

# DIE NEUENTDECKUNG DES ALTBEWÄHRTEN ALS INNOVATION

Das Institut für Bauen im alpinen Raum der Hochschule für Technik und Wirtschaft HTW Chur setzt bei der Suche nach neuen Bautechniken bewusst auch auf die Wiederentdeckung alter Materialien.

«Die Baubranche macht Fortschritte im Schneckentempo», las man unlängst in einem Gastbeitrag in der NZZ. Anders als bei der sonst oft vorgebrachten Kritik der fehlenden Innovationsfreudigkeit der Branche hatte der Autor aber deren Vergesslichkeit im Visier: «Altbewährte Baumethoden und Baumaterialien», schrieb er, «müssen nicht mehr erforscht werden, denn sie funktionieren seit Jahrzehnten oder gar Jahrtausenden».

Jahrtausenden? Das wollten wir genauer wissen und haben den Autor besucht. Es ist Imad Lifa, Professor der Ingenieurwissenschaften und Leiter des Instituts für Bauen im alpinen Raum (IBAR) an der HTW Chur. «Ja», bestätigt er, «die alten Sumerer zum Beispiel

haben natürliche Bewehrungsmaterialien aus Tierfasern wie Pferde- oder Ziegenhaar benutzt, um den Baugrund und die Tragfähigkeit ihrer Baustoffe Ton und Sand zu erhöhen. Nur so war es ihnen möglich, mehrstöckig zu bauen wie beim Turmbau zu Babel.»

## Holzwohle als Erosionsschutz

Heute sind viele organische Stoffe in der Baubranche weitgehend vergessen, bedauert Lifa. Ein Forschungsprojekt seines Institutes beschäftigt sich deshalb mit der Verwendung von Holzwohle als Bewehrungsmaterial zum Erosionsschutz und zur Befestigung der im alpinen Raum besonders rutschgefährdeten Böschungen. Während ausgerechnet in den angeblich

High-Tech-verrückten USA Holzwohle im Bau seit Jahrzehnten eingesetzt werde, habe man sie hier lange Zeit nicht einmal mehr hergestellt. Mittlerweile hat schweizweit ein erster Betrieb, Lindner Suisse in Wattwil SG, die Produktion wieder aufgenommen. Zusammen mit lokalem Saatgut, das meist etwas länger brauche, um zu wachsen als importiertes, dafür aber eine bessere Verwurzelung habe, ergebe dies einen wirksamen Erosionsschutz, erklärt Lifa aufgrund der bisherigen Forschungsergebnisse.

Die Nutzung lokaler Materialien und lokalen Wissens ist einer der Grundsätze Lifas. Doch wer glaubt, an seinem Institut würden «Wolle-Bast»-Ingenieure ausgebildet, der täuscht sich. Der schweizweit einzigartige Fokus der Fachhochschule Graubünden, wo pro Jahrgang rund 30 Bauingenieurinnen und Bauingenieure sowie 40 Architektinnen und Architekten ausgebildet werden, liegt auf den spezifischen Herausforderungen des Bauens im alpinen Raum. Aufgrund der speziellen klimatischen, topografischen und geologischen Bedingungen und der Naturgefahren sind Bauten hier extremen Belastungen ausgesetzt, die keine Experimente zulassen. «Wo Alternativen möglich sind, nehmen wir sie, wo nicht, lassen wir es sein», sagt Institutsleiter Lifa.

## Vielfältige Geokunststoffe

Eine der Spezialitäten des Instituts für Bauen im alpinen Raum (IBAR) ist deshalb auch die Erforschung und die Lehre von Geokunststoffen. Wie bei den altbekannten natürlichen Bewehrungsmaterialien möchte das IBAR hier eine Wissenslücke schliessen. Denn in der Erde

Imad Lifa ist Professor der Ingenieurwissenschaften und Leiter des Instituts für Bauen im alpinen Raum IBAR an der HTW Chur. Foto: Martin A. Senn





Geokunststoffe in verschiedensten Formen und Funktionen beim Bau des Speichersees Brämabüel, Davos. Foto: zvg (IBAR/Schoellkopf AG)

verbaute Geokunststoffe, also Polymere, sind in der Baubranche schon seit sechzig Jahren bekannt und aus dem Baualltag nicht mehr wegzudenken; Schätzungen zufolge werden pro Kopf der Bevölkerung in der Schweiz jährlich drei Quadratmeter davon verbaut. Aber wann und wie genau sie eingesetzt werden, und wie viele nötig sind, wissen die wenigsten Bauleute. Lifa: «Während Ingenieure die Tragfähigkeit von Beton bis aufs letzte Komma berechnen können und das in der Ausbildung auch lernen, kommen Geokunststoffe höchstens mal auf wenigen Seiten in einem Lehrbuch vor. Separate Kurse zur Berechnung der Tragfähigkeit von Geokunststoffen gibt es nicht. Wir sind schweizweit die einzige Hochschule, wo dies gelehrt wird.»

Einen zusätzlichen Nachfrageschub für Geokunststoffe hat in den Alpen der Bau von Speicherseen gebracht, aus denen die Beschneigungsanlagen der Skigebiete mit Wasser ge-

speist werden. Auf Höhen zwischen 1800 und 2800 Meter sind in den letzten Jahren solche Becken allenthalben in meist eindrücklichen Dimensionen entstanden. Kein Wunder: Kaum ein Skigebiet kommt heute noch ohne technische Beschneigung aus.

Bedenkt man, dass es für eine 30 Zentimeter hohe Schneeschicht pro Pistenlaufmeter 4 bis 6,5 Kubikmeter Wasser braucht, ergibt dies einen enormen Wasserbedarf. Wirtschaftlich sinnvoll kann man diesen nur sicherstellen, wenn man das Wasser bereits auf der Höhe aus Quellen und Gewässern gewinnt und speichert, anstatt es zu horrenden Kosten aus dem Tal hinaufzupumpen.

Für den Bau der Speicherseen werden Geokunststoffe in all ihren verschiedenen Funktionalitäten verwendet: Zum Abdichten, Schützen, Drainieren, zum Trennen und Filtern in Form von Folien, Matten, Geogeweben oder Geogliesen sowie in Form von Geogittern und Geo-

zellen zur Bewehrung des Erddammes. Dies setzt vielfältiges Materialwissen voraus, das dank der an der HTW Chur geleisteten Lehr- und Forschungstätigkeit zunehmend Verbreitung findet.

### Optimierung der Tragfähigkeit von Eis

Ein weiteres längst bekanntes, aber wenig erforschtes «Baumaterial» ist im Gebirge das Natureis. Als Unterlage für touristische Aktivitäten und Anlässe ist es auf den zugefrorenen Seen im Oberengadin sogar ein wirtschaftlich äusserst bedeutsamer Faktor. Die Freigabe für diese Anlässe, die bekanntesten sind das Pferderennen White Turf in St. Moritz und der Engadiner Skimarathon, erfolgte bisher aufgrund langjähriger Erfahrungswerte. Nachdem in den letzten Jahren aber Veranstaltungen gehäuft abgesagt werden mussten, lassen die Anliegergemeinden nun abklären, inwieweit die Tragfähigkeit des Eises auch wissenschaftlich beurteilt werden kann. Das Institut für Bauen im alpinen Raum hat dabei eine zentrale Rolle inne. Primär geht es um die wissenschaftliche Messung der Tragfähigkeit des Eises. Allerdings geben sich die Forscher allein damit nicht zufrieden. Im Baulabor erforschen sie zudem, wie die Tragfähigkeit des Eises erhöht werden kann. Grundsätzlich gibt es dafür nur zwei Methoden, wie Lifa verrät: Entweder verstärkt man das Eis mit einem geeigneten, ökologisch unbedenklichen Bewehrungsmaterial wie einst die Sumerer den Ton mit Tierhaaren, oder man versucht das Wachstum des Eises mechanisch derart zu beeinflussen, dass es wie ein mittelalterlicher Keller von unten her eine Gewölbestruktur entwickelt – aber oben eben bleibt.

Womit Lifa in seinem NZZ-Beitrag nicht zu viel versprochen hat: Innovation führt im Bau nicht immer über hochtechnologische Neuerungen und den letzten IT-Schrei. Oft reicht es, wenn man alten Methoden und Materialien mehr Beachtung schenkt, sie besser zu verstehen versucht und weiterentwickelt. Das heisst allerdings nicht, dass man das Neuste darob vergisst: Ein Forschungsprojekt zum digitalen Bauen mit BIM betreibt das Institut für Bauen im alpinen Raum auch.

Martin A. Senn