



ESTRICH WISSEN

ESTRICH ENERGIZED BY

LANXESS
Energizing Chemistry

Nachhaltiges Bauen mit Calciumsulfatestrich
und Calciumsulfat-Fließestrich

SONDERDRUCK

FÜR EIN GUTES KLIMA

Wer sich für umweltfreundliches Bauen entscheidet, hat heute viele Möglichkeiten: Leistungsfähige Dämmstoffe und energiesparende Werkstoffe lassen das »grüne« Haus für jeden erreichbar werden. Dabei muss der Griff zu umweltverträglichen Materialien nicht einmal mit Einschränkungen verbunden sein – im Gegenteil. Das Beispiel Estrich zeigt, dass ein mit geringem Energieaufwand hergestellter Calciumsulfatbinder auch technisch überlegen sein kann.

Allen aktuellen Widrigkeiten in der Volkswirtschaft zum Trotz stehen Klimaschutz und Nachhaltigkeit für die deutsche Politik weiter hoch im Kurs. So hält die Bundesregierung auch im Angesicht der eingetretenen Wirtschaftskrise am Ziel einer ehrgeizigen CO₂-Einsparung bis 2020 fest. Als einer der wesentlichen Schlüssel zu einem geringeren Energieverbrauch gilt die energetische Gebäudesanierung, die daher auch einer der ausgewiesenen Schwerpunkte des Ende 2008 beschlossenen Konjunkturprogramms der Bundesregierung ist.

Auch versteckte Potenziale nutzen

Dass der Baubranche auf dem Weg in eine von Nachhaltigkeit geprägte Zukunft eine wichtige Aufgabe zufällt, liegt auf der Hand. Nicht zuletzt die bemerkenswerten Energieeinsparungspotenziale, die durch eine effektive Dämmung und durchdachte Heizsysteme erschlossen werden können, verdienen erhebliche Beachtung.

»Nachhaltig bauen« kann aber heute nicht mehr bedeuten, sich allein auf den Einbau von modernen Hochleistungsdämmstoffen zu beschränken. Vielmehr gibt es am Bau eine Vielzahl von Gelegenheiten, in denen der umweltbewusste Bauherr die Spreu vom Weizen trennen kann. Welch erhebliche »grüne« Potenziale selbst in »versteckten« Werkstoffen liegen können, zeigt das Beispiel Estrich. Es belegt zugleich, dass der Griff zu nachhaltigen Materialien bei weitem nicht mit technischen Nachteilen verbunden sein muss – im Gegenteil.

Unauffällig, aber unabdingbar

Estrich gehört ohne Zweifel zu den unscheinbaren Bauteilen eines Gebäudes – schließlich verschwindet er in aller Regel unter dem Bodenbelag (Abb. 1). Gleichwohl hat er eine Reihe wichtiger Aufgaben zu erfüllen. Er muss letztlich alle Belastungen aufnehmen und verteilen, die im Alltag auf den Boden einwirken; das können hohe Punktlasten durch schwere Möbel sein, aber auch anspruchsvolle dynamische Belastungen durch laufende Maschinen, durch Publikumsverkehr oder gar Befahren mit schweren Fahrzeugen. Auch

Flurförderzeuge und andere Fahrzeuge können dem Boden von Lagerhallen und Automobilhäusern einiges abverlangen; selbst Rollbetten können den Estrich eines Krankenhauses erheblich beanspruchen und etwa an Fugen zu Schäden führen, die sich mittelfristig zu gefährlichen Stolperfallen ausweiten können. Hier ist also über Jahrzehnte Höchstleistung gefragt, denn ein vorzeitiger Austausch des Estrichs ist sehr kostspielig.

Zusätzlich gefordert werden die in Frage kommenden Estrichbindemittel durch weitere Randbedingungen. So ist der Einbau des Estrichs bekanntlich das letzte Gewerk vor dem Innenausbau. Oft bedeutet dies, dass der Estrichleger bei seiner Arbeit unter einem erheblichen Zeitdruck steht. Dem Produkt darf man das später jedoch nicht anmerken. Hinzu kommen gestiegene ästhetische Ansprüche an den Boden. Heute steht dieser gerade bei couragierten Projekten nicht selten im Zentrum eines Gestaltungskonzepts, das auf offene, weite Räume setzt; Dehnungsfugen, die früher hingenommen wurden, werden nun zunehmend nicht nur als Reklamationsfallen, sondern auch optisch als störend empfunden (Abb. 2). Heute hat der Bauherr im Wesentlichen die Wahl zwischen zwei in Frage kommenden Estrichbindemitteln, die sich in ihrem technischen Anspruch erheblich unterscheiden. Die weiteste Verbreitung haben Zementestriche gefunden. Böden, die alternativ auf Basis Calciumsulfatbinder aufgebaut werden, haben sich jedoch seit ihrem ersten Aufkommen in den 60er Jahren einen beachtlichen Marktanteil erobern können. Dieses Bindemittel – früher »Anhydritbinder« genannt – kommt mehr und mehr zur Herstellung sowohl von Fließestrichen als auch ihrer konventionellen Pendanten zum Einsatz (Abb. 3). Mittlerweile liegt der Marktanteil konventionell gefertigter Calciumsulfatestriche in Deutschland in einer Größenordnung von mehr als 10% – das entspricht über 20.000 Quadratmetern pro Tag, mit steigender Tendenz. Calciumsulfatestriche insgesamt machen derzeit rund 40 % des Estrichmarkts in Deutschland aus.

Weniger Energie, weniger Kohlendioxid

Calciumsulfatbinder und der »klassische« Estrich-Rohstoff Zement haben jedoch nicht nur unterschiedliche technische Eigenschaften. Beide werden auch nach sehr verschiedenen Verfahren hergestellt, die letztlich auch unter Nachhaltigkeitsgesichtspunkten einen erheblichen Unterschied machen. Die Rohstoffe für die Zementherstellung – im wesentlichen Kalkstein, Ton und Sand – werden in Drehrohrröfen bei Temperaturen von bis zu 1.450 °C zu so genanntem Klinker gebrannt, der anschließend gemeinsam mit anderen Stoffen zu Zement vermahlen wird. Anhydritbinder entsteht dagegen, indem das Mineral Flussspat großtechnisch mit Schwefelsäure behandelt

wird. Auch dabei handelt es sich zwar um eine endotherme Reaktion, also einen Vorgang, der erst unter Energiezufuhr in Gang kommt. Die Prozesstemperaturen, die hierzu aufgewendet werden müssen, sind jedoch erheblich geringer als die, die beim Brennen des Kalks herrschen. Dadurch ist der Primärenergiebedarf der Calciumsulfatbinder-Herstellung deutlich geringer.

Bei LANXESS wird auf die Minimierung des Energieverbrauchs der Calciumsulfatherstellung sehr großen Wert gelegt; inzwischen genügt es, den Flussspat in großen Drehrohröfen mittels Erdgasbrennern auf Temperaturen um lediglich 220°C zu erhitzen. Dabei wird sogar die Wärmeenergie der heißen Reaktions-Nebenprodukte genutzt, um die Schwefelsäure vor dem Eintritt in den Ofen zu erhitzen; selbst die Abgase der Erdgasbeheizung des Drehrohrofens werden zur Vorwärmung der Verbrennungsluft herangezogen. Damit entspricht die Anlage den außerordentlich strengen Standards, die europaweit als ‚Best Available Technology‘ für den Herstellungsprozess gelten.

Der Energiebedarf entsprechend fortschrittlicher Anlagen zur Herstellung einer Tonne Calciumsulfatbinder wird heute – sehr konservativ gerechnet – mit weniger als 1,5 Gigajoule (GJ) veranschlagt. Die theoretische Untergrenze für den Wärmebedarf beim Entsäuern der Zement-Rohstoffe und dem Brennen des Zementklinkers – bei Temperaturen um 950 bzw. 1.450 °C – wird von Experten dagegen mit rund 2,2 GJ pro Tonne angegeben. Dieser Mindestwert wird trotz erheblicher Fortschritte bei der Prozessentwicklung, die die Zementbranche in den vergangenen Jahren erzielen konnte, aktuell noch deutlich überschritten.

Hinzu kommt, dass beim Brennen von Zement naturgemäß große Mengen Kohlendioxid entstehen, die im Rohstoff Kalk chemisch gebunden sind. Das macht die Zementherstellung zu einer erheblichen Quelle von CO₂-Emissionen, die in den Berechnungen der Klimaforscher durchaus eine Rolle spielen. Flussspat gibt bei der Umwandlung in Calciumsulfat hingegen kein chemisch gebundenes Kohlendioxid ab und weist damit diesbezüglich eine saubere Umweltbilanz auf.

Qualitätssicherung

In jüngerer Zeit gewinnt zudem ein weiterer Aspekt an Bedeutung: So werden die immer stärker verbreiteten Portlandkomposit- (CEM II) oder Hochofenzemente (CEM III) bekanntlich mit größeren Anteilen von Zuschlagstoffen wie Hüttensanden oder Flugaschen versetzt. Von Praktikern werden diese Zuschläge jedoch zuweilen mit Qualitätsschwankungen der damit hergestellten Estriche in Verbindung gebracht. Derlei Zuschläge werden dem LANXESS Anhydritbinder ausdrücklich nicht beigegeben; der LANXESS Anhydrit-

binder CAB 30 verlässt das Werk mit Reinheiten um 98% (Abb. 4). Auch dies bedingt die gleich bleibend hohe Qualität von Calciumsulfatestrichen auf Basis von Calciumsulfatbinder aus dem Hause LANXESS.

Gleichwohl ist die Qualitätssicherung natürlich auch bei Calciumsulfatbindern ein Thema. So ist zum Beispiel die Bestückung des Ofens mit Schwefelsäure und Flussspat im korrekten Verhältnis keine einfache Aufgabe, da die Zusammensetzung des natürlichen Minerals schwanken kann und nur unter hohem Aufwand zu ermitteln ist. Hier zählt sich die Erfahrung eines seit Jahrzehnten am Markt präsenten Anbieters wie LANXESS aus: In Leverkusen werden wichtige Eigenschaften des Binders in einem eigenen Qualitätssicherungs-Labor regelmäßig streng kontrolliert. Die von hochwertigen Calciumsulfatbindern geforderten Abbindeigenschaften werden letztlich durch Feinmahlen des anfallenden Pulvers und eine durchdachte Konditionierung sichergestellt – auch hierin steckt ein guter Teil des Know-hows, das für die moderne Bindemittelherstellung unabdingbar ist.

Kein Quellen, kein Schwinden und schnell trocken

Neben den ökologischen stehen handfeste technische Vorteile. So weisen Estriche auf Calciumsulfatbasis im Gegensatz zu Zementestrichen nur ein sehr geringes Schwind- und Quellmaß von weniger als 0,2 Millimeter pro Meter auf. Daher eignet sich Calciumsulfatbinder insbesondere für die Verlegung großer, zusammenhängender Flächen; auch das Fliesenbelagmuster wird nicht mehr durch störende Fugen unterbrochen. Aufschüsselungen oder Randabsenkungen, bei Zementestrichen ein häufiger Reklamationsgrund, treten bei Calciumsulfatestrichen nicht auf (Abb. 5). Der Binder ist zudem ein sehr spannungsarm aushärtendes Material, das es erlaubt, auf Bewehrungen etwa in Form von Stahlmatten oder Fasern zu verzichten.

Ein weiterer Grund, aus dem Calciumsulfatestriche in jüngerer Zeit eine weite Verbreitung gefunden haben, ist ihre »Kompatibilität« mit Warmwasser-Fußbodenheizungen (Abb. 6). Auch konventionelle Calciumsulfat-Estrichmörtel lassen sich soweit plastifizieren, dass sie sich ohne Hohlstellen um die Heizschlangen legen und so eine optimale Wärmeübertragung sicherstellen; Dank der niedrigen Wärmeausdehnung des Calciumsulfatestrichs kann insbesondere bei der Ausführung als »Konventioneller Estrich« in vielen Fällen auf zusätzliche Bewegungsfugen in den einzelnen Estrichfeldern verzichtet werden.

Schließlich und endlich empfiehlt sich Calciumsulfatbinder auch dann, wenn es schnell gehen muss: Calciumsulfatestriche trocknen rasch und weisen eine sehr hohe Frühfestig-

keit auf. So können sie bereits nach wenigen Tagen belastet werden; bei integrierten Heizsystemen kann bereits ab dem siebten Tag nach der Estrichverlegung mit dem Aufheizen begonnen werden. Maßnahmen zur Bauwerkstrocknung, (z. B. Einsatz von Kondensationstrocknern und Ventilatoren) können eingeleitet werden, sobald ein Calciumsulfatestrich begehbar ist. Bei Zementestrichen ist im Falle von Bauwerkstrocknungen vor einer solchen Maßnahme eine Wartezeit von 2-3 Wochen einzuhalten.

Über fein abgestimmte Estrichzusatzmittel lässt sich noch mehr erreichen. Sie steigern nicht nur Druck- und Biegezugfestigkeiten des Estrichs, sondern erhöhen auch die Pumpfähigkeit und Verdichtungswilligkeit erdfeuchter Mörtel, sorgen für eine gute Plastifizierung, ohne dass Luftporen in den Mörtel eingetragen werden und verbessern die Verarbeitbarkeit beim Abziehen und Glätten; sie verhindern lokale Festigkeitsschwankungen und das gefürchtete Absanden der Estrichoberflächen, die durch eine zu hohe Wasserzugabe verursacht werden können.

Vor allem aber können Estrichzusatzmittel helfen, Wasser beim Anmischen eines »Konventionellen Calciumsulfatestrichs« einzusparen, indem sie die gewohnte, erdfeuchte bis plastische Konsistenz des Estrichs auch mit weniger extensiven Wasserbeimischungen gewährleisten; dies verkürzt die ohnehin schnelle Trockenzeit von »Konventionellen Calciumsulfatestrichen« weiter (Abb. 7). Im Ergebnis lässt sich die übliche Trockenzeit nicht selten um mehrere Wochen verringern. Bei Fließestrichen auf Basis von Calciumsulfatbindern wird der Wasserbedarf durch die Zugabe von so genannten Hochleistungsverflüssigern auf ein Minimum reduziert. Hierdurch wird auch bei dieser Estrichart ein sehr schneller Trocknungsfortschritt erreicht.

Keine schädlichen Emissionen

In jüngerer Zeit wird der Aspekt »Nachhaltigkeit« jedoch nicht nur im Lichte einer guten Klima- oder Energiebilanz gesehen; auch das Emissionsverhalten eines Baustoffs über die Lebensdauer des Bauwerks musste sich – zu Recht – kritisch hinterfragen lassen. Auch hier schneidet der LANXESS Calciumsulfatbinder CAB 30 sehr gut ab. LANXESS hat Estriche aus seinen Binde- und Zusatzmitteln auf freiwilliger Basis vom renommierten Fraunhofer-Institut für Bauphysik, Stuttgart, untersuchen lassen. Resultat: Die Estriche geben sowohl als Fließestrich wie auch als konventionell verlegter Estrich weitaus weniger flüchtige organische Verbindungen (VOC) ab, als nach den strengen Vorgaben des Ausschusses zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten (AgBB) gefordert wird (Abb. 8).

In der AgBB sind neben den Landesgesundheitsbehörden, dem Umweltbundesamt und dem Deutschen Institut für Bautechnik auch die für Städtebau und Wohnungswesen zuständigen Ministerien, die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung sowie das Bundesinstitut für Risikobewertung vertreten. Ihre Anforderungen an Baustoffe sind außerordentlich hoch: So empfiehlt der Ausschuss zur Beurteilung von Substanzen, die in der (Wohn-) Raumluft gefunden werden, die Einhaltung so genannter NIK-Werte (Niedrigste interessierende Konzentration), die nach besonders strengen Maßstäben festgelegt werden. Sind von einem aufgespürten Stoff zum Beispiel MAK-Werte (Maximale Arbeitsplatz-Konzentration) bekannt, werden die NIK-Werte um den Faktor 100 oder gar 1.000 niedriger angesetzt. Substanzen, die sich auf diesem Wege nicht beurteilen lassen, werden einer strengen Summenbegrenzung unterworfen: Sie dürfen zusammengekommen nicht mehr als 0,1 Milligramm pro Kubikmeter Atemluft ausmachen. Bei den untersuchten Estrichen aus LANXESS Calciumsulfatbinder wurden problematische Werte nicht einmal annähernd erreicht.

Fazit

Trotz des im Vergleich zur Zementherstellung geringeren Energieaufwands bei der Herstellung von Calciumsulfatbinder ist der Prozess nach wie vor recht energiehungrig, weshalb sich hohe Energiekosten auch im Marktpreis des Binders niederschlagen müssen. Auch hat Zement selbstverständlich weiterhin seine Berechtigung – so sind Zementestriche zum Beispiel abriebfester und für den Einsatz in feuchter Umgebung geeignet. Schließlich treibt auch die Zementbranche ihre Aktivitäten zur Senkung des Energieverbrauchs derzeit massiv voran. Der Werkstoff Zement wird daher auch in Zukunft zur Herstellung von Estrichen nicht vollständig zu ersetzen sein, aber der Marktanteil der zementgebundenen Estriche ist sicherlich in den kommenden Jahren rückläufig. Estriche auf Basis von Calciumsulfatbinder gewinnen für umweltbewusste Bauherren zunehmend an Attraktivität, da ihre Herstellung mit vergleichsweise geringerem Energieaufwand verbunden ist und zu erheblich niedrigeren CO₂-Emissionen Anlass gibt. Bautechnisch sind sie ohnehin schon seit langem eine gute Wahl – wer auf Fußbodenheizungen setzt, schnell zur Belegreife kommen muss oder schlicht ausgedehnte Flächen ohne Fugen verlegen möchte, kommt an diesem Binde-mittel heute schon kaum vorbei.

Dipl.-Ing. Michael Witte, LANXESS Deutschland GmbH

ARBEITSSCHRITTE IM ÜBERBLICK



1 Estriche müssen erhebliche Lasten aufnehmen – und sind doch in der Regel ein eher unauffälliges Bauteil.



2 Ausgedehnte, fugenlose Estrichflächen sind heute eine Domäne von Calciumsulfatbinder. Umweltbewusste Bauherren wissen aber auch den vergleichsweise niedrigen Energieaufwand bei der Binderherstellung zu schätzen.



3 Calciumsulfatbinder eignet sich sowohl für konventionelle Estriche wie auch für Fließestriche.



4 Die Qualität eines Estrichs steht und fällt mit den verwendeten Gesteinskörnungen. Bei CEM II und CEM III-Zementen wird das Ergebnis nach Ansicht von Experten zuweilen auch durch wechselnde Anteile verschiedener Zusatzstoffe wie Hüttensand oder Flugasche beeinflusst. LANXESS Anhydritbinder verlässt das Werk dagegen stets mit Reinheiten um 98%.



5 Durch das spezifische Trocknungsverhalten von Zementestrichen sind häufig Aufschüsselungen zu beklagen. Calciumsulfatbinder kennt diese und andere Probleme in der Regel nicht.



6 Calciumsulfatbinder und Fußbodenheizungen sind eine ideale Kombination. Die Leitungen werden sehr gut umschlossen, so dass eine optimale Wärmeübertragung sichergestellt ist. Zudem lässt sich die Heizung sehr schnell und effektiv auch zur Trocknungsbeschleunigung heranziehen.



7 Calciumsulfatbinder ist nicht nur gut für die CO₂-Bilanz eines Bauvorhabens. Es ist auch technisch oft die clevere Lösung. Mittels spezieller Estrichzusatzmittel von LANXESS lässt sich zudem die zur Plastifizierung nötige Wassermenge reduzieren – was die Trockenzeit weiter verringert.



8 Estriche auf Basis von LANXESS Calciumsulfatbinder und Estrichzusatzmitteln wurden in aufwendigen Versuchen auf mögliche Gesundheitsrisiken geprüft und erfüllen selbst die strengen Anforderungen der AgBB.



DREAM-TEAM ENERGIZED BY

LANXESS
Energizing Chemistry



Wenn es um den perfekten Estrich geht, bauen immer mehr Profis auf LANXESS Anhydritbinder. Aber bei besonderen Herausforderungen oder speziellen Anforderungen an den Boden, braucht man das richtige Zusatzmittel. Hier können Sie sich auf das Dream-Team von LANXESS verlassen. Denn damit werden die ohnehin exzellenten Eigenschaften des Anhydritbinders noch weiter verbessert: wie z.B. durch schnelleres Aufheizen, höhere Festigkeiten und leichtere Verarbeitung. Auch die besonders dünnsschichtige Verlegung zur Reduzierung der Heizrohrüberdeckung wird möglich. Mit unserem Online-Trocknungsrechner, -Verbrauchsrechner und -Ausreichungsmanager bieten wir Ihnen wertvolle Planungshilfen. Mehr dazu und über unser starkes Programm für Calciumsulfat- und Zementestriche erfahren Sie unter: www.anhydrit.de