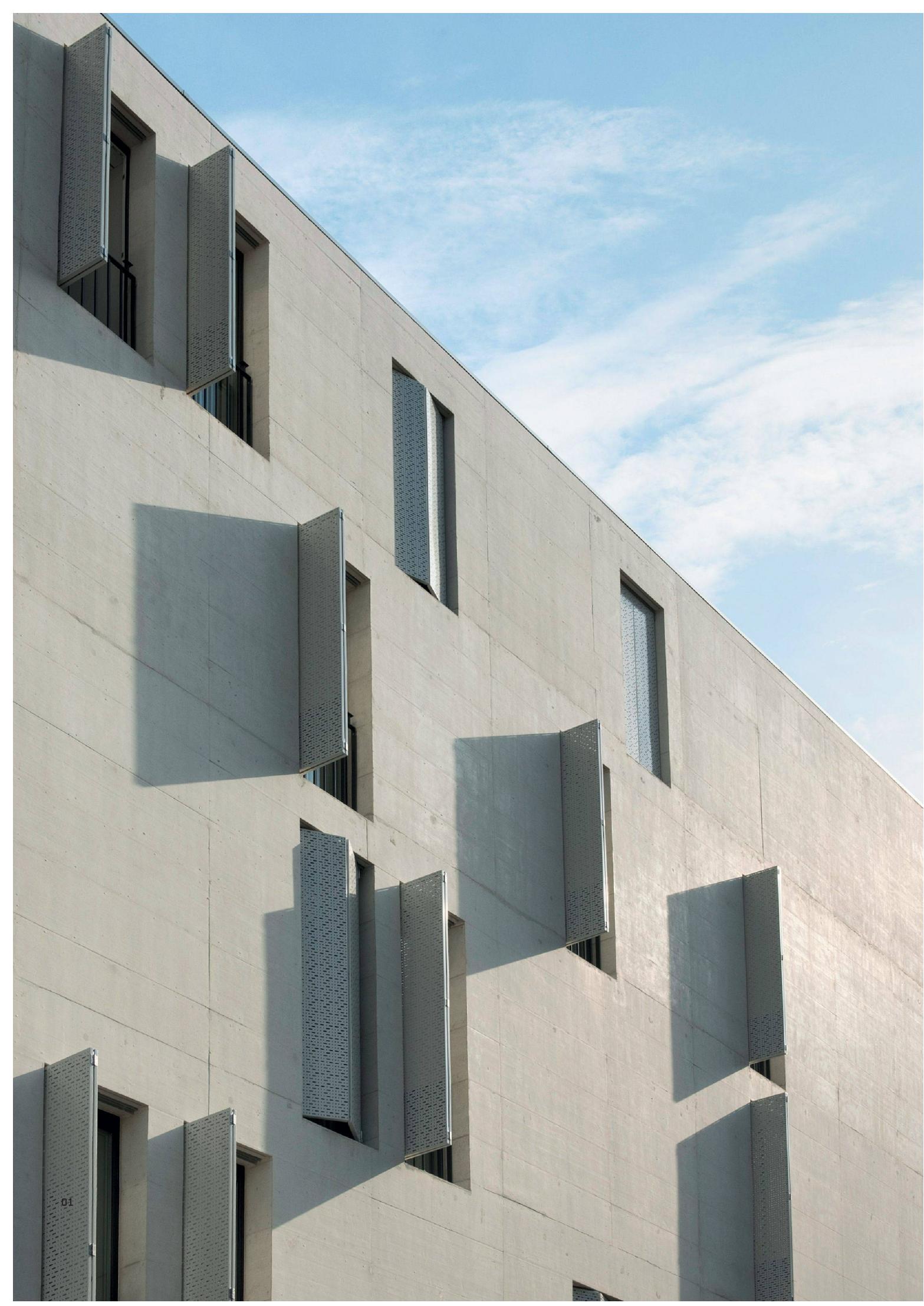
Mit allen Instrumenten wird beabsichtigt, konkret bewertbare und kontrollierbare Aussagen zu einzelnen Gebäuden, Gebäudeteilen und Leistungen zu formulieren und «gute Noten» auch zu zertifizieren. Die Auslegeordnung<sup>5</sup> zeigt einerseits, dass die Standards, Zertifizierungen und Labels national festgelegt sind und unterschiedliche Schwerpunkte und Gewichtungen implizieren; andererseits verdeutlicht sie auch die offenkundige Unmöglichkeit einer «universellen Formel». Daher auch die verschiedenen Interpretationen, was denn «Nachhaltigkeit» im Bauen bedeuten soll.

## WHAT'S NEXT?

Betrachtet man den Stand der Dinge heute, wie er hierzulande mit Minergie als höchster Zielstufe (statt als Ausgangspunkt für weitergehende Entwicklungen) verstanden und gehandhabt wird, fragt man sich, was nachher kommen wird.<sup>4,5</sup> Zero-Energy und Plus-Energie sind geschickte Kombinationen verfügbarer Techniken. Vielleicht wird man auch durch genaues Studium der Energieeffizienz natürlicher Phänomene Neuland beschreiten.<sup>6</sup> Das «Nächste» hingegen, das uns in 10, 20 oder 50 Jahren beschäftigen wird, kann oder muss «gedacht» werden.

Während das Hier und Jetzt («the now») von gewohnten multidisziplinären Teams und Instituten bearbeitet und das Neue («the new») durch interdisziplinäre Denkschulen entwickelt wird, erfordert die Vision von Kommendem («the next») transdisziplinäres Denken und «learning companies». Während die aktuell verfügbaren Kulturtechniken in der Architektur (ressourceneffiziente Konstruktionen, energieeffiziente Bauweisen, leistungsoptimierte Materialien und massgeschneiderte Technologien) vor 10, 20 Jahren als «new» entwickelt worden sind, drängt die Entwicklung nach Neuem, nicht nach Verfestigung des Gewohnten und Genormten. Jede Generation hat ihre Erfahrungen und Vorstellungen von Normen, wie z.B. das Erdbebenwissen illustriert. Die Erneuerung dauert nochmals eine Generation – wir sind also immer zwei Generationen im Rückstand, wenn wir nicht laufend das aus Forschung und Experiment generierte Wissen umsetzen.

Die Institutionalisierung von Forschung und Entwicklung, deren Apparate und Agenturen sind geeignet, Neues zu erarbeiten. Die Finanzierungsinstrumente und Bewertungskriterien stehen jedoch oft auf Stufe «now». Deshalb zeigt das Studium der Baukultur- und Bautechnikgeschichte, dass epochenprägende und zukunftsweisende Erfindungen, Entwicklungen, Projektansätze und Experimente vielfach ausserhalb des institutionalisierten Geschehens generiert und später adaptiert worden sind, nachdem der soziale Nutzen gesellschaftliche Akzeptanz fand bis hin zur normativen Festsetzung. Die Beispiele im nebenstehenden Kasten sind Resultate mutiger Teams, Projektgemeinschaften und Denkschulen und stiessen anfänglich auf institutionalisierten Widerstand oder zumindest Skepsis, im besten Fall auf Interesse, bis sie den Beweis der Machbarkeit angetreten, die für den «state of the art»



**01 Die Aluminiumfaltläden des Merker-Parks gliedern die Betonfassaden auf der Süd-Ost- und der Nord-West-Fassade spiegelbildlich zueinander (Foto: René Rötheli)**

zuständigen Kommissionen überzeugt und schrittweise kulturelle Akzeptanz erreicht haben. Zum Zeitpunkt der Normsetzung sind dann meist schon weitergehende Ansätze im Experimentierstadium oder in der «Nullserie».<sup>7</sup>

An den Bauschulen müssten spezielle Experimentierangebote geschaffen werden, um innovative Arbeit an Zukunftsproblemen zu ermöglichen. Diese Workshops dürften nicht Teil des «Bologna-Systems» sein, da dieses solche Aktivitäten tendenziell einspart.<sup>8</sup> Wer solche Workshops, Seminarien und Studios erfolgreich besucht, erhält ein «supplement», eine qualitative Auszeichnung, die Auskunft gibt über Thema, Inhalt, Ziele, Standort und Team sowie Leistung und Erkenntnisse des Innovationsworkshops. Hier ginge es nicht um Produkt-, sondern Methodikentwicklung, Wissensgenerierung und Denkschulung.

#### «HUGE SCALE – HIGH SPEED»

Da wir es in Zukunft sowohl mit grossmassstäblichen Problemfeldern als auch schnellen Reaktionszeiten auf Kultur- und Klimawandel zu tun haben werden (z.B. urbane Wachstums- und Schrumpfungsszenarien, globale Einflüsse regionaler Umweltereignisse, Transformation der Energiequellen), scheint es angezeigt, die methodischen Prozesse zur Wissensgenerierung und die planerischen Umsetzungsstrategien den Erfordernissen der Zeit anzupassen: 1. Denken und Handeln in zukunftsähigen Szenarien, ähnlich dem früheren Übergang vom «Städtebau zur Stadtentwicklung»; 2. Anpassung der Baukultur an die Bedürfnisse der «Risikogesellschaft» und der neuen «patterns of life in motion»;<sup>9,10</sup> 3. Transkulturelles Lernen von regional wirkungsvollen Kulturtechniken bezüglich Referenzumwelten, Risiken und Gefahren (auch «man-made»), soziokulturellen und ökonomischen Potenzialen, ressourcen-effizienter Werteschaffung usw.<sup>11</sup> Dank finanziellen, personellen und Know-how-Ressourcen kann die Schweiz mit ihren Bauschulen, Forschungsinstitutionen, Entwicklungsbereichen von Industrieunternehmungen sowie mit neuartigen innovativen Denk- und Experimentier-labors zur Modellbildung beitragen – für eine Kultur der Nachhaltigkeit im weitestmöglichen Sinne.

#### VISIONEN MIT SCHWEREM START

Beispiele für anfangs mit Skepsis aufgenommene Neuerungen, die sich erst mit der Zeit durchsetzen konnten, sind die Einführung der Eisenbahn, Pavillons internationaler Ausstellungen, Brückentypologien, die Erfindung des Skelettbau, Experimente mit grossen Spannweiten bei Bahnhofshallen und Tageslichtfabriken, die Anwendung von Kunststoffen in den 1960er-Jahren bis hin zu den ETFE-Folienkissen von heute, die Wiederentdeckung des Atriums als Klimapufferzone, die natürliche Durchlüftung von «green skyscrapers», von der «grafischen Statik» bis zur Dynamik von Duktilitäten und Redundanzen in der Ingenieurbaukunst u.v.a.

Ein historisches Beispiel: Joseph Paxton reichte am 11. Juni 1850 eine Skizze für den alle bisherigen Massstäbe sprengenden Glaspalast der ersten Weltausstellung in London («Crystal Palace», 5-Mal Petersdom) gegen 245 Wettbewerbsentwürfe «hors concours» ein – knapp 11 Monate später, am 1. Mai 1851, wurde der Pavillon eröffnet. Dazwischen lag eine intensive Arbeit zusammen mit dem jungen Ingenieur Charles Fox; und eine öffentliche Publikation eines zeichnerischen «Renderings» in den «Illustrated London News», um die politischen Bewilligungsprozesse zu beschleunigen. Die Konstruktionstypologie des Crystal Palace hat eine ganze Epoche beeinflusst. Ein aktuelles Beispiel ist die Entwicklung von «Tensairity»-Konstruktionsstrukturen durch Andreas Reinhardt und sein Team mit Rolf Luchsinger, später Pedretti Ingenieure: luftdruckgestützte «Tragbalken», wie sie als Dachkonstruktion für das P+R-Deck beim Bahnhof Montreux erstmals eingesetzt wurden.<sup>12</sup> Mittlerweile ist diese Technik an der Empa als Forschungszweig etabliert.

**Ulrich Pfammatter, Prof. Dr. sc. techn., dipl. Arch. ETH SIA, uepfammatter@bluewin.ch**

#### Anmerkungen

1 Nicholas Stern: Der Global Deal. Wie wir dem Klimawandel begegnen und ein neues Zeitalter von Wachstum und Wohlstand schaffen. München 2009

2 Bsp. 26, in: Drivers of Change. London 2006 (Hg. Chris Luebkeman, Director for Global Foresight & Innovation, mit Jennifer Greitschus, Arup London); 2., erweiterte Auflage, London 2008

3 Vgl. dazu DETAIL Green, Nr. 1/2009

4 Vgl. «Architektur im Klimawandel», in: archplus Nr. 184 v. Okt. 2007

5 Vgl. «Ökologisch bauen», in: archithese Nr. 4/2004

6 Vgl. «Natur inspiriert Technik», in: TEC21, Nr. 37-38/2009

7 Ausnahmen bilden Institutionen privater oder öffentlicher Art, die grosszügig grundlegende und zukunftsweisende Forschungen und Experimente dank üppigen Fundraising-Geldern (falls sie nicht spekulativ angelegt werden...) fördern

8 Vgl. Beitrag «Abschied von Faust? Studieren in Bologna-Zeiten» von Bernd Roeck, Professor an der Uni Zürich, in: NZZ v. 6.10.09, S. 21

9 Vgl. Ulrich Beck: Weltrisikogesellschaft. Auf der Suche nach der verlorenen Sicherheit. Frankfurt a. M. 2007

10 Vgl. Naomi Klein: Die Schock-Strategie. Der Aufstieg des Katastrophen-Kapitalismus. Frankfurt a. M. 2007

11 Ulrich Pfammatter: In die Zukunft gebaut. Bautechnik- und Kulturgeschichte von der Industriellen Revolution bis heute / Building the Future. Building Technology and Cultural History from the Industrial Revolution until Today. Prestel Verlag München, Berlin, London, New York 2005/2008, Kap. 6

12 Luscher Architectes SA, Lausanne, Airlight Ltd., Biasca, und Daniel Willi SA, Montreux (Ingenieure); vgl. TEC21 Nr. 26/2005, S. 4–7