

FACHHOCHSCHULE  
GRAUBÜNDENHanf und Kalk  
– Baustoffe  
für morgen

► SERAINA BRAUN-BADERTSCHER

**K**eine andere Kulturpflanze ist in unseren Breitengraden so negativ behaftet wie Hanf. Dabei kann Hanf weit mehr als nur berauschen. Die Blüten liefern den Wirkstoff CBD für Arzneimittel, die Samen werden zu wertvollem Öl gepresst, und aus den Fasern lassen sich Textilien herstellen. Weniger bekannt ist die Verwendung des verholzten Teils des Stängels, der sogenannten Schäben. Sie fallen bei der Faserproduktion als Abfallstoff an.

Ein anderer, fast vergessener Baustoff, ist Sumpfkalk. Früher noch wurden alle Häuser damit verputzt, ehe man zum billigeren Verputz auf Mineralölbasis wechselte. Die Herstellung von Sumpfkalk ist denn auch eine schweisstreibende Arbeit. Da werden zuerst einige Tonnen Kalksteine zusammengesammelt und in einem Feldofen etwa sieben Tage lang gebrannt. Bei diesem Brennvorangang entweicht CO<sub>2</sub> aus dem Gestein. Nach ein bis zwei Wochen Abkühlung kann der weisse Branntkalk eingesammelt werden. Wird nun Wasser dazugegeben, schäumt das Gemisch auf und verflüssigt sich. Es entsteht gelöschter Kalk, der sogenannte Sumpfkalk. Verwendet man diesen als Verputz oder für Mauersteine, verliert er Wasser und bindet CO<sub>2</sub> aus der Luft. Diesen Aushärtungsprozess nennt man Karbonatisierung. Es handelt sich dabei um die chemische Umwandlung von Sumpfkalk zum Kalkstein.

Wir vom Institut für Bauen im alpinen Raum der Fachhochschule Graubünden (FHGR) versuchen in einem aktuellen Projekt, Hanfschäben mit gelöschtem Kalk zu mischen und dadurch Mauersteine zu produzieren. Mit Schaltafeln haben wir Formen hergestellt, welche wir mit der Mischung befüllen und schliesslich aushärten lassen. Ziel ist es, selbsttragende und isolierende Mauersteine herzustellen, welche im Hausbau Einzug finden sollen. Die Hanfschäben wirken hierbei als Isolationsmaterial. Der Sumpfkalk als Bindemittel zwischen den einzelnen Schäben verleiht dem Produkt Form, Stabilität und Feuerfestigkeit. Die CO<sub>2</sub>-Bilanz des Produkts lässt sich sehen: Der Hanf gilt aufgrund seines schnellen Wachstums als CO<sub>2</sub>-negativ, der Sumpfkalk als CO<sub>2</sub>-neutral. Alle in diesem Vorprojekt verwendeten Baustoffe wurden in der Schweiz bezogen. Die gesamte Wertschöpfungskette liegt vor der Haustüre, unnötige und lange Transportkosten werden vermieden. Vielleicht fragen Sie sich, weshalb wir Forschung in diesem Bereich betreiben. Wissen Sie, wieviel Abfall jährlich in der Schweiz durch Bautätigkeiten anfällt? Es sind unvorstellbare 74 Millionen Tonnen. Spätestens jetzt wird klar: So kann es nicht weitergehen. Und trotzdem gehört es nach wie vor zum Stand der Technik, die Häuser mit XPS- und EPS-Platten zu isolieren, welche dann wiederum die nächste Generation entsorgen darf.

Ein weiterer Pluspunkt der verwendeten Materialien im Vergleich zu den herkömmlichen Baustoffen ist das verbesserte Raumklima. Kalk und Hanf eignen sich hervorragend zur Regulierung der Raumluftfeuchtigkeit. Verputze auf Mineralölbasis können nicht atmen und Wasserdampf aufnehmen respektive abgeben. Eigentlich sollte uns Schweizerinnen und Schweizern die zugesprochene Bescheidenheit in die Hände spielen. Nur mit neuen, ökologischen Baustoffen aus hiesigen Materialien kann es möglich werden, die riesigen Abfallberge aus der Bauwirtschaft zu bewältigen und gleichzeitig die CO<sub>2</sub>-Bilanz positiv zu beeinflussen. Voraussetzung ist, dass wir unseren gesunden Menschenverstand walten lassen und die Entscheidungsgewalt nicht einzig und allein dem aktuellen Geldbeutel überlassen. Oder wissen Sie vielleicht, wieviel eine intakte Umwelt uns in Zukunft kostet?

Dr. SERAINA BRAUN-BADERTSCHER ist Wissenschaftliche Projektleiterin am Institut für Bauen im alpinen Raum an der einzigen Fachhochschule in Graubünden. Weitere Details zum beschriebenen Projekt finden Sie hier: [fhgr.ch/hanf-dolomit-mauersteine](http://fhgr.ch/hanf-dolomit-mauersteine). Alle vier Wochen diskutiert die Fachhochschule Graubünden an dieser Stelle aktuelle Themen aus Lehre und Forschung.

LICHTBLICK Heinz Joos, Domat/Ems

## Der Frühling drückt durch



Funtanolja oberhalb von Haldenstein auf 1500 Metern über Meer.

FORSCHUNG IN GRAUBÜNDEN David Schmid

CO<sub>2</sub>-neutral unterwegs

**D**ie Klimaveränderung steht nicht mehr nur vor der Tür, sondern ist bereits eingetreten. Zwar ungebeten, aber nicht unverschuldet. Mittlerweile sollte uns allen klar sein, dass wir weder Schuldzuweisungen aussprechen, noch hehre Absichten bekennen, sondern effektiv handeln müssen. Hier hilft uns die Forschung und Entwicklung, die uns Türen öffnet, um ohne Komfortverlust nachhaltige Alternativen zu wählen. Werfen wir doch aus aktuellem Anlass (Osterstau lässt grüssen) ein Auge auf die Mobilität und darauf, was die Zukunft bereithält.

Schweizweit ist der Bestand der Strassenmotorfahrzeuge zwischen 2000 und 2023 um 41 Prozent auf 6,4 Millionen gestiegen (Bundesamt für Statistik). Davon sind drei Viertel Personenwagen. Der Anteil an Elektrofahrzeugen wächst stark (aktuell bei 3,3 Prozent) und eine Trendumkehr ist nicht in Sicht. Der «ökologische Reifenabdruck» des Elektroautos ist mit Abstand am kleinsten, wenn man die gesamten Treibhausgasemissionen betrachtet (Herstellung Fahrzeugkomponenten und Treibstoff, Emissionen im Betrieb). Aktuelle Entwicklungen betreffen einerseits den Energiespeicher, andererseits die Energiegewinnung.

Die Batterie der nahen Zukunft verbraucht weniger Primärressourcen, wird mit schonenderen Prozessen hergestellt, hält länger (Lebensdauer), lädt schneller, reicht weiter pro Ladung und ist nicht mehr brennbar. Dutzende internationale Forschungsprojekte haben zum Ziel, das Feld nicht nur China zu überlassen, sondern die Produktion in Europa zu ermöglichen. In der Schweiz sind Universitäten und

Forschungszentren wie CSEM oder Empa stark an der Entwicklung von Kerntechnologien beteiligt und in Graubünden hat sich sogar die erste Gigafactory zur Produktion von Feststoffbatterien angekündigt (Swiss Clean Battery).

Daneben wird an der Vergrößerung der Reichweite geforscht, um die Ladezyklen zu minimieren, die Batterie zu schonen und das Ladenetz zu entlasten. Erreicht werden kann dies durch die Integration von Fotovoltaikmodulen in der Fahrzeughülle. Was bereits vor 20 Jahren für Aufregung und Erstaunen sorgte, mit zum Teil skurrilen Leichtbau-Elektrofahrzeugen mit Solarzellenverkleidung, findet mittlerweile Einzug in die Entwicklung der PWs der nahen Zukunft. Mit hocheffizienten und formbaren Modulen sehen diese nicht nur weiterhin schön aus, sondern fahren auch täglich bis zu 30 Kilometer weiter – mit reiner Sonnenenergie.

Und auch im öffentlichen Verkehr tut sich etwas. Während die Bahn als Paradebeispiel schon länger rein elektrisch unterwegs ist (die Rhätische Bahn zu 100 Prozent mit Wasserkraft), holt der Regional- und Nahverkehr mit zunehmender Elektrifizierung der Busse merkbar auf. Die ersten elektrischen Linienbusse im Churer Rheintal, in Flims-Laax oder im Engadin verkehren nicht nur problem- und emissionslos, sondern haben auch aufgezeigt, dass Bergfahrten in unserem von 150 Tälern durchzogenen Kanton möglich sind und sich die Umstellung sogar mehr lohnt als in flachen Regionen. Zwar sind im Regionalverkehr erst 3,8 Prozent der Busse elektrisch unterwegs, aber auch hier ist die Tendenz stark steigend.

Spannend ist es ebenfalls, wenn wir den Blick auf die Bergwiesen richten. Hier entwickeln innovative Firmen, wie etwa die Bündner Novaziun aus Rueun mit dem Mono-

trac, reinelektrische Einachser für den Einsatz im Steilhang oder im Kommunalbetrieb. Die neuen Geräte sind dank Technologie hocheffizient, abgasfrei, vielfältig einsetzbar und wirtschaftlich.

Für diese Elektrifizierung der Mobilität ist die umfassende Nutzung erneuerbarer Energiequellen entscheidend. Graubünden hat das Potenzial, ein Vorreiter in der Nutzung von Solar-, Wind- und Wasserkraft zu werden. Die topografischen Bedingungen bieten ideale Voraussetzungen für die Gewinnung und Speicherung erneuerbarer Energien. Und aus diesem Grund haben sich die Dachorganisationen der Wirtschaft mit Forschungsinstitutionen zusammengesetzt und das Green-Tech-Kompetenznetzwerk Graubünden gegründet. Ziel ist es, das Wachstumspotenzial zu nutzen

und Graubünden als Green-Tech-Standort zu etablieren.

Viele der Hürden im Klimaschutz sind jedoch nicht technischer Natur, sondern betreffen unsere Gesellschaft, unsere Kultur, unsere Politik. Deshalb veranstalten wir in der Reihe «Wissenschaftscfé Graubünden» einen öffentlichen Anlass zum Thema mit einem spannenden Podiumsgespräch – diskutieren Sie mit (siehe Kasten)!

DAVID SCHMID ist Leiter der Regionalen Entwicklung Ostschweiz des CSEM, eines Schweizer Non-profit-Technologie-Innovationszentrums. Durch die Entwicklungen und den Transfer fördert CSEM die Wettbewerbsfähigkeit Schweizer Unternehmen. An sechs Standorten, einer davon in Landquart, wird eng mit der Industrie an künftigen Innovationen gearbeitet. Über seinen Sitz im Bündner Rheintal ist CSEM Mitglied der Academia Raetica, der Vereinigung zur Förderung von Wissenschaft, Forschung und Bildung in Graubünden.

## Wissenschaftscfé

Das Wissenschaftscfé Graubünden lädt am Donnerstag, 16. Mai, um 18.30 Uhr in die Bibliothek Landquart. Im Podiumsgespräch mit Remi Cramer (ibW), Silvan Pleisch (Amt für Energie und Verkehr) und Daniel Vincenz (Novaziun AG) wird das Potenzial ausgelotet, wie der Kanton Graubünden bis ins Jahr 2050 CO<sub>2</sub>-neutral mobil sein kann – vom privaten über den öffentlichen Verkehr bis hin zur Bewirtschaftung unserer Bergwiesen. Alle Interessierten sind willkommen und können sich mit den Experten beim anschließenden Apéro austauschen. Mehr Informationen zur Veranstaltung sind im Internet erhältlich auf [www.csem.ch/events](http://www.csem.ch/events).



«  
Graubünden?  
Da denke ich  
zuallererst an  
Forschung und  
Innovation mit  
exzellenter  
Aussicht!  
»