

200 Jahre modernes Bauen mit Glas – Teil 1

Vom Fenster zur transparenten Wand – und zurück

Jens Baumgartner

AB 1806, SO STELLT Julius Posener – ehemals Professor für Architekturgeschichte in Berlin – fest, tritt ein Wandel bei der Glasnutzung ein: Muss die große Masse der Menschen jahrhundertlang mit Ölpapier bespannten Fenstern vorlieb nehmen, kann nun jedermann über Flachglas verfügen. Durch die nun 200 Jahre währende Historie der vielfältigen Verwendung von Glas eine kurze Zeitreise zu wichtigen Stationen.



Wohnblockbauung Ende des 18. Jahrhunderts in Hamburg. Die Straßenfronten weisen einen hohen Verglasungsanteil auf, die Hinterhöfe nicht. Sie sind häufig dunkel und stickig

Vor Posener stellt L. Benevolo – von gleicher Profession in Italien – am Beginn der Napoleonischen Kontinentalsperre den Leistungsstand der Glasindustrie fest. In seinen Ausführungen markiert 1806 weniger einen abrupten Wandel bei der Verwendung von Flachglas als vielmehr den Aufbruch in eine neue Zeit. Am Schnittpunkt der industriellen und bürgerlichen Revolutionen (1765 in England und 1789 in Frankreich) beginnt mit der Moderne eine neue Entwicklung, die eine ungeahnte Dynamik im Bauen mit Glas entfesselt. Sie führt vom einfachen Fenster über die Ganzglastürme der letzten Dekaden schließlich zurück zum Fenster in der Lochfassade als Hightech-Produkt.

Anfänge neuer Entwicklungen

Ein Ausgangspunkt der neu entstehenden Glasarchitektur ist das eher unscheinbare, seit Jahrhunderten bekannte Ge-

wächshaus aus Glas mit filigranen Tragwerken in Holz und Eisen. Einen Paradigmenwechsel in der neueren Architektur leiten zudem die Theorien A. Laugiers um 1750 ein.

Die massive Wand, bisher Tragkonstruktion und Abschluss zwischen Innen- und Außenraum in einem, wird aufgelöst in eine eigenständige Tragstruktur und ihre Bekleidung. Glasbau und die moderne Variante des Skelettbaus gehen früh eine äußerst vorteilhafte Verbindung ein. Signalbauten der weiteren Entwicklung entstehen 1827 mit einem ersten Kuppelbau aus Glas, dem 1832 eine erste Passage mit verglasten Dächern folgt.

J. Paxton überträgt mit dem Kristallpalast zur 1. Weltausstellung (1851) in London zum ersten Mal die Bauprinzipien des Gewächshauses auf einen Ausstellungsbau. Dieser Glasbau ist auch der erste mit industriellen Methoden hergestellte Bau der Moderne, von dem K. Wachsmann später als einem Wendepunkt im Bauen spricht.

Paxton beweist mit seiner Skelettbauweise deren Leistungsfähigkeit und Ökonomie, indem er zwei Säulenarten 3300-, drei verschiedene Träger 2224- und ein Glasformat 270 000 Mal verwendet. Das Bausystem wird in kurzer Zeit entworfen und gefertigt, ist demontabel und das Material kann nach dem Rückbau problemlos recycelt oder wieder verwendet werden – eine frühe Version heutiger ‚Integrierter Produktpolitik‘ [1].

Das Glashausprinzip

Nicht zuletzt der Kristallpalast weist auf die Gefahren des Bauens mit Glas hin: Er ist keineswegs so durchgehend transparent, wie er auf vielen zeitgenössischen Bildern erscheint. Ein ausgeklügeltes Sonnenschutzsystem aus außen angebrachten Leinwänden mit einem Bewässerungssystem zur Befeuchtung kann ein zeitweises Überhitzen nicht verhindern. Glasbauten sind Sonnenfallen, deren Prinzip auf einem physikalischen Gesetz beruht, nachdem Glas für die Kurzwellenstrahlung der Sonne durchlässig ist, jedoch für die Langwellenstrahlung, die von den im Glashaus erwärmten Materialien abgegeben wird, nicht.

Gleichwohl entstehen ab 1850 in ganz Europa öffentliche Gebäude wie Markthallen, Bahnhöfe und Kaufhäuser in einer Tageslichtarchitektur mit Fassaden und Dächern aus Glas. Nutzer ist der Citoyen, der Bürger, der in einer vorher nie gekannten Freiheit und Euphorie des wachsenden Wohlstands lebt.

Der medizinische Fortschritt löst zudem eine Bevölkerungsexplosion aus. Im nach dem Krieg gegen Frankreich 1870/71 neu gegründeten deutschen Kaiserreich setzt mit den Reparationen der Franzosen die erste Gründerwelle ein, in deren Folge zum einen großzügig verglaste Fabriken und zum anderen die weder Luft noch Sonne einlassenden Blocks der Mietkasernen für die große Masse der Arbeiter entstehen.

Von der Tageslichtarchitektur zur Architektur der Verglasung

Nach Paxton vollzieht insbesondere die 1. Schule von Chicago zwischen 1880 und 1900 den Übergang zum totalen Skelettbau. Erste multifunktionale Hochhäuser mit Stahlskelett und großflächiger einschleibiger Verglasung entstehen. Energie ist billig und die aufkommende Klimatechnik ermöglicht ein erträgliches Arbeiten in den immer großzügiger verglasten Gebäuden, deren Betrieb Unmengen an Energie frisst.

Zu dieser Zeit formuliert W. Ostwald 1912 in Deutschland einen Aufruf zur sinnvollen Verwendung von Glas. Sein ‚Energetischer Imperativ‘ fordert zum Verwenden der Energie und nicht zu ihrem Vergeuden auf. Denn nach dem zweiten thermodynamischen Hauptsatz entstehen durch die Umwandlung von einer Energieform in eine andere bedrohliche Wärmeverluste, die durch eine geplante Nutzung von Sonnenenergie zu vermeiden sind [2].

In Europa folgt u. a. W. Gropius den Prinzipien des Skelettbaus und errichtet ab 1911 die Faguswerke zusammen mit H. Meyer, die eine der ersten Curtain Walls (Vorhang-Fassaden) erhalten. Mit der vollflächigen Glasfront der Fabrik endet die Epoche der Tageslichtarchitektur und ein Zeitalter der Verglasungsarchitektur beginnt. Maßgeblich daran beteiligt ist die Architektur-Avantgarde an den Bauhäusern in Weimar (1919) und Dessau (1926), die das ‚Neue Bauen‘ propagiert.

Experimentierfelder für die bauliche Umsetzung einer anfangs mystisch verstandenen Transparenz des Glases finden sich im



Das Commerzbankgebäude in Frankfurt (N. Foster, 1996). Es entsteht mit einer Kastenfensterfassade für eine effiziente Energienutzung und mit versetzt angeordneten Wintergärten als Zeichen der Naturverbundenheit

Fabrik- und Wohnungsbau. So weicht z.B. die alte Blockbebauung einer Zeilenbebauung mit Fensterbändern aus Glas – für viel ‚Licht, Luft und Sonne‘.

Vom Internationalen Stil zum Internationalen Investorenstil

Die 2. Schule von Chicago, deren Begründer L. Mies van der Rohe ist, nimmt ab 1950 die Idee der verglasten Stahlskelette neu auf. Weltweit entwickelt sich der ‚Internationale Stil‘ der Vorkriegszeit schnell zum ‚Internationalen Investorenstil‘, da sich im neuen Funktionalismus Stahlträger und vorgesetzte Schalen aus Glas zu immer schlankeren Fassaden verbinden. Selbst in großen Höhen sind sie kaum mehr als zwei Dezimeter stark, so dass Grundfläche und vermietbare Geschossfläche nahezu identisch sind [3].

Nach der Entwicklung des Silikonklebstoffes (1963) entstehen erste Vorhangfassaden in Klebetechnik. Gebäude können jetzt mit undurchsichtig gefärbten oder verspiegelten Gläsern den Eindruck einer glatten Haut vermitteln.

! Info

Einige Eckdaten zur Glasbaugeschichte der letzten 200 Jahre [6]

- Ab 1806: Fensterverglasung auch für die breite Masse der Bevölkerung, nachdem sie die Fenster jahrhundertlang mit Ölpapier bespannt hatte.
- 1827: Erster Glaskuppelbau für ein Palmenhaus in Bretton Hall von J. Loudon.
- 1829 – 1832: Mit der Galerie d'Orléans entsteht in Paris die erste Passage.
- 1833: Mit Treibhäusern aus Glas und Eisen im Botanischen Garten von Paris und der Galerie d'Orléans sind alle technischen Grundlagen für die Bautypen Passage, Bahnhof und Ausstellungsbau verfügbar.
- 1836 – 1840: Bau des Gewächshauses Chatsworth auf einem Landgut bei Derbyshire, Fläche: 84,4 x 37,5 m und Höhe 20,4 m. Glas wird tragend verwendet.
- 1851: Sir J. Paxton baut in London die Halle für die 1. Weltausstellung von Handelswaren, den Kristallpalast.
- 1854: A. v. Voit baut Glaspalast in München.
- 1867: Glaspassage Galeria Vitoria Emanuele in Mailand.
- 1876: Kaufhaus Au Bon Marché in Paris, erbaut von dem Ingenieur G. Eiffel und dem Architekten Boileau, ist das erste Warenhaus mit Lichthöfen.
- 1880 - 1900: 1. Schule von Chicago vollzieht Übergang zum totalen Skelettbau. Es entstehen die ersten Wolkenkratzer mit großflächiger Verglasung.
- 1888: Tacoma Gebäude in Chicago von Holabird und Roche. Erste frei vor die Konstruktion gesetzte Fassade; Vorläufer der Curtain- Wall- Konstruktion.
- 1899/1900: Kaufhaus Tietz (Berlin) von B. Sehring erhält eine vor die Stützen gehängt vollverglaste Front (Prinzip der Curtain Wall = Vorhangfassade).
- 1902/1903: Verglaste Kuppel des Reichstagsgebäudes von P. Wallot.
- 1903: Fabrikhalle der Fa. Steiff Spielwaren erhält eine der ersten Curtain Walls.
- 1904 – 1912: Postsparkasse in Wien (O. Wagner) erhält Boden aus Glasbausteinen und ein Glasdach, das an einer Seilkonstruktion hängt (Hängebrücken-Prinzip).
- 1911 – 1916: Faguswerk von W. Gropius und A. Meyer erhält eine Curtain Wall.
- 1914: Glashaus von B. Taut mit Inschriften von P. Scheerbart auf Kölner Werkbundausstellung sowie eine Musterfabrik von W. Gropius und A. Meyer.
- Ab 1929: Proklamation frei im grünen stehender Glashochhäuser von Le Corbusier.
- Ab 1946: ‚Haus ohne Wände‘ (Farnsworth House) von L. Mies van der Rohe.
- Ab 1950: Die 2. Schule von Chicago, begründet von Mies Van der Rohe, baut eine neue Generation von Glas- Wolkenkratzern.
- Ab 1963: Structural Sealant Glazing Facades in den USA nach Erfindung des Silikons. Deutscher Begriff: Structural Glazing Fassaden.
- 1982: Planarsystem entsteht, bei dem Einfachverglasungen nicht abgehängt, sondern an einer Pfosten- Riegel- Unterkonstruktion geschraubt werden. Erster Einsatz am Renault Centre in Swindon.
- 1986/1987: Rosenthal- Verwaltungsgebäude und Neoplan- Vertriebszentrum (Selb und Stuttgart) erste Structural Glazing Fassaden in Deutschland.
- 1990: Bankgebäude mit hinterspannter Isolierglas- Fassade bei Rennes. Schlaich, Bergmann und Partner entwickeln verglastes Netzschalentragswerk für Museum für Hamburgische Geschichte.
- 1992: Fa. Fischer in Talheim erhält erste Treppe mit Wangen u. Stufen aus Glas.
- 1993: Hotel Kempinski (München) mit erster verglaster Seilnetzwand (40mx25m).
- 1995: Beim Stadtverwaltungsbau in ST- Germain en Laye werden Glasstützen als tragende Druck- Elemente verwendet.
- 1996: RWE-Turm (Essen) von Ingenhoven, Overdiek & Partner erhält neuartige ‚Fischmaul- Lufteinlässe‘ zur natürlichen Belüftung der Glasdoppelfassade.
- 1997: Augsburg: Ganzglaskugelkalotte als Kuppel aus tragendem Glas.
- 1999: Augsburg: Museumsüberdachung als Tonne aus tragendem Glas.
- 2000: Vermehrte Hinweise, dass ein Bauen insbesondere mit Glas- Doppelfassaden (GDF), von Forschungsprogrammen begleitet werden muss. Trotz massiven EDV- Einsatzes hat vieles den Charakter von Experimenten.
- 2004: Eine nicht repräsentative Studie äußert massive Zweifel an der These, dass durch GDF eine technische Klimatisierung überflüssig wird.



Gebäude der Deutschen Bank in Frankfurt (Hanig, Scheid und Schmidt, 1984) mit einer Sonnenschutzverglasung aus verspiegeltem Glas. Die Glashalteleisten geben eine Struktur – im Gegensatz zu geklebten Fassaden

Die ursprüngliche Idee Neuen Bauens, durch transparente Glasmembranen die Grenze zwischen Innen- und Außenraum aufzuheben und Licht, Luft und Öffnungen in die von Mauern befreiten Gebäude zu bringen, konterkarieren hermetisch abgeschlossene Hüllen. Den U- Boot-gleichen luftdicht versiegelten Gebäuden muss jeder Kubikmeter Atemluft von außen durch eine zentrale Klimaanlage zugeführt werden. Kühlung und Beleuchtung verbrauchen ebenfalls Unmengen an Energie [4].
wird fortgesetzt

Literatur:

- [1] Vgl.: Prösler, M.: Nachhaltig positiv, Deutsches Ingenieurblatt, 13. Jg. (09/2006), S. 17 – 22.
- [2] Vgl.: Scheer, H.: Sonnenstrategie. Politik ohne Alternative, München: Piper Verlag, 1993.
- [3] Vgl.: Wigginton, M.: Glas in der Architektur, Stuttgart: Deutsche Verlags- Anstalt, 1997.
- [4] Vgl.: Behling, S.; Behling, S.: Glas – Konstruktion und Technologie in der Architektur, München: Prestel, 1999.
- [5] Vgl.: Meyerhöfer, D. (Hrsg.): Konstruktion und Poesie, Hamburg: Junius Verlag, 2002.
- [6] Vgl.: Baumgartner, J.: Geschichte des Glasbaus, Internet: www.baumgartner-pbl.de, unter Glas/ Historie/ Tabellen, Stand 11/2006.
- [7] Vgl.: Nagel, A.: Gebäude mit zweiter Haut, VfA PROFIL, 11. Jg. (3/1998), S. 24 - 29 sowie Fröschl, C.: Höhenrausch und Höhenluft, db - deutsche bauzeitung, 131. Jg. (4/1997), S. 48 – 53.
- [8] Vgl.: Eicke-Henning, W.: Im Schwitzkasten, db – deutsche bauzeitung, 138. Jg. (5/2004), S. 77 – 88.



! Autor

Jens Baumgartner, Jahrgang 1963, studierte Holz- & Bautechnik in Rosenheim, München und Buxtehude sowie Industrial Engineering beim REFA Bundesverband e.V. in Darmstadt. Seit 1995 eigenes Ingenieurbüro. Der Arbeitsschwerpunkt verlagerte sich in einer mehrjährigen Phase von den Ingenieurdienstleistungen zur Publizistik. Seit 2004 freier technischer Publizist. Die Spezialgebiete sind Holz- und Glasbau sowie Fabrikplanung und Instandhaltung.