

# HANFKALK HEMPCRETE

---

**MATERIALSTUDIE**

---

**MARIA HARTMANN | 116377**

**VERONIKA LELL | 121788**

**DOMINIK REISACH | 121069**

# THEORIE

## Material und Eigenschaften

Hanfalk – diese Materialverbindung haben wir uns nicht ausgedacht. Der ökologische Verbundbaustoff kommt bereits in einigen nachhaltigen Vorzeigeprojekten zum Einsatz. Hanfalk besteht, wie sich unschwer erahnen lässt, aus sogenannten Hanfschäben, genauer gesagt dem zerstoßenen Weichholz aus dem Inneren des Hanfstängels, dem als Bindemittel dienenden Kalk und Wasser. Diese Mischung bildet laut verschiedener Herstellerangaben nach dem Trocknen einen stabilen, zumindest sich selbst tragenden Baustoff, der in der Regel mit einem lastabtragenden Holzständer- oder Fachwerk verbaut wird<sup>1</sup>. Diesem Baustoff werden zahlreiche positive Eigenschaften zugeschrieben. Da er sehr langlebig, wiederverwertbar und kompostierbar ist und darüber hinaus ein hohes CO<sub>2</sub>-Bindungspotential hat, das die Transport- und Herstellungsemissionen übersteigt, verfügt er über eine negative CO<sub>2</sub>-Bilanz.

Der Naturdämmstoff kann in Schalungen eingestampft oder gespritzt werden oder als vorgefertigtes Bauteil zum Einsatz kommen. Das Verhältnis zwischen Bindemittel und Zuschlagstoff kann variieren. Mit steigendem Bindemittelanteil steigt auch die Rohdichte des fertigen Materials, der Dämmwert sinkt hingegen. Üblicherweise liegt die Rohdichte zwischen 200 und 500 kg/m<sup>3</sup>, die Wärmeleitfähigkeit zwischen 0,06 W/mK und 0,12 W/mK und bleibt auch im feuchten Zustand in diesem Bereich, in den auch moderne Mauerwerksziegel mit Dämmstofffüllung fallen<sup>2</sup>. Daher kommen Wände aus Hanfalk aufgrund des hervorragenden Wärmeschutzes ohne Zusatzdämmung aus.

Hanfalk soll die Wärme nicht nur besonders gut dämmen, sondern auch speichern und reflektieren sowie Feuchte schadensfrei aufnehmen und folglich für ein angenehmes Raumklima sorgen. Darüber hinaus sorgt der alkalische und somit antibakterielle Kalk für Schimmelresistenz. Außerdem soll der Verbundwerkstoff schwer entflammbar (Brandschutzklasse B1) sein<sup>3</sup>.

Gibt es neben so vielen positiven Eigenschaften auch negative? Wir machten es uns zur Aufgabe, die Stabilität und Belastungsfähigkeit des Werkstoffes – sprich seine Druckfestigkeit und Biegesteifigkeit – zu überprüfen, denn wir wollten herausfinden, ob Hanfalk auch größeren Lasten als seinen eigenen standhält, da ihm – wie bereits erwähnt – lediglich selbsttragende Eigenschaften zugeschrieben werden. Zusätzlich testeten wir das Brandverhalten und die sich aus dem Herstellungsprozess ohnehin ergebende Verarbeitungsfähigkeit, Trocknungsdauer und Frostresistenz.

---

<sup>1</sup> Grimm, R. (2020). Öko-Wandbaustoff: Was ist Hanfalk? baustoffwissen. URL: [https://www.baustoffwissen.de/baustoffe/baustoffknowhow/boden\\_und\\_wand/oeko-wandbaustoff-was-ist-hanfalk/](https://www.baustoffwissen.de/baustoffe/baustoffknowhow/boden_und_wand/oeko-wandbaustoff-was-ist-hanfalk/). Abgerufen am 07.02.2021

<sup>2</sup> Wikipedia-Autoren. (2021). Hanfalk. Wikipedia – Die freie Enzyklopädie. URL: <https://de.wikipedia.org/wiki/Hanfalk#CO2-Absorption>. Abgerufen am 07.02.2021

<sup>3</sup> Grimm, R. (2020).

# PRAXIS

## Vorbereitungen

Um zur Tat schreiten zu können, stand uns zunächst die Aufgabe bevor, die passenden Materialien zu beschaffen. Nach einer kurzen Recherche konnten wir den Fachhandel NATURANUM bei Jena ausfindig machen und kauften dort 180 l Hanfschäben (erhielten allerdings nur Hanfschäben die mit Lehmpulver versetzt waren) der Dichte 420 - 450 kg/m<sup>3</sup> sowie 25 kg Kalk (Weißkalkhydrat WKH 2/4).

Aus Restholz bauten wir zwei Schalungsformen, die uns geeignet erschienen. Wir entschieden uns, eine dünnere Platte mit den Maßen 10 x 40 x 60 cm sowie einen Würfel der Kantenlänge 30 cm herzustellen, um unsere Experimente an verschiedenen Geometrien durchführen zu können.

Neben den Hanfschäben, dem Kalk und den Schalungen benötigten wir viel Wasser, eine große Mischwanne, Handschuhe und einen Stampfer, den wir uns ebenfalls aus Restholz bauten.

Zuvor hatten wir uns bei diversen Onlinequellen von Herstellerangaben bis hin zu persönlichen Erfahrungsberichten zum optimalen Mischverhältnis zwischen Hanfschäben, Kalk und Wasser belesen – allerdings mit mäßigem Erfolg, da die Empfehlungen variierten. Schließlich hielten wir uns grob an das Mischungsverhältnis 4:1:1 von Hanf:Kalk:Wasser und passten dieses an, bis unser Hanfkalk eine matschige, aber nicht zu flüssige Konsistenz aufwies.

Verarbeiten ließ sich die Mischung ohne Maschineneinsatz, wie auf der Baustelle üblich, nur sehr schwer. Aufgrund des Fassungsvermögens der Mischwanne und der Unterschätzung der benötigten Menge unsererseits mischten wir in zwei Ladungen. Beim ersten Versuch mischten wir zunächst Hanfschäben und Kalk. Im zweiten Durchgang mischten wir zuerst Wasser und Kalk und gaben dann die Hanfschäben nach und nach hinzu, was sich als wesentlich praktischer erwies. Dadurch ergab sich ein wesentlich besseres Mischverhältnis.

Mit der fertigen Masse befüllten wir unsere beiden Schalungen. Die zweite Mischung, die wir in den Würfel füllten, verfügte über einen geringeren Wasseranteil. Das zeigte sich bereits darin, dass aus den Fugen der Schalung nach dem Stampfen auch wesentlich weniger Wasser austrat und diese Form trotz ihres kompakteren Volumens später besser durchtrocknete.

Während des Befüllens verdichteten wir die Masse immer wieder mithilfe des Stampfers. Anschließend mussten unsere Probestücke ausreichend durchtrocknen. Um sie sicherheitshalber vor Frost zu schützen, lagerten wir sie im Keller. Empfohlen wird beim Stampfen eine Trocknungsdauer von mindestens vier Wochen bei guten Witterungsbedingungen<sup>4</sup>. Nach fünf Wochen Trocknungszeit fühlten sich unsere Probestücke noch immer feucht an und wir entschieden uns, sie noch einige Tage

---

<sup>4</sup> Schmid, E. D. (2020). Hanfkalk: Ein ökologischer Baustoff mit vielen Vorteilen. Wohnglück. Plane, Baue, Lebe! URL: <https://wohnglueck.de/artikel/hanfkalk-45794>. Abgerufen am 07.02.2021

draußen zu lagern und sie trotz leichter Bedenken dem Frost auszusetzen. Unser Experiment begann also schon mit einem ersten Test, den die Probestücke glücklicherweise problemlos überstanden. Drei Tage später schalten wir sie aus, um mit unseren eigentlichen Versuchen zu beginnen.

## Versuchsdurchführung

Schon während der Ausschalung bemerkten wir, dass das Material an den Ecken und Kanten sehr porös war. Dort bröckelten einige Hanfschäben ab. Die Oberfläche ließ sich mit den Fingern leicht ca. einen halben Zentimeter tief eindrücken. Zudem waren die Probestücke – womöglich den Wintermonaten geschuldet – noch immer nicht vollkommen durchgetrocknet. Dennoch führten wir unsere Versuche durch – jedoch mit dem Hintergedanken, den Trocknungszustand bei der anschließenden Bewertung der Experimente zu berücksichtigen.

Um unseren Hanfkalk auf Biegesteifigkeit zu untersuchen, bahrten wir die Platte auf und übten senkrecht von oben und parallel zur kürzesten Kante stetig steigenden Druck aus. Viel Gewicht bedurfte es nicht, bis die Platte brach. Auch Hammerschlägen und Wurftests hatte das Material kaum Widerstand entgegenzubringen. Somit kamen wir zu der Einschätzung, dass zumindest unsere Versuchsobjekte tatsächlich kaum mehr, als ihre Eigenlast tragen konnten. Außerdem bezweifelten wir, ob der Werkstoff ab einer bestimmten Wandhöhe in sich noch ausreichend stabil bleiben würde und konnten uns schlecht vorstellen, dass eine Hanfkalkwand auch ohne zusätzliche Verkleidung auskäme. Die Platte zerfiel während der Tests zunehmend in immer kleinere Einzelteile, die in Summe schließlich aussahen, als hätten wir den Hanfkalk gerade erst angemischt und noch nicht in die Form gestampft. Insofern stellte sich die Recyclingfähigkeit nahezu plakativ dar.

Der Würfel sollte nun unserem Brandtest dienen. Dazu begaben wir uns an eine legale Feuerstelle auf dem Kirschberg in Weimar, um dort ein geeignetes kleines Lagerfeuer zu entfachen. Den Würfel bockten wir auf zwei Ziegelsteinen über dem Feuer auf und setzten ihn diesem für ca. 30 Minuten aus. Durch die begrenzenden Ziegelsteine konnte sich eine starke Hitze unter dem Hanfkalk entwickeln. Nach Ablauf der Zeit begutachteten wir das Probestück. Eine ca. 1 cm-tiefe Schicht war verkohlt, doch kein Schwelbrand oder dergleichen war erkennbar und es zeigte sich auch keine Rauchentwicklung. Der Hanfkalk schien tatsächlich vollkommen inert und schwer entflammbar zu sein.

## RÉSUMÉ

Die ökologischen Vorteile des Hanfkalks überzeugten uns bereits in der Theorie, weshalb wir uns auch für die Erprobung dieses Werkstoffes entschieden.

Der Praxistest zeigte den Aufwand der händischen Verarbeitung. Allerdings ist der Herstellungsprozess des Hanfkalks im Vergleich zu anderen herkömmlicheren Baustoffen – wie bspw. Ziegeln – äußerst simpel und wird durch Mischmaschinen im Baubetrieb

natürlich erheblich erleichtert. Besondere Beachtung sollte allerdings das richtige Mischungsverhältnis – vor allem der Wasseranteil – finden. Damit in Verbindung steht die Trocknung, die definitiv ausreichend gewährleistet sein muss, bevor die Schalungselemente entfernt werden können. Anderenfalls besteht womöglich die Gefahr des Zusammenfallens der Wand unter ihrer eigenen, durch den Wasseranteil noch erhöhten Last. Zudem konnten wir uns nur schwer vorstellen, dass eine Hanfkalkwand ohne zusätzliche Verblendung durch Gipskartonplatten, eine Holzlattung oder ähnlichem auskommt. Das Brandverhalten überzeugte uns hingegen.

An dieser Stelle sei noch erwähnt, dass dem Hanfkalk ein angenehmer Geruch nachgesagt wird. Das konnten wir leider nicht so bestätigen. Womöglich wäre der strenge Kalkgeruch jedoch nach vollständiger Trocknung verflogen.

Ganzheitlich betrachtet überzeugte uns der Hanfkalk nach wie vor dank seiner simplen Herstellungsweise. Unter Anbetracht der Tatsache, dass dieser auf ein tragendes Holzständer- oder Fachwerk angewiesen ist, ergänzt er eine ökologische Holzbauweise vermutlich optimal.