

# Eudardo Prieto: Historia medioambiental de la arquitectura

Ein Buch über die Umweltgeschichte des Bauens

Zusammenfassung

## 1. Beispiele für Bauen ohne Beachtung der Umwelt

- künstlich belüftete „Kühlschrank-Häuser“
- Häuser mit glatter Fassade
- Häuser mit Flachdächern in den humiden Regionen
- Bauen in lebensfeindlichen Gegenden (Las Vegas, Dubai...)
- Rundum verglaste Bürohäuser: Viele Menschen, Rechner und Drucker erzeugen Hitze. Klimaanlage in Dauerbetrieb. Diese gibt Wärme zusätzlich nach außen und befeuert Hitzeinseln der Großstadt (1 – 2 Grad in der Nacht).

## 2. Gründe für Bauen ohne Beachtung der Umwelt

- Stil der globalisierten Moderne
- billige fossile Brennstoffe...

## 3. Beispiele für umweltfreundliches Bauen

- Termiten: Leben in Regionen, in denen es in der Nacht um 30° kälter sein kann als am Tag. Ihre Bauten garantieren aber konstante Temperatur im Inneren. Ursache: Türme, die als Lüftungsschächte dienen
- wärmende Iglus der Inuit
- trocknende Pfahlbauten der Vietnamesen
- Domus der Römer mit dem Atrium als Zentrum
- Windtürme (Badgir) in Ägypten und Persien (Yazd):

Erklärung dafür: „Herrschen im Gebäude höhere Temperaturen als außerhalb und weht kein Wind, wirkt der Kamineffekt. Dies kann besonders nachts vorkommen. Die kalte Nachtluft strömt durch Gebäude und Badgir und kühlt die als Wärmepuffer wirkenden Wände. Die erwärmte Luft steigt im Badgir auf und entweicht. Weht hingegen ein Wind, so kehrt sich die Strömung um. Der Staudruck auf der der Windrichtung zugewandten Seite (Luv) drückt die kalte Luft durch den Badgir, der dabei gekühlt wird, was aber nicht zu einer deutlichen Erwärmung der Luft führt. Die warme Luft strömt entsprechend den Druckverhältnissen meist aus verschiedenen Öffnungen. Sobald auch die hinausströmende Luft kühler als die Wände wird, kühlt sie auch alle umströmten Flächen, so auch den Kanal im Badgir, der auf der windabgewandten Seite (Lee) öffnet. Zusätzlich strahlen nachts die Wände von Turm und Gebäude, insbesondere des Daches, Wärme ab. Sinkt bei Windstille die Umgebungstemperatur unter die Innenraumtemperatur, fällt die Luft im Badgir abwärts und es tritt ein umgekehrter Kamineffekt ein. Die Luft kühlt an den nachts abgekühlten Turminnenwänden ab und belüftet den Innenraum. Durch weitgehendes Schließen der Öffnungen kann die Strömung verlangsamt werden, um die „gespeicherte Kühle“ besser auszunutzen, also um die Turmwände nicht vorzeitig aufzuheizen und die dem Temperaturunterschied entsprechende Wärmekapazität durch Einspeichern von Wärme auszuschöpfen. Steigt die Temperatur der Wände über die Lufttemperatur, kehrt sich der Luftstrom um und der Turm wirkt als Kamin mit aufsteigender Strömung. Kommt hingegen in dieser Situation Wind auf, so fließt die Luft entgegen dem Kamineffekt durch Staudruckeffekt und Druckdifferenz zwischen Luv und Lee den Turm hinab, durch den gegenüberliegenden Kanal wieder hinauf und aus der an Lee liegenden Öffnung hinaus. Über die

Öffnungen zu den Räumen findet ein Luftaustausch statt und es wird Bewegung in die Raumluft gebracht. Abhängig von Gestaltung und Situation kann in einem Raum Luft zum Fenster hinausströmen oder hereinströmen. Liegt der statische Druck in der strömenden Luft infolge des Bernoulli-Effekts unter dem natürlichen Luftdruck, kann die unter natürlichem Luftdruck stehende Raumluft in den Badgir einströmen. Sie wird über den Kanal (Lee) abgeführt. Diese Vorgänge ermöglichen eine Annäherung der Raumtemperatur an die nächtlichen Außenlufttemperaturen. Neben dem Luftaustausch bewirkt der Luftstrom im Badgir auch eine Zirkulation der Luft innerhalb des Gebäudes. Dies kühlt durch Transpirationsunterstützung auch die Haut der Bewohner und die Luft, die über Pflanzen streicht. Wird eine Luftströmung durch Gestaltung von Badgir und Räumen über eine Wasserfläche oder feuchte Flächen geführt, tritt durch Evaporation mit der Verdunstungskälte eine zusätzliche Abkühlung auf. Dies kann direkt geschehen, wenn die befeuchtete abgekühlte Luft in die Räume gelangt beziehungsweise dort bleibt, oder indirekt, wenn diese Luft die Wände des Badgirs abkühlt. Diese können in späteren Situationen von der dann in anderer Richtung zuströmenden Luft Wärme aufnehmen und sie so kühlen. Oft sind Wasserbecken oder Springbrunnen im Luftzustrom angeordnet.

Die Länge der Kanäle, und damit die Wärmekapazität und die Wassermenge, die zur Verdunstung und Kühlung bereitsteht, kann unter anderem durch einen im Erdreich liegenden Lüftungskanal erhöht werden. Der Badgir steht dann mit etwas Abstand zum Gebäude. Die Kühlwirkung kann durch Bepflanzung und Bewässerung des Bodens über dem Badgir gefördert werden, da das Wasser dann im Kanal verdunstet. Dies funktioniert nur, wenn ein Einströmen vom Badgir zum Gebäude erreicht wird“. (Wikipedia, <https://de.wikipedia.org/wiki/Badgir>)

- Alhambra in Granada: selbst an den heißesten Tagen steigt die Temperatur im Palast nicht über 24°. Ursachen: Wohnräume auf die Höfe hin ausgerichtet, Kanäle und Brunnen sorgen für ein kühlendes Mikroklima (um zu verdampfen zieht ein Liter Wasser 700 Watt Wärmeenergie ab), Säle sind hoch und haben nach oben Öffnungen – die warme Luft steigt auf und macht der kühleren Platz, Fenster können klein bleiben, weil Stalaktitendecken das indirekt einfallende Licht verteilen.
- Fenster im Paris der Belle Epoque: zweigeteilt in tiefen Wandnischen, flexibler Sonnenschutz, dosierte Lüftung; wenn nach N orientiert, mit verglasten Veranden zur Nutzung der Sonnenwärme...