

# SMART CITIES IN HOLZ - STRATEGIEN UND EMPFEHLUNGEN ZUR ZUKÜNFTIGEN ENTWICKLUNG DER HOLZWIRTSCHAFT

**Michael Flach**<sup>\*)</sup>

**ABSTRAKT:** Das europäische Rahmenprogramm „Smart Cities“ strebt innerhalb der nächsten 30 Jahre an, die Energieversorgung in sogenannten europäischen Modellregionen von fossilen Brennstoffen unabhängig zu machen. Mit dem Demonstrationsprojekt „Sinfonia“ wurden Innsbruck und Bozen für diese Vorreiterrolle gewählt, sogenannte „early adopter“ Städte wie z. B. Rosenheim, D und la Rochelle, F werden dieses Modell dann übernehmen. Holz soll dabei als nachwachsender und CO<sub>2</sub>-speichernder Baustoff eine entscheidende Rolle spielen. Für die Holzwirtschaft bedeutet der Einstieg in den großvolumigen Geschoßbau eine große Herausforderung, der einen Strukturwandel in der Holzwirtschaft erforderlich macht. Die Stärke der europäischen Holzwirtschaft lag bisher nicht in seiner Größe, sondern eher in der Kompetenz innovationsfreudiger, mittelständiger Holzbetriebe. Die Erfahrung hat aber gezeigt, dass es Holzbaufirmen nach wie vor schwer haben, einen Zugang zum großvolumigen Bau zu finden. Dies liegt hauptsächlich daran, dass die Wohnbauträger in erster Linie Primärkosten orientiert arbeiten und wenig Erfahrung mit der mehrgeschossigen Holzbauweise haben. Dies führt immer wieder dazu, dass die Baukosten für einen großvolumigen Holzbau mit Pilotprojektcharakter auf den ersten Blick teurer erscheinen als die Massenproduktion von Betonbauten. Nachdem sich das Wissen im mehrgeschossigen Holzbau erst in den letzten Jahren entwickelt hat, sind dafür intensive Ausbildung, verstärkte Forschung und Entwicklung notwendig. Nur mit einem gut funktionierendem Netzwerk mit wirtschaftlicher Einbindung, Normenarbeit, Forschung & Lehre und in Kombination mit einer starken Lobby und entsprechenden Vermarktungsstrategien wird es möglich sein, moderne Technologien für wirtschaftliche großvolumige Holzbauten zu entwickeln. Mit dem Klimawandel werden Werte wie Gemeinwohl und Klimaschutz an Bedeutung gewinnen, um langfristig über rein marktwirtschaftlichen Interessen gestellt zu werden, so dass klare Zielsetzungen und Strategien für den Fortbestand der menschlichen Gesellschaft geschaffen werden können. Schlussendlich entscheiden langfristige Strategien und eine wirksame Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen über unsere Zukunft. Eine weitere Herausforderung stellt in Zukunft die Ressourcenverknappung da, sowohl im Bereich der menschlichen als auch im Bereich der Rohstoffressourcen. Der Materialfluss von Holz wird von der Verteilung der verfügbaren Holzmengen auf die Bereiche Konstruktionsholz, Holzwerkstoffe, Papier und Energieträger bestimmt. Der Druck auf die Ressource Holz wird in Zukunft weiter steigen, da Holz in vielen Bereichen als Erdölsubstitut eingesetzt werden wird. Tiefgreifende Strukturmaßnahmen und neue Organisationsformen werden notwendig, um Holz in Zukunft als führenden Baustoff für Smart Cities zu sichern. Zu den zielführenden Strategien zählen offensichtlich die Assoziation von Holz mit anderen Schlüsseltechnologien, integrierte Planung und Fertigung in Verbindung mit hohem Vorfertigungsgrad, sowie die Entwicklung von Generalunternehmen mit einer Kernkompetenz im Holzbau. Die Holzwirtschaft wird sich darauf vorbereiten müssen, seine Marktchancen, bestehende Technologien und Normen, sowie die Ausbildung und F&E Tätigkeiten auf zukunftsweisende Kriterien wie Gemeinwohl, Klimaschutz und lokale Werkschöpfung auszurichten. Mögliche Strategien und verschiedene Lösungsansätze wurden von Michael Flach bei der WCTE 2014 in Quebec vorgestellt, um interessante Entwicklungen und Perspektiven in Ländern wie der Schweiz, Frankreich, Kanada und dem sogenannten alpinen Bogen darzustellen.

## 1 EINFÜHRUNG

Bei einschneidenden und langfristigen Maßnahmen in Bezug auf Klimaschutz und zur langfristigen Sicherung akzeptabler Lebensbedingungen zeigt die Politik weltweit Unentschlossenheit, aber vor allem Ratlosigkeit. Unter den zahlreichen Hinweisen hochrangiger Experten sei hier nur

der seit der Erdölkrise bestehende Club of Rome genannt, der bereits vor 40 Jahren Entwicklungen und Gefahren vorausgesagt hat, die weitgehend eingetroffen sind. In seinem jüngsten Bericht<sup>1</sup> liefert der Norweger Jorgen Randers ein Besorgnis erregendes Bild von Szenarios, die innerhalb der nächsten 40 Jahren stattfinden könnten und zeigt sich selbst verzweifelt über die Gleichgültigkeit, mit der die Gesellschaft auf die Bedrohung der Lebensgrundlagen reagiert. Wie wichtig es ist, dass sich Politik und Wissenschaft gemeinsam diesen Fragen und Antworten annehmen, zeigt die Feststellung, dass Politik die Kunst des Möglichen ist und die Wissenschaft die Kunst des Unmöglichen. Als Wissenschaftler, die ihre Aufgabe

---

<sup>\*)</sup> Michael Flach, Professor an der Universität Innsbruck,  
Leiter des Instituts für Konstruktion und Materialwissenschaft  
und des Arbeitsbereichs Holzbau  
Email: michael.flach@uibk.ac.at

im Dienst der Gesellschaft ernst nehmen, ist es unsere Aufgabe, Wissen zu schaffen, das Grundlagen für zukünftige politische Handlungen bildet. Neben den demokratischen Grundsätzen wie „Recht und Freiheit“ sowie legislative und exekutive Unabhängigkeit, braucht die politische Dimension auch die reflexive Kraft der Kunst und der Wissenschaften, die Kreativität, Phantasie und Inventionen reflektieren und somit uns in die Lage versetzen, sowohl Gefahren abzuschätzen als auch Risiko zu übernehmen. Risiko ist berechenbar, und zu den wichtigsten mathematischen Grundfähigkeiten eines Wissenschaftlers gehört selbstverständlich auch die Wahrscheinlichkeitsberechnung. Engagierte Wissenschaftler sollten Hochrisikoforschung betreiben und keine Mainstreamforschung, mit der Bereitschaft Verantwortung und Risiko für eine gesicherte Zukunft unserer Gesellschaft zu übernehmen. Dazu müssen wir nicht nur transdisziplinär denken, wir müssen uns mit inner- und außeruniversitären Institutionen vernetzen. Vernetzung muss, wie alle Hybridlösungen, über die Summe der Einzelwerte hinaus Mehrwert schaffen. Wenn sie das nicht tut, ist sie zu aufwendig und es wäre sinnvoller, weiterhin Einzelforschung zu betreiben. Die Transdisziplinarität ermöglicht es Synthesen in mehreren Richtungen zu betreiben, wie z.B. Wald, Holz, und molekulare Biologie. Gerade bei Holz ist es wichtig, die Verfahrenstechnik in Bezug auf, besonders für nachwachsende Naturstoffe wichtige Herausforderungen wie wechselnde Qualitäten und schwer qualifizierbare Parameter, zu entwickeln. Trans-disziplinäre Forschungsprojekte, wie das Smart Cities Projekt, bieten die Chance mit anderen wissenschaftlichen Kulturen, wie der Haustechnik, der Energieeffizienz, der Stadtplanung, der Soziologie, und nicht zuletzt mit politischen Institutionen, Allianzen zu schaffen, die dem Holzbau für seine urbane Entwicklung Türen öffnen, die der Holzbaubranche, auf sich alleine gestellt, bei weitem nicht den gleichen Zugang schafft. Im Folgenden wird am Beispiel vom Projekt Smart Cities und exemplarisch an verschiedenen nationalen und internationalen Initiativen gezeigt, welche Bedeutung einer Vernetzung des Holzbausektors und Allianzen mit anderen Branchen für eine erfolgreiche Entwicklung des Holzbaus zukommt. Anhand von Empfehlungen wurde bereits angedacht, welche Maßnahmen eine sinnvolle Vernetzung und entsprechende Strukturen sicher stellen könnten. Viele dieser Nachbardisziplinen stehen derzeit im Dienste anderer Baustoffe und Baukulturen, wie zum Beispiel die Architektur, die Energiewirtschaft, die Chemie, die Medizin und nicht zuletzt die Sozialwissenschaften. Gelingt es, das damit verbundene Wissen mit dem Holzbau zu assoziieren, erhöht sich der Hebelarm für wissenschaftlichen Fortschritt stark zu Gunsten des Holzbaus, aber vor allem im Interesse des Gemeinwohls.

## 2 SMART CITY INITIATIVE

Die Initiative « smart cities » zielt darauf ab, Energieeffizienz in Ballungsgebieten zu verbessern und erneuer-

bare Energien über den geplanten europäischen Standard hinaus zu entwickeln. Sie wird Städte und Regionen unterstützen, die Pioniermaßnahmen ergreifen, um mit dem Einsatz nachhaltiger Energieproduktion die Treibhausgase radikal zu reduzieren. Sie fördert und positioniert engagierte Städte, die sich als Vorreiter einer Gesellschaft mit geringen Treibhausgasen sehen.

### 2.1 WÖRGL FIT4SET

Im Jahr 2008 wurde die Energie- und Umweltinitiative „Wörgl - unsere Energie“ von der Stadt Wörgl und seinen Stadtwerken ins Leben gerufen. Die Bewohner und der Stadtrat von Wörgl in Tirol beschlossen in Zukunft von fossilen Energiequellen unabhängig zu werden, um sich mit eigenen erneuerbaren Energiequellen selbst zu versorgen. In dem Anbahnungsprogramm der Smart City Initiative „Wörgl fit for set“<sup>2</sup> wurden allgemeine Maßnahmen vorgeschlagen, um den Energieverbrauch bei Gebäuden zu halbieren indem neue, mehrgeschossige Bauten mit Baustoffen errichtet werden, die niedrige CO2 Emissionen verursachen und nach dem sogenannten „best practise“ Energiestandard gebaut werden. Des Weiteren sollten 50% des Altbestands bis zum Jahre 2050 durchschnittlich auf Enerfit-Standard saniert werden. Diese Maßnahmen führen dazu, verstärkt Holz, sowohl im Neubau, als auch im Altbau einzusetzen. Um das Ziel der angestrebten Energieeinsparung zu erreichen, müsste die jährliche Sanierungsrate deutlich angehoben und bestehende Gebäude entsprechend durch Aufstockungen und Baulückenfüllung nachverdichtet werden. Dadurch entstehen neue Märkte und Technologien für den Holzbau, die neue Kompetenzen, sowie neuartige Entwurfskriterien und Konstruktionsprozesse erfordern. Es braucht dazu vor allem einen grundlegenden Strukturwandel der Holzwirtschaft, um sich auf die verstärkte Anfrage nach mehrgeschossigen und großvolumigen Bauvorhaben in Holz vorzubereiten. Die Neustrukturierung eines 27.000 m<sup>2</sup> großen Stadtviertels, der sogenannten „Südtirol-Siedlung“ in Wörgl, sollte hierzu als Pionierprojekt für nachhaltige Stadt und Regionalentwicklung dienen.

### 2.2 SINFONIA

Das „SINFONIA“ Projekt<sup>3</sup>, das Bestandteil des europäischen Rahmenprogramms FP 7 für Smart Cities 2013 ist, schlägt vor, für die Städte Innsbruck, A und Bozen, I ein Stadt-sanierungsmodell zu entwickeln, mit der englischen Bezeichnung „refurbished city district model“. Die maßgebenden gemeinnützigen Wohnbauunternehmen dieser beiden Städte planen innerhalb der nächsten 4 Jahre die Sanierung von Wohn- und öffentlichen Bauten mit einer Gesamtfläche von 120.000 m<sup>2</sup>.

Die vorgesehenen Sanierungsmaßnahmen enthalten thermische Verbesserungen mit Hilfe von nachwachsenden Naturstoffen, vor allem aber mit vorgefertigten Fassadenelementen in Holzbauweise. Nach der Zielsetzung des SET Plans sieht das Projekt eine deutliche Steigerung des bisherigen Know-how mit entsprechendem Technologie-

transfer vor, um bis zum Jahr 2050 den Übergang zu einer Wirtschaft mit extrem niedrigem Karbonausstoß zu fördern. Das würde im Großen und Ganzen für den Klimawandel einer Begrenzung der globalen Temperaturzunahme auf maximal 2°C beschränken, insbesondere in Hinsicht auf die von der EU anvisierte Beschränkung der Gasemissionen von 80-95 %. Der Forst- und Holzwirtschaft fällt hierbei eine entscheidende Rolle zu, vorausgesetzt, sie entschließt sich ihre Mittel und ihre Logistik im Rahmen eines Strukturwandels zu verstärken. Dabei sollte sie sich bewusst sein, dass die Wirtschaft und Gesellschaft in Zukunft einem fundamentalen Wandel der Werte unterliegen wird.

Das transdisziplinäre Smart Cities Demonstrationsprojekt SINFONIA wurde im Mai 2014 von den Städten Innsbruck und Bozen, ihren Energieversorgern, den Wohnungsgesellschaften und den Forschungs- und Managementpartnern erfolgreich gestartet. Zeitgleich und ergänzend hierzu startete an der Universität Innsbruck eine Doktoratsinitiative des Wissenschaftsministerium unter dem Namen "Dokin' Holz". Sie besteht aus 12 interdisziplinären und vernetzten Doktoratsstudien. Der Schwerpunkt der Universität Innsbruck liegt in der wissenschaftlichen Entwicklung von integriert geplanten und gefertigten Fassadenelementen zur thermischen Sanierung von Altbauten unter Einbeziehung integrierter Haustechnik, CNC-gesteuertem Abbund und systematisierter Befestigungstechnik.

### 3 ENTWICKLUNG UND STRATEGIEN

#### 3.1 ALLGEMEINES

Die Smart Cities Initiative bekämpft den Klimawandel und bietet der Holzwirtschaft die Chance und den Zugang zu neuen, riesigen Märkten. Großvolumige und mehrgeschossige Holzbauten sind zweifellos die richtige Antwort auf die Herausforderung, um die CO<sub>2</sub>-Emissionen in den Städten drastisch zu senken.

#### 3.2 DAS COME-BACK DER HOLZHOCHHÄUSER

Historische Hochhäuser in Holz gibt es in China und Japan schon seit Jahrhunderten, wie das eindrucksvolle Beispiel der 9-geschossigen Yongning Pagode zeigt. Sie wurde während der chinesischen Tang Dynastie (618 – 907) mit einer Höhe von 150 m errichtet! Seit einigen Jahren zeugen neuzeitlich Ausführungsbeispiele von einem aufstrebenden Holzbau. Die Entwicklung von immer höheren Holzbauten fand mit Hilfe neuer Holzprodukten und Technologien statt, wie großformatige Brettsperrholzelemente oder auch die Holz-Beton-Verbundbauweise. Nicht zuletzt war es aber die starke Nachfrage nach nachhaltigen Bauweisen und umweltfreundlichen Baustoffen, die eine Rückkehr zum Holzhochhaus bewirkt hat. Die folgende Reihung zeigt die bedeutendsten, bisher ausgeführten Holzhochbauten, die seit dem Londoner

Pionierbau in Murray Grove im Jahre 2008 weltweit wie Pilze aus dem Boden schossen:

- 14-Geschosser "Trehus" in Bergen, Norwegen 2014-15
- 10-Geschosser "Forté" in Melbourne, Australien 2012
- 10-Geschosser in der Wenlock Road, London, GB 2014
- 9- Geschosser in Murray Grove, London, GB 2008
- 9- Geschosser in der Via Cenni, Mailand, Italien 2013
- 8- Geschosser in Växjö, Schweden 2008
- 8- Geschosser in Bad Aibling, Deutschland 2012
- 8- Geschosser in Ås, Norwegen 2013
- 8- Geschosser „Life Cycle Tower“ in Dornbirn, A 2013
- 8 (6)- Geschosser in Prince George, Kanada 2014
- 7- Geschosser „Tamedia“ in Zürich, Schweiz 2013
- 7- Geschosser in Holz-Stroh-Bauweise in St. Dié, F 2012
- 7- Geschosser in Norwich, GB 2014

Die Liste liest sich wie das Ergebnis eines Wettkampfs, bei dem es darum geht, immer höhere Holzhäuser zu bauen. Meist sind es Leuchtturmprojekte in Form von Einzelgebäuden, immer häufiger sind es aber Gruppen von Holzhochhäusern oder sogar ganze Ökoquartiere bzw. sogenannte „Wood Cities“ in umweltbewussten Metropolen. Die neuen Grenzen im Holzbau wurden durch den Einsatz der Brettsperrholz-, bzw. der Hybridbauweise ermöglicht. Obwohl Planung und Fertigung dieser Leuchtturmprojekte oft in Österreich entstanden, fällt auf, dass die höchsten Holzbauten in Ländern gebaut wurden, wo der Holzbau zwar wenig entwickelt, dafür aber mit weniger strengen Brandaufgaben konfrontiert war. Aus anfänglichen Technology Transfer Projekten entwickelten sich nunmehr selbständige Organisationseinheiten und international vernetzte Firmen, die sich auf den mehrgeschossigen Holzbau spezialisiert haben.

Es sei dahin gestellt, ob ein Hochhaus in Holz genauso nachhaltig ist wie ein bescheidener 4-6-Geschosser in Holz. Entscheidend ist die Nachfrage in Verdichtungsräumen nach hochwertigen und energieeffizienten Bauweisen mit nachhaltigen Baustoffen. Die Erfahrung zeigt, dass der moderne Holzbau gerade in der Stadt einen fruchtbaren Boden für eine nachhaltige Stadtentwicklung findet.

#### 3.3 DIE SCHWEIZER STRATEGIE

In der Schweiz gehen die Uhren wieder einmal anders und dies glücklicherweise zum Vorteil des Holzbaus. Der Begriff Gemeinwohl hat dank einer Volksabstimmung in der Schweizer Politik Fuß gefasst. Im November 2008 haben die Stimmberechtigten der Stadt Zürich die Umsetzung der 2000-Watt-Gesellschaft beschlossen<sup>4-6</sup>. Es handelt sich um ein gemeinsames, identitätsstiftendes Gesellschaftsleitbild. Dort spielen Effizienz, Konsistenz und Suffizienz die drei übergeordneten Umsetzungsstrategien. Konkret hat sich Zürich durch eine Volksabstimmung dazu verpflichtet, seinen Energieverbrauch auf 2000 Watt pro Person bzw. seinen CO<sub>2</sub>-Ausstoß bis 2050 auf zwei Tonnen pro Person und Jahr zu senken.

Grundlage ist der Masterplan Umwelt der Stadt Zürich, Schwerpunkte 2014 – 2016 <sup>5</sup>. Er ist das Instrument für eine koordinierte Umweltpolitik und beinhaltet Umweltziele in Bezug auf Siedlungsplanung, Verkehr und Entsorgung. Dies hat wiederum dazu geführt, dass die Verschwendung grauer Energie, wie z.B. der Bau von Betonbauten, seitdem kaum mehr möglich ist. In der Schweiz werden jährlich über 1000 großvolumige mehrgeschossige Holzbauten errichtet, bei einer jährlichen Steigerung von über 20%. Der dazu notwendige Strukturwandel in der Holzbranche hat in der Schweiz bereits begonnen. Zum Einen gibt es dort eine hohe Dichte ausgebildeter Holzbauingenieure, und zum Anderen findet man in der Schweiz modernste Fertigungstechnologien, die in den letzten Jahren von Pionieren, wie z.B. Max Renggli, aufgebaut wurden. Sein jüngstes Fertigungswerk erfüllt nicht nur höchste Qualitätsanforderungen, bei der Arbeit stehen vor allem der Gemeinwohlgedanke und das Wohl der Mitarbeiter im Vordergrund. Planung und Fertigung erfolgen, ähnlich wie bei der Automobilindustrie, mit integrierter Planung und Fertigung. Der Vorfertigungsgrad ist so hoch, dass pro Stockwerk ein Tag Errichtungszeit üblich ist. Bei einem Blick auf die Rankingliste für Holzhochhäuser stellt man fest, dass die Schweiz im Verhältnis zu ihrem hohen Know-how im Holzbau eher einen bescheidenen Platz einnimmt. Nichtsdestotrotz gibt es wohl kein anderes Land der Welt, wo sich der mehrgeschossige Holzbau mit hohem Energiestandard so durchgesetzt hat wie in der Schweiz.

### 3.4 FRANZÖSISCHE INITIATIVEN

Die Wald- und Holzwirtschaft leidet in Frankreich seit langem unter der Aufsplitterung in sektiererische Einzelgruppen und dies vor dem Hintergrund einer halbherzigen Energiepolitik, die sich ja bekanntlich auf Atomenergie stützt. Nach den jüngsten Beschlüssen der französischen Regierung soll nun zum ersten Mal die Forst- und Holzbranche in ihrer Gesamtheit mit Hilfe eines strategischen Komitees, dem sogenannten „comité stratégique de filière“, kurz „CSF“ genannt, zusammengeführt werden. Somit wird sie als strategisch relevante Industriesparte in gleichem Maß anerkannt, wie seit langem bei der Automobil- und Flugindustrie. Die Entwicklung der Forst- und Holzindustrie wird in Zukunft somit zu einer Staatsache, die mit der entsprechenden Unterstützung des Ministeriums für Industrie und des Ministeriums für Landwirtschaft rechnen kann. Es wurden 7 Arbeitsgruppen gebildet, um die Sektoren „regionale Holzbeschaffung“, innovative Technologien, Unternehmensfinanzierung und Ausbildung strategisch neu aufzustellen. Nach Meinung der Politiker soll die Branche erst einmal richtig wachgerüttelt werden, dann vereint, und ihr dann eine gesellschaftliche strategische Bedeutung für die Zukunft zu verleihen zu können.

Mehr als in den deutschsprachigen Nachbarländern ist die französische Holzwirtschaft auf eine Nutzung eigener Holzressourcen und eine umfassende Neustrukturierung

mittelständischer Kleinbetriebe angewiesen. Seit einigen Jahren interessieren sich die größten französischen Baukonzerne wie Bouygues und da Vinci für den Holzbausektor, der trotz der wirtschaftlichen Krise eine starke Nachfrage nach großvolumigen Bauten feststellen kann. Eine weitere Initiative zeichnet sich im Bereich der Ausbildung ab. Demnächst entsteht in Grenoble eine Ingenieurausbildung unter dem Titel „Architektur & Ingenieurwesen der Post Carbon Territorien“. Dort sollen Fachleute aus den Disziplinen Architektur, Bau-, und Umweltingenieurwissenschaften für interdisziplinäres Arbeiten ausgebildet werden. Der mehrgeschossige Holzbau entwickelt sich derzeit in Frankreich in zwei völlig unterschiedliche Richtungen: zum Einen in Richtung Holzständerbau, der nach amerikanischen Beispiel eine standardisierte, wirtschaftliche Bauweise darstellt, mit dem Unterschied, dass Bauelemente, wie in Europa üblich, im Werk vorgefertigt werden, um eine möglichst kostengünstige Serienproduktion zu erzielen. Logistik, Bauqualität und Energiestandard dieser Bauweise entsprechen weitgehend denen des Containerbaus. Zum Anderen wird in Frankreich seit 7 Jahren Pionierarbeit in Sachen Holz-Stroh-Bauweise geleistet. Dank der ersten zertifizierten Brandversuche des Stroh- und Holzbau-Pioniers Olivier Gaujard wurden innerhalb von wenigen Jahren Stroh gedämmte Großbauprojekte bis hin zu großvolumigen Schulanlagen in Paris gebaut. Der derzeit weltweit höchste Holz-Stroh-Bau steht mit 7 Geschossen in Saint Die. Die tragende Struktur dieser Passivhaus-Wohnanlage wurde mit Massivholzplatten ausgeführt und die Dämmung mit Stroh. Somit entstanden hochwertige Wohnanlagen mit „best practise“ Standard, die in Bezug auf graue Energie und Gesamtbaukosten neue Maßstäbe setzen.



Abb. 1: weltrekordverdächtiger 10-Geschosser in Holz-Stroh-Bauweise in Straßburg, Umsetzung 2015, Architekten: Atelier D- Meandre –Madec, Frankreich

### 3.5 ALPINE INITIATIVEN

Der sogenannte alpine Bogen umfasst den deutschsprachigen Raum mit der Schweiz, Bayern, Norditalien, und Österreich. Er ist nach wie vor die Hochburg des modernen Holzbaus. Hier wurden Technologien und Produkte wie CLT entwickelt, die den modernen Holzhochhausbau erst ermöglicht haben.

Diese Region steht für hochwertige Holzverarbeitung und modernste Holztechnologien. Die bedeutendsten Ausbildungszentren befinden sich in Biel, Rosenheim, Karlsruhe, München, Wien, Graz und Innsbruck. Alleine im Umkreis von 150 km um Innsbruck konzentriert sich eine Holzindustrie, die neben einigen nordeuropäischen Herstellern, ganz Europa mit hochwertigen Holzfertigprodukten beliefert.

Entsprechend hoch ist auch die Anzahl der Betriebe, die Holz verarbeiten. Der Großteil der Zimmereien und Tischlereien besteht aus mittelständigen Familienunternehmen, die mit dem Einfamilienhaus groß geworden sind. Dank einer auf Energieeffizienz ausgerichteten Wohnbauförderung haben sich gerade Tirol und Vorarlberg zu einem Mekka für den Passivhausstandard entwickelt. Es ist daher kein Wunder, dass weltweit jedes dritte Passivhaus derzeit in Österreich steht. Kaum woanders sind anspruchsvolle Holzbauarchitektur und Energieeffizienz so eng miteinander verbunden wie hier. Obwohl sich der Anteil an Holzbauten innerhalb von wenigen Jahren verdoppelt hat, täuscht dies nicht über die Schwierigkeiten des Holzbaus bei großvolumigen Projekten hinweg, kostenmäßig gegen die etablierte Betonbauweise anzukommen. Die Zukunft der Zimmereibetriebe wird vor allem von der Fähigkeit der Firmen abhängig sein, wie erfolgreich sie ihre Logistik und Fertigungstechnologien auf großvolumige und mehrgeschossige Bauten umstellen werden. Ein besonders interessantes Konstruktionskonzept für mehrgeschossige Systembauten entstand aus einem Forschungsprojekt der Firma Rhomberg bzw. der Firma Cree, die mit ihren Partnern ein Holzhochhaus in Hybridbauweise mit systematisierten Fertigteilelementen entwickelte (Abb. 2). Der Beton wurde dabei im Verbund eingesetzt und wie die Holzbauelemente vorgefertigt und trocken montiert.



Abb.2: Hybridkonstruktion des Life Cycle Towers, A

Ein wichtiger Punkt des Konzepts für den sogenannten „Life Cycle Towers“ beruht in der klaren Trennung von Tragstruktur und den technischen Installationen. Sie sind so angelegt, dass sie jederzeit zugänglich sind, um bei Bedarf problemlos besichtigt, gewartet und gewechselt zu werden. Bei der ersten Realisation handelte es sich um ein

Pilotprojekt. Das Konstruktionskonzept bietet sich aber auf Grund seiner Multiplizierbarkeit von Systembauteilen für einen weltweiten Export an. Von einem generellen Durchbruch des mehrgeschossigen Holzbaus bei der nachhaltigen Stadtentwicklung kann im alpinen Bogen, im Vergleich zum Züricher Paradebeispiel, noch nicht gesprochen werden. Vielleicht gelingt das aber im Bereich der Altbauanierung. Das europäische Smart Cities Projekt „Sinfonia“ sieht groß angelegte Demonstrationsprojekte zur Stadtsanierung vor, um das gesteckte politische Ziel der Energieautonomie ohne fossile Energieträger bis zum Jahr 2050 zu erreichen. Der Holzbau könnte hier wegweisende Lösungsansätze bieten, wenn es gelingt, im großen Umfang vorgefertigte Fassadenpaneele aus nachwachsenden Rohstoffen so einzusetzen, dass sie wirtschaftlich und ökologisch herkömmlichen Fassadenpaneele auf Erdöl- oder Zementbasis überlegen sind. Das 25 Millionen € schwere Projekt „Sinfonia“ startete 2014, läuft über 5 Jahre und soll sich zu einer europäischen Modellregion für nachhaltige Stadtentwicklung entwickeln. Der durchschnittliche Heizenergieverbrauch liegt derzeit bei 200 kWh/m<sup>2</sup>a. Auf Grund einer Verringerung des Heizenergiebedarfs um bis zu 80% kann ein durchschnittlicher Heizenergieverbrauch von etwa 20 kWh/m<sup>2</sup>a erreicht werden. Die geplanten Sanierungsmaßnahmen betreffen eine Verstärkung der Wärmedämmung, eine Reduzierung der Wärmebrücken, eine Verbesserung der Luftdichtheit, die Verwendung von dreifach verglasten Holzfenstern, eine kontrollierte Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung und die Verwendung von erneuerbaren Energiequellen. In Bezug auf die Wärmedämmung sollen vorgefertigte Holzelemente eingesetzt werden, mit dazwischen liegenden Naturstoffdämmungen, die bereits bei der Vorfertigung eingebracht werden. Im Vordergrund steht die lokale Wertschöpfung, die Energieeffizienz, die gerade beim Passivhaus Standard eine besonders hohe Einsparung an Heizwärmebedarf gewährleistet, um die Abhängigkeit von fossilen Energiestoffen stark zu senken. Das übergeordnete Ziel von „SINFONIA“ ist es, den Energiebedarf auf die Hälfte zu verringern, um ein nachvollziehbares und integriert saniertes Stadtviertelmodell für mittelgroße europäische Städte zu entwickeln.

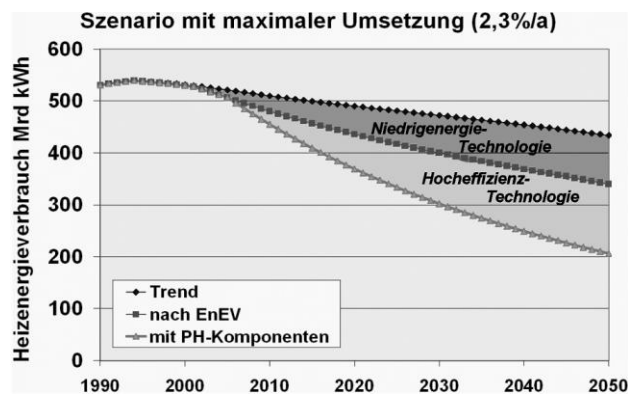


Abb.3: „best practice“ Auswirkungen in 35 Jahren, Wolfgang Feist

Der Erfolg dieser Klimaschutzmaßnahmen hängt zum Einen von der Sanierungsrate ab, zum Anderen inwieweit kompromisslos „best practice“ Lösungen (Abb.3) eingesetzt werden, die den Betrag der grauen Energien, dank einer umfassenden Verwendung von nachwachsenden und CO<sub>2</sub>-speichernden Naturstoffen, deutlich verringern. Gelingt dies, werden die Erfahrungen der Modellregion Innsbruck - Bozen auf andere europäische Städte übertragen.

### 3.6 KANADISCHE INITIATIVEN

Im Auftrag der Provinz von Quebec wurde im Jahr 2012 ein Bericht erstellt, der die Möglichkeiten für einen verstärkten Einsatz von Holz auf dem Bausektor auslotet. Obwohl der Holzanteil bei Einfamilienhäusern in Kanada bereits wesentlich größer ist als in Europa, ging man davon aus, dass der Anteil von Holz im mehrgeschossigen Bau im Interesse des Klimaschutzes deutlich gesteigert werden sollte. Zusammenfassend sind dem Bericht folgende Empfehlungen zur Förderung des Holzanteils zu entnehmen:

- ✓ Die Verwendung von Holz sollte in Zukunft noch deutlicher als bisher als Maßnahme für den Umwelt- und Klimaschutz verstanden werden. Dabei sind, sowohl der Lebenszyklus, als auch die CO<sub>2</sub> Speicher- masse bei der Bewertung von Gebäuden zu berücksichtigen.
- ✓ Die Einrichtung einer Stabstelle, die über einen höheren Einsatz von Holz bei öffentlichen Bauten befindet.
- ✓ Verstärkter Informations- und Erfahrungsaustausch, sowie ergänzende Normen, Bemessungshilfen und Programme zur Berechnung von Holzbauten in Kooperation mit anerkannten, nationalen und internationalen Experten.
- ✓ Verstärkte Ausbildung und Fortbildung im Holzbau in Zusammenarbeit mit europäischen Hochschulen.
- ✓ Förderung von ganzheitlichen Bewertungsansätzen und integraler Planung.

### 3.7 SÜDAMERIKANISCHE INITIATIVEN

Es gibt sie immer noch, die sogenannten primitiven oder autochthonen Gesellschaften, die das kollektive Gedächtnis seit vielen Jahrtausenden gepflegt und wertvolles Wissen von Generation zu Generation übermitteln haben! Die Kogi-Indianer<sup>7</sup> in Kolumbien (Abb.4) leben seit ca. 5000-6000 Jahren in bescheidenen Verhältnissen und im Gleichgewicht mit der Natur. Dabei gibt es nach wie vor, weder Geld, noch Kriege, noch Polizei. Sie versorgen sich selbst und begnügen sich nach dem Suffizienz-Prinzip mit genau so vielen Naturressourcen, wie sie brauchen. Sie respektieren im höchsten Maß die Mutter Erde und betrachten sich als ihr Hüter. Auch ihnen ist klar, dass der Klimawandel ihre Umwelt beeinflusst, und dass die „moderne Zivilisation“ ihre zukünftige Lebensgrundlage bedroht. Angesichts der globalen Gefahr sind sie bereit,

aus ihrer Lebenserfahrung zu berichten, um der Industriegesellschaft die Tugenden der Bescheidenheit und der Rücksicht zu lehren. Wir können sicher von ihnen lernen, wie wir ohne grenzenloses Wachstum, ohne Ausbeutung und Ausrottung mit der Natur leben könnten. Die Ausgewogenheit ihrer Kultur ist nach Jahrtausenden von Jahren kontinuierlicher Existenz der beste Beweis für Nachhaltigkeit.



Abb. 4: Kogi-Indianer in Kolumbien, Südamerika mit Eric Julien, F

## 4 HERAUSFORDERUNGEN & EMPFEHLUNGEN FÜR DIE FORST- UND HOLZWIRTSCHAFT

In Vorbereitung auf das bevorstehende „Smart Cities“ Projekt und dem schnell wachsenden Markt für mehrgeschossige Holzhausbauten hat eine Gruppe von Experten und Vertretern der Forst- und Holzwirtschaft aus Deutschland, Österreich und der Schweiz im Januar 2013 Empfehlungen und Strategien<sup>8</sup> ausgearbeitet, um der immer höheren Nachfrage für großvolumige Holzbauten in Städten nachzukommen. Dabei wurde folgendes Maßnahmenpaket vorgeschlagen, das der Holzwirtschaft ermöglichen soll, sich auf die Herausforderungen des zukünftigen Marktes für großvolumige Holzbauten vorzubereiten:

- ✓ Holz allein ist zu wenig, es braucht dazu Energieeffizienz, Haustechnik und Hybridkonstruktionen.
- ✓ Trennung der technischen Installations- und Wasserleitungen vom Holzbau mit einer wartungsfreundlichen Zugänglichkeit. Verwendung von geeigneten Sprinklersystemen, die das Durchnässen der Holzkonstruktion mit Wasser vermeiden.
- ✓ Kleinzimmereien sind zu wenig, es braucht GU-Firmen, die mit Systembau integriert vorfertigen. Diese Firmen sollten neben der Kernkompetenz Holzbau auch die Fähigkeit haben, die wichtigen Disziplinen, wie Haustechnik, integriert zu planen und zu fertigen, bzw. schlüsselfertig liefern zu können.

- ✓ Eine auf Kundenwünsche und Größe orientierte Produktion ist zu wenig, es braucht übergeordnete Ziele wie Gemeinwohl, lokale Wertschöpfung, Teamkompetenz und nach wie vor Weiterempfehlungen durch den Kunden.
- ✓ Baufirmen alleine sind zu wenig, es braucht ein funktionierendes Gesamtsystem mit Netzwerken aus Normen, Verbänden, Forschung & Entwicklung und Investoren, die auf Wertschöpfung und Gemeinwohl orientiert sind.
- ✓ Mitläufer und Sektierer sind zu wenig, es braucht Treiber, Vordenker, Weitsicht, visionäre Ideen, ganzheitliche Ansätze, die im Team und vollständigen Netzwerken gemeinsam mit Vertretern von den Volksvertretern aufgegriffen und entwickelt werden.
- ✓ Erreichtes Wissen und Erfahrung sind zu wenig, es braucht Erneuerung durch Fortbildung, Forschung & Entwicklung, Innovationen und Visionen, und dies in Verbindung mit entsprechender Kommunikation und Marketingstrategien.

## 5 ZUSAMMENFASSUNG

Die Smart Cities Initiative wird umfangreiche Aktivitäten im Bereich der Öko-Konstruktionen generieren und der Forst- und Holzwirtschaft Gelegenheit geben, den Zugang zu neuen Märkten zu finden. Gelingt das, wird Holz zum wichtigsten Baustoff werden. Dies setzt jedoch einen umfangreichen Struktur- und Logistikkandel der Forst- und Holzwirtschaft voraus. Wie man den oben gezeigten Empfehlungen entnehmen kann, setzt integriertes Design ein gut funktionierendes Netzwerk mit vielseitigen Partnern voraus. Besonders Universitäten und andere F&E-Einrichtungen werden Schlüsselrollen einnehmen, wenn sie ganzheitliche Konzepte und innovative Technologien in enger Zusammenarbeit mit Partnern aus Industrie und Politik entwickeln.

## 6 DANKSAGUNG

Die Projekte „WÖRGL, FIT4SET“ und „SINFONIA“ sind Bestandteil des europäischen „Smart Cities“ Programms, das vom österreichischen Klima- und Energiefond organisiert wird, um die ersten „Smart Cities“ oder „Smart Urban Region“, in Österreich umzusetzen, mit dem Ziel, eine Modellregion für nachhaltige Stadtentwicklung für Europa zu schaffen.

Der Autor zollt den Firmen und den Institutionen, die an diesen Projekten mitgearbeitet haben Dank und Anerkennung, insbesondere den Städten Bozen und Wörgl, der „Standortagentur Tirol“, dem technischen Forschungsinstitut in Schweden (SP), dem „Austrian Institute of Technology“ (AIT), der „European Academy of Bolzano“, der „Neuen Heimat Tirol“ (NHT), der „Innsbrucker Immobiliengesellschaft“ (IIG), etc. dafür, dass sie Zeit,

Aufwand und ihr Fachwissen für diese Projekte im Interesse der Forschung und Wissenschaft aufgewendet haben.

## LITERATURHINWEISE

- [1] Jorgen Randers, 2052, a global forecast for the next 40 years, Chelsea Green Publishing, White River Junction/Vermont, USA, 2012
- [2] Michael Flach, Wolfgang Streicher und Maria Schneider, Europäische Initiative: Wörgl FIT4SET, Endbericht, 2011
- [3] European research project Smart Cities 2013, FP 7, Energy 2013.8.8.1, proposal from June 2013, coordinator Jason Nielsen, SP, 2013
- [4] <http://www.2000watt.ch>
- [5] Vision Energie Zürich 2050. Energy Consumption and CO2-emission for 4 scenarios of development, 2004 update version of “Vision 2050”, 1994.
- [6] 3. überarbeitete Ausgabe mit der Modifizierung der Zielszenarien, Kanton Zürich Baudirektion, Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft, 2007
- [7] Eric Julien et Muriel Fifils, les Indiens Kogis, la mémoire du possible, Actes Sud, 2009
- [8] Flach Michael, Diskussion und Beiträge der Arbeitsgruppe "Planung und Konstruktion" in: Teischinger Alfred (Herausgeber), LIGNOVISIONEN Band 28 "Bauen mit Holz: Vielfalt - Kooperation und Management am Bau", Seite 13 - 14, Universität für Bodenkultur Wien, Institut für Holztechnologie und Nachwachsende Rohstoffe, ISSN 1681-2808, 2013

## Kontakt Daten des Autors :

Univ.-Prof. Michael Flach

Universität Innsbruck

Technische Fakultät, AB Holzbau

Technikerstraße 13, A 6020 Innsbruck

Email: [michael.flach@uibk.ac.at](mailto:michael.flach@uibk.ac.at)