

Simple Smart Buildings

Smart Buildings müssen nicht mit hochkomplexen und damit störungsanfälligen technischen Systemen ausgestattet sein. Smart Buildings sollten allerdings lange Lebenszyklen besitzen, die nicht durch den raschen Technologiewandel auf wenige Jahre reduziert sind. In unserem baukulturellen Erbe steckt ein Schatz an Erfahrungswissen, wie aus lokal vorhandenen Baustoffen resiliente Baukonstruktionen und Gebäudetypen entwickelt werden können, welche die Jahrhunderte überdauern und höchste Nutzungsqualität bieten.



Massive Steinmauern

Massives Mauerwerk aus Stein oder Ziegel wurde von Anbeginn des menschlichen Bauens als Wandbildner eingesetzt. Es vereint je nach Mauerwerksverbund die Vorteile der Nutzung regional vorkommender Rohstoffe, eines quasi-duktilen Verhaltens und hoher thermischer Speichermasse. Für den Einsatz in rezenten Gebäuden sind diese Mauern technisch zu charakterisieren und das Erfahrungswissen um die richtige Mauertechnik zu sichern und zu lehren.



Massivholzwände

Holz ist neben Stein und Lehm das älteste Baumaterial. Seine CO₂-Neutralität und herausragenden bauphysikalischen Eigenschaften haben es erneut ins Zentrum des Interesses der Bauschaffenden gerückt. Moderne Holzkonstruktionen sind oft durch komplexe Materialverbünde gekennzeichnet. Hier ist es lohnend die Funktionsprinzipien und Materialkombinationen alter Holzkonstruktionen zu evaluieren und auf zeitgemäße Konstruktionen zu übertragen. Damit ließe sich die Rezyklierbarkeit von Holzbauten verbessern.



Rundholzzimmern

Bis zur industriellen Revolution und teilweise bis zu Beginn des 20. Jahrhunderts begrenzte die zur Verfügung stehende Energie die Umformung bzw. Bearbeitung von Materialien. So wurde Holz weitgehend als Rundholz in Gebäuden verbaut. Diese massiven Konstruktionen, gepaart mit natürlichen Dichtmaterialien (Sphagnen) haben herausragende Eigenschaften und große Dauerhaftigkeit bewiesen. In diesem Licht erscheint eine Gegenüberstellung der notwendigen Energie zur Herstellung moderner Holz-Bauprodukte (mit Nachteilen der Leimeinbringung usw.) und der dadurch gewonnene Vorteile lohnend. Archaische Bautechniken können das moderne Bauen, gerade im Holzbau, inspirieren.



Holzschindel

Holzschindeldeckungen waren in der Welterberregion Hallstatt-Dachstein bis zu Mitte des 20. Jahrhunderts ein vielfach verwendetes Dachdeckungsmaterial. Im Zuge der Ökologisierung des Bauprozesses sind auf nachhaltigen Ressourcen basierende Materialien wieder stärker in den Fokus der Bauschaffenden gerückt. Die Erfahrung zeigt, dass Holzschindel nicht problemlos auf modernen Dachkonstruktionen (Kaltdächern) eingesetzt werden können. Hier hat eine prototypische Diskussion begonnen, inwieweit althergebrachte Konstruktionen u. Materialien in modernen Gebäuden eingesetzt werden können bzw. wo Modifikationen erforderlich und in weiterer Folge lohnend sind.



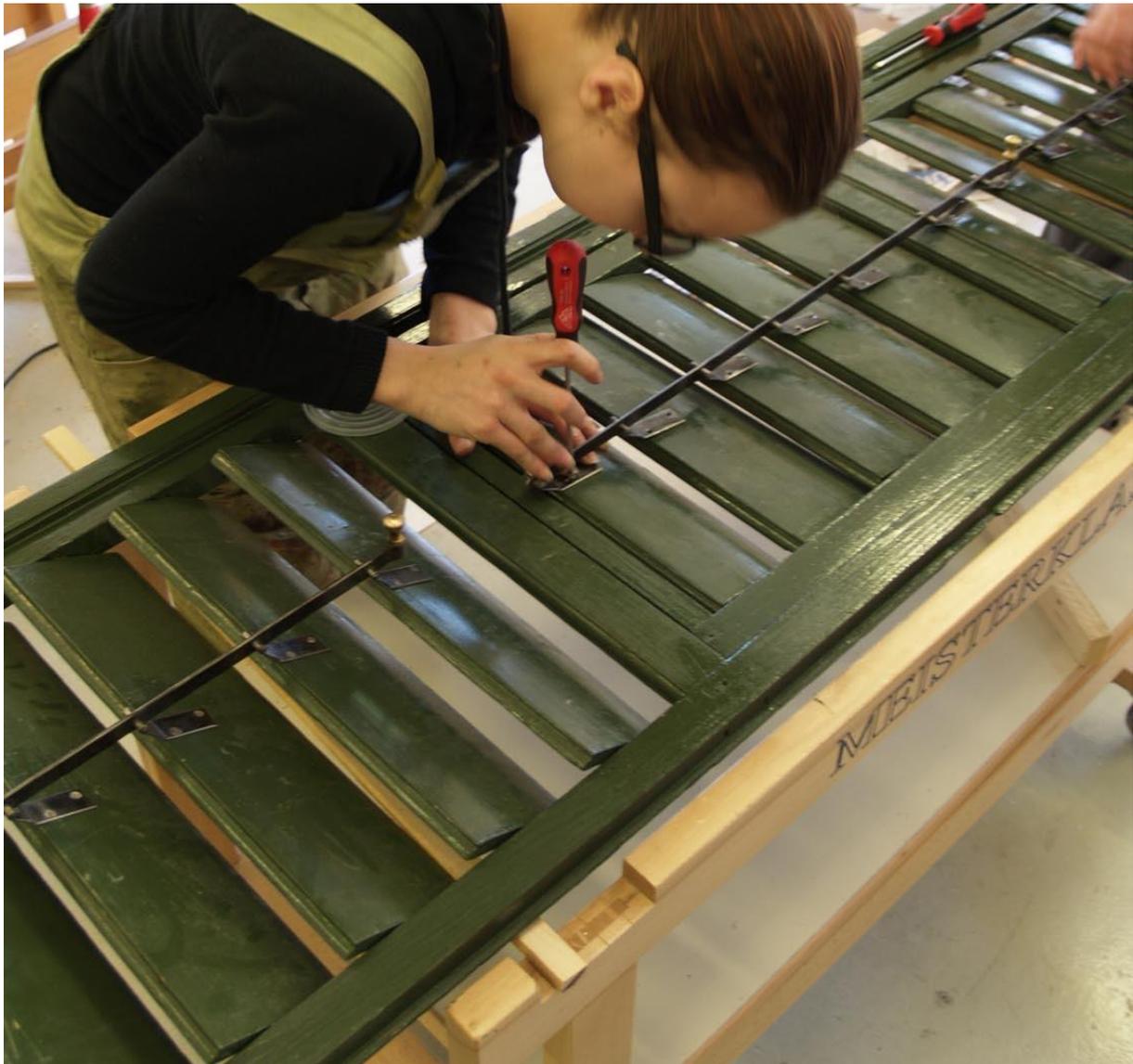
Torfmoos

Die Verwendung von Torfmoosen (Sphagnum) als Fugendichtungsmaterial ist zumindest ab der Mitte des 18. Jahrhunderts belegt. Damit findet Holz als nachwachsendes Baumaterial auch bei der Fugenabdichtung eine ökologische Entsprechung. Torfmoos ist auch im Rahmen der Wiedervernässung von vormals trockengelegten Mooren eine vielversprechende Kultur-Pflanze, die im Bereich des Bauwesens technisch genutzt werden könnte. Erste orientierende Forschungen an der HTBLA Hallstatt zeigen das große Potential dieses Ansatzes.



Ölfarben

Ölfarben sind ein gutes Beispiel wie ein auf den ersten Blick hin simples Gemenge natürlicher Rohstoffe, Leinöl und mineralische Pigmente, ein Anstrichmaterial ergeben, welches vielen rezenten Beschichtungsmaterialien überlegen ist. Ölanstriche auf Holzoberflächen sind elastisch, diffusionsoffen und pflegbar, was die Lebensdauer gesamter Konstruktionselemente, wie der von Fenstern positiv beeinflusst. Es ist an der Zeit diese Ölanstriche technisch zu charakterisieren und die Verarbeitung der Ölfarben für zeitgemäße Verarbeitungserfordernisse zu adaptieren und so eine Low-Tech-Holzschutzlösung mit höchster Qualität anbieten.



Kastenfenster - Winterfenster - Jalousien

In Gebieten mit ausgeprägtem Winter- und Sommerklima ergeben sich im Jahresverlauf sehr unterschiedliche Anforderungen an die Gebäudehülle. Zurzeit versucht man diese durch technische Klimatisierungslösungen auszugleichen. Alternativ ließe sich dieser Ausgleich, wie bei Fenstern bis zur Mitte des 20. Jahrhunderts praktiziert, auch die Gebäudehülle an die jeweiligen Bedingungen anpassen. Doppelfensterkonstruktionen wurden in der kühlen Jahreszeit mit einem zusätzlichen Flügel gegen Energieverluste, in der warmen Jahreszeit mit Jalousien gegen übermäßige Sonneneinstrahlung und zur verbesserten Lüftung ausgestattet. Die Eignung Untersuchung dieses Ansatzes für moderne Gebäude bietet ein interessanter Forschungsfeld mit Zukunftspotenzial.



Luftbrunnen

Historische Großbauten waren oft mit hochkomplexen Luftbrunnenanlagen ausgestattet, um die Versorgung mit konditionierter Frischluft zu gewährleisten. Im Lauf der Zeit ist viel Wissen um die richtige Betriebsweise solcher Anlagen verloren gegangen bzw. wurden diese durch Ein- und Umbauten soweit verändert, dass die ursprüngliche Funktionsweise nicht mehr gewährleistet ist. Gerade vor dem Hintergrund steigenden Kühlenergieeinsatzes und gleichzeitiger Bestrebungen zur Minimierung des Energieeinsatzes, erscheinen diese Low-Tech-Ansätze sehr vielversprechend und legen eine systematische Erforschung und Weiterentwicklung dieser historischen Klimatisierungslösungen nahe.

Biosensoren und Bioaktuatoren

Forschungsarbeiten an der ETH Zürich verweisen seit ca. 10 Jahren auf das Potential bio-basierter Sensoren u. Aktuatoren (z.B. die Änderung des Astneigung eines Baumes, abhängig v. der Luftfeuchtigkeit). Hier stellt die Beforschung der Anwendungsmöglichkeiten an Gebäuden eine vielversprechende Forschungsaufgabe dar. Beispielsweise ist ein drehwüchsiges Holzschindel, das sich bei Sonneneinstrahlung verdreht und die Austrocknung der Dachhaut unterstützt, ein optimales Beispiel zur Anwendung des Prinzips.

Charakterisierung materialhomogener Konstruktionen

Historische Gebäude weisen vielfach materialhomogene Außenhüllen (Holz, Stein, Ziegel, Lehm) auf. In modernen Gebäuden wird vielfach eine Aneinanderreihung funktionaler Schichten (Tragstruktur, Wandabschluss, Wärmedämmung, Dampfbremse, usw.) eingesetzt. Die historischen, vielfach einfacheren Ansätze sind bezüglich spezifischer Messgrößen, wie beispielsweise des U-Werts im Nachteil. Die Erfahrung zeigt jedoch, dass viele dieser alten Konstruktionen im Einsatz geringen Energieverbrauch aufweisen, die Luftqualität und die Behaglichkeit für die Bewohner gut ist. Daher ist eine multifaktorielle Bewertung, unter Berücksichtigung möglicher Interaktionen, dieser materialhomogenen Konstruktionen eine lohnende Anstrengung.