



Symposium und Workshop anlässlich der EXPO 2010 "Passivhouses for China?"

Sind Passiv-Häuser unter chinesischen Klimabedingungen überhaupt möglich?

Prof. Dr.-Ing. Hans-Peter Leimer

HAWK - Hochschule für angewandte Wissenschaft und Kunst Hildesheim - Germany

Hefei University – China

South East University – Nanjing China

Nanchang University – China

Institut für Angewandte Bauphysik und Dauerhaftigkeit – Hefei China

BBS INSTITUT – Germany

1 BEE (Building Energy Efficiency) Zertifizierung von Gebäuden in China

Der dringende Bedarf an Gebäuden infolge der wirtschaftlichen Entwicklung Chinas führte zu einem weltweit einzigartigen Bauboom. Energieeffizienz spielte dabei bislang keine Rolle, denn es fehlten vor allem die Anreize für die Nutzer. Preise für Energie waren subventioniert, im Norden Chinas wurde Heizenergie nicht verbrauchsabhängig abgerechnet und in den südlichen Landesteilen wurden im Privatbereich dezentrale Splittergeräte zum Kühlen und Heizen erwendet, die bei kleinen Wohnungen und geringen Ansprüchen an den Wohnkomfort relativ geringe Energieverbräuche zur Folge haben.

Gleichzeitig wurden sowohl von ausländischen wie von chinesischen Architekten weder die unterschiedlichen klimatischen Randbedingungen in den verschiedenen Klimaregionen Chinas, noch die Verfügbarkeit spezieller Baustoffe hinreichend berücksichtigt. Dieses führte zu dem Ergebnis, dass die überwiegende Mehrzahl der in den vergangenen 20 Jahren in China errichteten Gebäude einen überproportionalen Energieverbrauch aufweisen. Dieses wird unterstützt durch den Wandel der Ansprüche der heutigen Nutzer. Hier steigen die Ansprüche an das Innenraumklima, die Ansprüche an die Qualität der Räume und der Gebäude.

Die chinesische Regierung hat seit kurzem erkannt, welches gigantische Energieproblem hier entsteht und entstanden ist und versucht durch politische Maßnahmen gegen zusteuern:

- Energie wird teurer
- verbrauchsabhängige Abrechnung wird zum Standard
- Energiesparstandards werden durchgesetzt
- Kontrollen werden verschärft
- und
- der chinesische Gebäudebestand soll in großem Stil energieeffizient saniert werden.

Was jedoch fehlt, ist ein Instrument zur energetischen Bewertung von Gebäuden.

Das in China populäre amerikanische LEED-System eignet sich nicht für die energetische Bewertung von Gebäuden, ebenso sind die komplizierten europäischen Systeme für China nicht direkt anwendbar, da weder die regionalen Klimaverhältnisse noch die politischen Bewertungsgrößen innerhalb der Programmsysteme an die chinesischen Anforderungen und Bedingungen anpasst sind.

Hier kann das *Low Energy Certificate –China* Abhilfe schaffen, denn es bietet ein anwenderfreundliches, unkompliziertes aber dennoch höchst genaues und effektives System an, mit dem bestehende und neue Gebäude unabhängig von den jeweiligen gesetzlichen Rahmenbedingungen, rein auf Basis der bauphysikalischen Daten schnell und effektiv energetisch bewertet werden können.

Hintergrund: Bauen und Architektur in China



Erscheinen die Gebäude äußerlich noch westlichen Vorbildern entsprechend, so fehlen doch wesentliche Bestandteile, die die Qualität und Gebrauchstauglichkeit eines Gebäudes oder einer Wohnung überhaupt ausmachen.



Chinesische Wohnbebauung – Nanjing 2005-2007

Verkauft wird eine „Basisausstattung“ der Wohnung oder Büros, oftmals ohne funktional wichtige Detailpunkte berücksichtigt zu haben wie

- einen ausreichenden Feuchteschutz,
- eine hinreichende Entwässerung von Dach und Fassaden,
- eine der Witterung entsprechende Wärmedämmung,
- Maßnahmen zur Begrenzung von sommerlichen Überhitzungen,
- eine 100%ig luftdichte Gebäudehülle,
- ein ausreichender Schallschutz, insbesondere bei Körperschallübertragung,
- eine raumakustische Bedämpfung.

Ein Beispiel mag dieses verdeutlichen: Westlichen Traditionen folgend wird vorausgesetzt, dass das Haus, die Wohnung oder das Büro über eine zentrale Heizung verfügt und bei Bedarf auch gekühlt werden kann.

In vielen Fällen des chinesischen Bauwesens, besonders im Wohnungsbau, wird die Installation von haustechnischen Anlagen für Heizung und Kühlung jedoch erst durch den Mieter/Käufer installiert.

So kommen im Allgemeinen dezentrale Klimasplitgeräte zum Einsatz, gekühlt wird ausschließlich mit Strom bei extrem hohen Lastspitzen, in der Klimaregion, in der auch Shanghai liegt (insgesamt ca. 500 Millionen Einwohner) und im Süden Chinas werden diese auch zum Heizen im Winter verwendet.



Wohnungsbau Hefei 2007 – raumweise dezentrale Heizung und Kühlung

Die Bausünden der ersten Baubooms seit Ende der 1990er Jahre zeigen auch erhebliche Schwachstellen an der Bauqualität. Hier gilt es, das qualitätsorientierte Bauen in die Lehr- und Ausbildungspläne der zukünftigen Architekten und Bauingenieure Chinas fest zu integrieren. Dazu wurden erste Weichen gestellt. Das Fach Bauphysik, ergänzt durch die Angewandte Bauphysik in der Baukonstruktionslehre wird in den Lehrplan der Hefei University aufgenommen. Durch das dort neu gegründete Institut für Angewandte Bauphysik und Dauerhaftigkeit werden nicht nur die Grundlagen gelehrt, sondern auch die Bauphysik und ihre Wechselwirkungen auf die Baustoffe, die Bauteile und die Gebäude untersucht und bewertet.

Der energiesparende Wärmeschutz dient letztlich dazu, den nutzungsbedingt erforderlichen Energieaufwand für Heizung und Kühlung auf ein wirtschaftlich vertretbares Maß zu reduzieren.

Hinsichtlich der Betriebskosten leiten sich aus den dargestellten Problemen 2 Zielstellungen ab:

- der Strom- / Energiebedarf für die Heizung und Kühlung muss minimiert werden (Arbeitspreis)
- extrem hohe Leistungsspitzen müssen zwingend vermieden werden (Leistungspreis)

Der Heizenergiebedarf und die Anschlussleistung werden im Wesentlichen beeinflusst durch:

- die Transmissionswärmeverluste der Gebäudehülle
- die Lüftungswärmeverluste zur Gewährleistung der Lufthygiene
- die die Lüftungswärmeverluste über Undichtheiten der Gebäudehülle

Der Kühlenergiebedarf und die Anschlussleistung eines Gebäudes werden dagegen beeinflusst durch:

- die internen Wärmelasten
- Transmissionswärmegewinne
- solare Wärmegewinne
- latente Wärme bei Kondensation im Klimagerät

Hierbei muss jedoch berücksichtigt werden, dass auch ein unangepasstes Nutzerverhalten den Bedarf und die Leistung erheblich erhöhen kann.

Hintergrund: Energiesparendes Bauen in Deutschland und Europa

Das Ziel der nächsten Jahre muss eine deutliche Verringerung des pro-Kopf-Energieverbrauchs sein, einhergehend mit einem zunehmenden Bewusstsein für die Notwendigkeit des Energiesparens zur Minderung von Emissionen, weiter steigende Energiepreise und wachsende Bevölkerungszahlen.

Eine der Grundlagen hierfür ist das Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen, 1992 (siehe <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/conveng.pdf>), sowie das Kyoto-Protokoll von 1998 zum Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen (siehe <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpeng.pdf>) über die Minderung der Treibhausgas-Emissionen in CO₂-Äquivalenten bis 2008 – 2012 der

- Industrie-Länder („Annex-B-Länder“) um mindestens 5 %
- EU-15 um 8 %
- Deutschland (EU-Lastenausgleich) um 21 %.

Hierbei gilt für CO₂, CH₄, N₂O das Bezugsjahr 1990 und für H-FKW, FKW, SF₆ wahlweise das Bezugsjahr 1990 oder 1995. Eine nochmalige Reduktion der Treibhausgas-Emissionen in CO₂-Äquivalenten bis 2020 gegenüber 1990 ist als Ergebnis des Nachfolgeabkommen für das Kyoto-Klimaprotokoll der UN-Konferenz 2010 in Kopenhagen zu erwarten.

In Europa wurde dieser Schritt politisch durch die Richtlinie 2002/91/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden begangen.

Ein Instrument ist die auch im europäischen Bereich als fortschrittlich bewertete, für Deutschland entwickelte, Energieeinsparverordnung EnEV 2009, mit folgenden Punkten:

- EnEV 2009 mit 30% unter den Anforderungen EnEV 2007
- Energieausweise für den Gebäudebestand bei Verkauf und Vermietung
- Aushang von Energieausweisen in größeren öffentlichen Gebäuden
- Einführung von regelmäßigen Inspektionen bei Klimaanlage
- Einbeziehung der Energieanteile von Klimaanlage und künstlicher Beleuchtung

Bei der Anwendung zeigt sich jedoch, dass die hochkomplexe Betrachtungsweise der hier anzuwendenden Bewertungsverfahren mit einem erheblichen Berechnungsaufwand verbunden ist und inzwischen sehr spezielle Kenntnisse auf dem Gebiet der Bauphysik und der Haustechnik erfordert.

Der Bezug auf das Gebäude und eine Optimierung der Gebäudehülle wird dabei vermehrt aus den Augen verloren.

Nach der EnEV 2009 ist bei neu zu errichtenden Gebäuden zunächst die Energiebilanz innerhalb des Gebäudes aufzustellen. Aus diesem Wärmebedarf für Heizung und Kühlung der Räume muss dann mit den ebenfalls zu ermittelnden Anlagenwirkungsgraden für Heizung, Kühlung, Lüftung, Warmwasserbereitung und Beleuchtung der Endenergiebedarf am Anschluss der Energieversorgung ermittelt nach Bewertung der Energieerzeugung mit indirektem Bezug zur CO₂-Emission pro kWh als Jahres-Primärenergiebedarf des Gebäudes $Q_{p,vorh}$ ausgewiesen und mit dem maximal zulässigen Jahres-Primärenergiebedarf $Q_{p,max}$ verglichen werden.

Es fällt den Architekten und Ingenieuren als Anwendern schwer, aus der Fülle der Eingangsparameter direkt ein Verbesserungspotential für das Gebäude zu erkennen und energetisch und wirtschaftlich sinnvolle Änderungen abzuleiten.

Empfehlungen für China

Was wäre danach für China entscheidend? Hier gilt es, in einem ersten Schritt nicht nur einen extrem zunehmenden Heiz- und Kühlenergiebedarf, sondern auch extrem hohe Lastspitzen zu vermeiden, die zu Versorgungsengpässen führen können. Wesentliche Voraussetzung dafür ist eine anforderungsgerechte Planung der Gebäudehülle, insbesondere der Gebäudefassaden.

So soll ein Planungs- und Kontrollinstrument einschließlich Zertifizierungssystem entwickelt werden, dass es sowohl den Architekten, als auch den Genehmigungsbehörden bei normaler Sachkenntnis in einem wirtschaftlich vertretbarem Aufwand ermöglicht, das energetische Verhalten von Gebäuden zu erfassen und zu bewerten.

Hierbei ist es entscheidend, dass die Betrachtungen der Gebäude ausschließlich physikalischen Grundlagen unter Berücksichtigung der regionalen Klimaverhältnisse erfolgen. Die Berechnungen müssen so ausschließlich auf der Lösung der wärmetechnischen Bilanzgleichungen beruhen und die Bewertung muss ohne Beeinflussung durch politische und lobbybeeinflusste Kenngrößen, die oftmals bei z.B. Betrachtungen der Primärenergien mit eingeführt werden, durchgeführt werden.

Dies beinhaltet natürlich auch wirtschaftliche Betrachtungen, bei denen die investiven Kosten für den Einbau zusätzlicher Dämmmaßnahmen in das Verhältnis zu Verbrauchs- und Unterhaltskosten gesetzt werden können.

Bewährte Möglichkeiten, die Qualität und Dauerhaftigkeit von Bauwerken einschließlich der Gebäudetechnik zu überprüfen, zu sichern und ggf. zu verbessern, sind Qualitäts-/Kontrollsysteme, die stufenweise folgende Bereiche umfassen sollten:

- Step 1. ausschließlich Gebäudehülle
- Step 2. ausschließlich HVAC-Anlagen
- Step 3. Bewertung der Planungsqualität
- Step 4. Bewertung der Ausführungsqualität

2 Low Energy Certificate – China (LEC) - Energiezertifikat für Gebäude in der VR China

Basis der Bewertung für die Heizperiode ist ein Vergleich mit Referenzgebäuden, die in Bauweise dem Baustandard China der 80er Jahre entsprechen. Für die Kühlperiode erfolgt eine Bewertung durch Vergleich mit einer optimalen Fassade, für die das Kriterium „kühlenergieneutral“ definiert wurde.

Die Bewertungsergebnisse zum Wärme- und Kühlenergiebedarf werden danach unter Berücksichtigung bestimmter Wertungskriterien zusammengefasst und ausgewiesen, die Zertifizierung des Gebäudes erfolgt dabei vereinfachend nach einem Sternesystem.

Hierbei verdeutlicht eine zunehmende Anzahl der Sterne, vergleichbar mit den Bewertungskriterien im Beherbergungsgewerbe, die energetische Qualität des Gebäudes sofort fassbar.

Certification - Standard of Buildings	
1 *	Standard very poor upgrades obligatory for Energy consumption in Winter and/or Summer
2 **	Standard poor upgrades necessary for Energy consumption in Winter and/or Summer
3 ***	Standard good upgrades preferable for Energy consumption in Winter and/or Summer
4 ****	Standard very good Standard according Building standard in Europe 2007
5 *****	Standard excellent Standard according <i>Low Energy Buildings</i> in Europe 2009

3 Symposium und Workshop anlässlich der EXPO 2010

Im Rahmen eines Symposiums und eines Workshops sollen in der Zeit vom 24.05.-28.05.2010 die Fragen zur Entwicklung eines Gebäudestandards beantwortet werden.

Im Rahmen des Workshops werden in Gruppen von deutschen und chinesischen Studenten der Architektur und/oder des Bauingenieurwesens und/oder der Gebäudetechnik Klassifizierungsstandards, wie sie in Deutschland aktuell verwendet werden (EnEV-Standard 2009; KfW 40; Passivhaus Standard; etc) in den Kontext zu den klimatischen Randbedingungen in China gestellt.

Grundlage hierzu bietet das 2-tägige Symposium, bei dem neben den Grundlagen auch Beispiele der Bauweisen und der Haustechnik für energieeffiziente Gebäude vorgestellt werden.

Ergebnisse des Workshops sollen so Vorschläge für Energiestandards, besser Gebäudebauweisen zum Erreichen eines bestimmten Standards, in China, basierend auf deutschen Standards sein.

Teilnehmer Workshop:

- HAWK (5 Studenten)
- Hefei Universität (4-6 Studenten)
- Nanchang University (4-6 Studenten)
- Nanjing South East University (4-6 Studenten)

-
- Tongji University (4-6 Studenten)

Zeitplan:

- 23.05 Möglichkeit zum Besuch der EXPO 2010 in Shanghai
- 24.-25. 05. Symposium "Passivhouses for China?"
 - 1. Tag - Grundlagen
 - Einführungsvortrag; Albert Speer
 - Was versteht man unter Passivhäusern in Deutschland, Winkler
 - Einflüsse auf den Energiebedarf und Möglichkeiten der energetischen Bewertung von Gebäuden mittels numerischer Verfahren, Mitterer, IBP – Holzkirchen
 - Energetischen Bewertung von Gebäuden in Europa, DENA
 - Energetischen Bewertung von Gebäuden in China, Mohurd
 - Zertifizierungsverfahren von Gebäuden; China Green Building Standard, LEED, ... Sundamin PKPM
 - Möglichkeiten der energetischen Bewertung von Gebäuden mittels LEC, Leimer
 - Möglichkeiten von CDM für Gebäude, Oberheitmann
 - Ggf weitere Uni; Hui Zhang, Institute, , ...
 - 2. Tag - Innovationen zur Energieeffizienz am Beispiel des Innovations-Pavillons
 - Planung und Baukonstruktion
 - Architektur, Bachschuster
 - Tragwerk und Konstruktion, Grossert
 - HVAC, Kruse
 - Div. EXPO-Partner
 - Wärmedämmung
 - ETICS; Münchow, ...
 - Innendämmung: Knauf, ...
 - HVAC
 - Wassertreatment; Rehau,
 - Heatpumps Vailland,
 - Solar, Glazing, Frerichs, econtrol, Herzog
 - Heatingsystems, Floor, Wall, ceelings, Air; Partners of the pavillon
 - Control systems, Bachmann, Hotec
- 26.-28. 05. Workshop in Gruppen
- 28.05 Präsentation der Ergebnisse im Rahmen der EXPO 2010

ggf. bei den Veranstaltungen und Symposien Deutschland und China gemeinsam in Bewegung
<http://www.deutschland-und-china.com>

Ort:

- Pavillon of INNOVATIONS - EXPO 2010
- German Centre for Industry and Trade Shanghai Co. Ltd.; 上海德意志工商中心有限公司
- 88 Keyuan Lu, Pudong; 科苑路 88 号, 浦东
- Shanghai 201203 China; 201203 上海 | 中华人民共和国

Kosten:

Including participation, tea, water, coffee, lunch, Symposium-Dinner 24.th

-
- Participants
 - two days 2000 RMB
 - one day 1500 RMB
 - Speakers free
 - Partners of the Innovation-Pavilion
 - two days 1800 RMB
 - one day 1300 RMB
 - Additional employees or customers of the Innovation-Pavilion Partners, WTA Members, Universities and Institutes
 - two days 1800 RMB
 - one day 1300 RMB
 - External Students, non participation students of the workshop 26-28.05.2010; no Symposium-Dinner 24.th
 - 400 RMB
 - EXPO Ticket
 - one day 200 RMB

Anmeldung und Informationen zum Symposium:

- <http://www.wta-conferences.org/conference/800>