

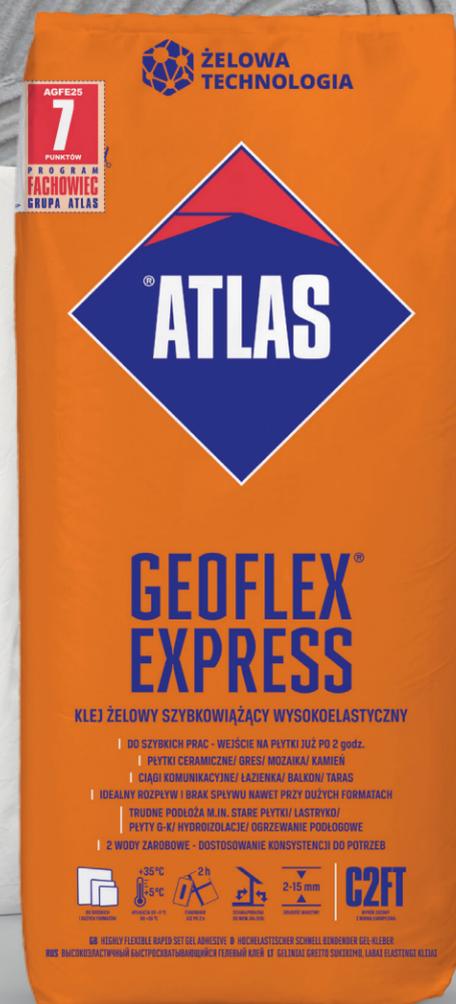
WIE PRÜFT MAN DIE EIGENSCHAFTEN EINES
SCHNELLABBINDENDEN KLEBSTOFFS?

TESTS UND VERGLEICHE

GEOFLEX EXPRESS

Dr.-Ing. Mariusz Garecki
ATLAS-Gruppe

Mit schnell trocknenden Klebstoffen, wie Geoflex Express von ATLAS, geht das Fliesenlegen deutlich schneller. Wir haben das Verhalten unseres Produkts in Feld- und Labortests geprüft und mit anderen Klebstoffen dieser Klasse auf dem Markt verglichen.



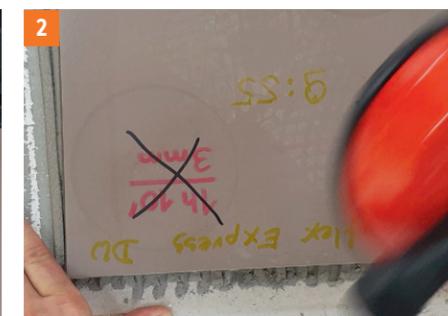
Wie prüft man, ob ein C2FT-Kleber schnell abbindet?

Es gibt keine klar definierte Prüfmethode, um festzustellen, ob ein Klebemörtel ausreichend abgebunden hat, sodass man den Belag sicher betreten, mit dem Verfugen beginnen oder die Fliesen belasten kann. Fliesenleger benutzen verschiedene Methoden, um den Zustand des Klebers zu prüfen:

1. Sie betreten eine Fliese und prüfen, manchmal indem sie sich auf der Stelle drehen, ob sich die Fliese setzt oder verschiebt. Diese Prüfmethode ist recht effektiv, bedeutet aber nicht, dass sich der Belag (z. B. Keramikfliesen in einem Durchgangsbereich) nicht bei einem zu schnellen Beginn des Fußverkehrs verschieben und dadurch die Adhäsion (Haftung) zwischen Fliese und Mörtel zerstört wird.
2. Sie versuchen, eine Fliese mit einem Griff mit Saugnapfen abzureißen. Auch diese Methode bewahrt nicht vor eventuellen späteren Problemen.
3. Sie testen mit einem Spachtel oder einer Kelle, wie stark der Klebstoff abgebunden hat – wenn sich das Werkzeug beliebig weit unter die Fliese schie-

ben lässt, bedeutet das, dass der Klebstoff noch nicht abgebunden hat und der Belag noch nicht betreten werden kann. Es ist zu beachten, dass auch schnell abbindende Mörtel nach 2 bis 4 Stunden Abbindezeit noch keine ausreichende mechanische Festigkeit (Härte) aufweisen, um einem solchen Test standzuhalten. Ob sich ein Werkzeug unter eine Fliese schieben lässt, liefert noch keinen Beweis.

4. Sie kneten einen mit der Kelle im Kleber geformten „Zahn“ – wenn er abbröckelt, muss noch gewartet werden. Bei diesem Test spielt die Härte des Klebers an dem mit der Kelle geformten „Zahn“ eine Rolle – wie schwer es ist, ihn abzubröckeln, ob sich unter Druck Krümel bilden oder ob sich der Kleber zerreiben lässt. Auch auf die Farbe des Mörtels an der Bruchstelle muss geachtet werden – ist der Mörtel hell- oder mittelgrau, bedeutet das, dass der Mörtel bereits ausreichend abgebunden hat und die Fliesen betreten werden können. Ist er jedoch immer noch dunkelgrau (wie nach dem Mischen mit Wasser) oder lässt er sich verreiben, muss mit dem Betreten der Fliesen noch gewartet werden.

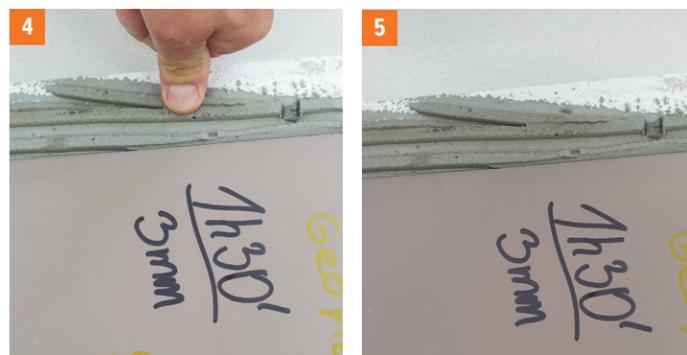


Fotos 1, 2, 3
Klebemörtel ATLAS Geoflex Express - Fliesen legen bei sommerlichen Bedingungen, Umgebungstemperatur 28,5°C, Schichtstärke 3 mm, Tests nach 1,5 Std. Von links: 1. Belastungsversuch (mit Rotation) - kein Absinken oder Ablösen der Fliese, 2. Abreiβversuch (Abreiβen mit einem manuellen Tester), 3. Härteprüfung - die Kelle dringt einige mm unter die Fliese ein.

Die ersten drei Methoden sind destruktiv, das heißt, dass bei einem negativen Prüfergebnis – wenn also der Kleber noch nicht ausreichend abgebunden hat – die Testfliese wieder neu angeklebt werden muss.



Lernen Sie die Familie der Gelkleber kennen:
<https://gel-technologie.de/>.



Fotos 4, 5, 6
Geoflex Express.
Härteprüfung des Klebmörtels an den abgebundenen „Höhen“ nach 1,5 Std.: starker Druck lässt den Mörtel abbröckeln, die Farbe an der Bruchstelle ist mittelgrau. Die geflieste Fläche kann belastet und somit bereits verfugt werden.

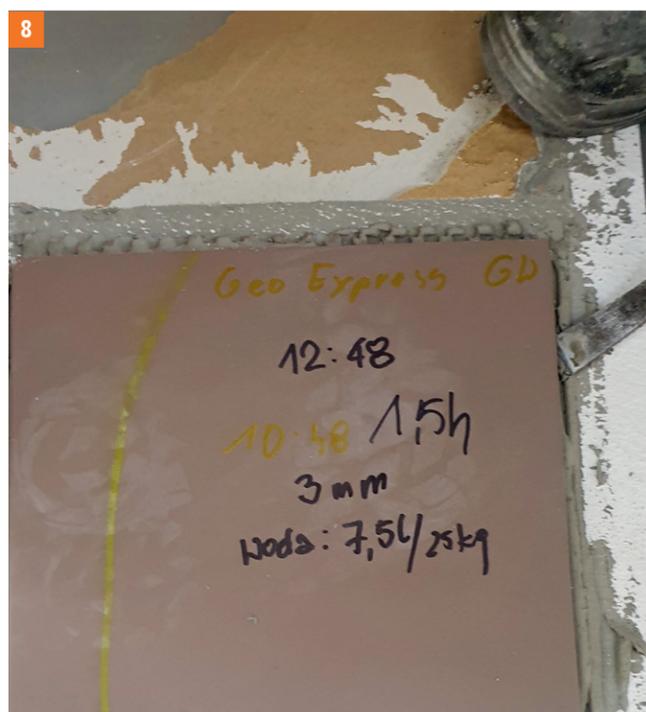
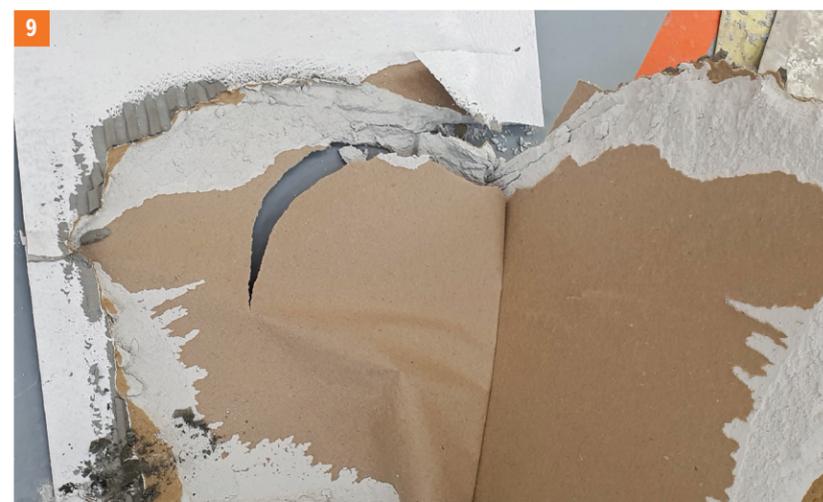


Foto 7
Geoflex Express.
Abreißversuch an einer Fliese nach 1,5 Std.: Der Kleber reißt zusammen mit dem Untergrund (in diesem Fall Gipskartonplatte) ab.



Fotos 8, 9
Geoflex Express. Abreißversuch an einer Fliese nach 1,5 Std., aber mit der maximalen Menge von Zugabewasser (7,5 l/25 kg): der Abreißversuch verursacht die Zerstörung des Untergrunds.

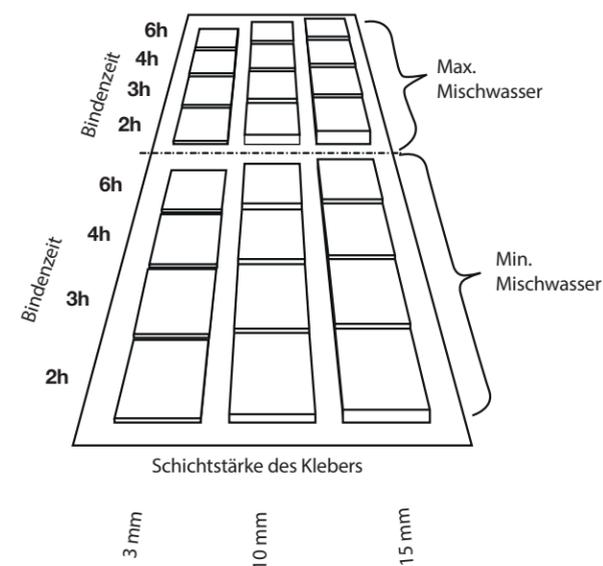
Feldtests mit Geoflex Express

Um Informationen über den sicheren Zeitpunkt für das Betreten und Verfugen von verklebten Belägen zu erhalten, haben wir beschlossen, eine Reihe von Tests durchzuführen, um die Möglichkeiten von schnellabbindenden Klebstoffen zu prüfen. Hierfür haben wir Geoflex Express sowie zwei Klebstoffe von Konkurrenzfirmen verwendet (Fotos 10, 11, 12).

Bedingungen:

1. Stärke der Klebstoffschicht: Steinzeugfliesen wurden auf einen Untergrund aus Gipskartonplatten mit drei verschiedenen starken Klebstoffschichten geklebt: 3 mm, 10 mm und 15 mm.
 2. Testzeit: die Fliesen wurden nach 2, 3, 4 und 6 Stunden nach dem Ankleben abgerissen.
 3. Zugabewasser: die Versuche wurden parallel mit der vom Hersteller angegebenen Mindest- und Höchstmenge an Zugabewasser durchgeführt.
 4. Temperatur und Luftfeuchtigkeit: die Umgebungstemperatur (geschlossener Raum) betrug 20,2°C und die Luftfeuchtigkeit 48% (bei Testbeginn).
- Die Tests wurden an insgesamt 24 mit den genannten Produkten angeklebten Fliesen von 33 x 33 cm Größe durchgeführt (Abb. 1).

Abb. 1 Das Schema der Anordnung der Fliesen auf der Prüffläche für ein Produkt.

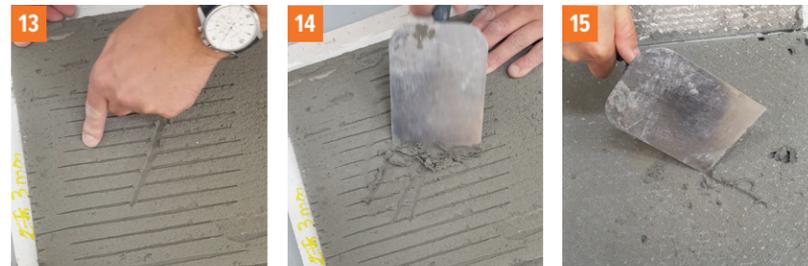


Fotos 10, 11, 12 Ergebnisse der Abreißversuche mit ausgewählten Klebern nach Abb. 1. Neben dem Abreißverhalten ist auch auf die Verfärbung des Klebers unter der Fliese zu achten. Sie gibt Aufschluss über den Feuchtigkeitsverlust der Klebmörtel und die Zunahme der Festigkeit sowie darüber, wann mit dem Verfugen von Keramikbelägen begonnen werden kann.

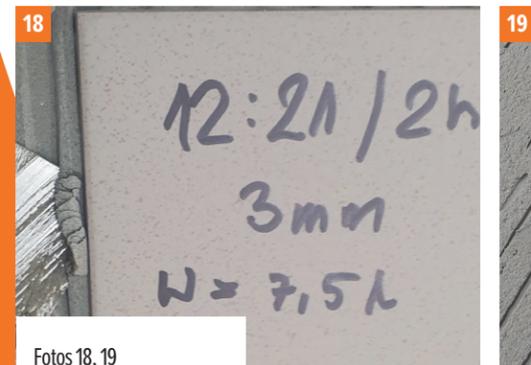


Lernen Sie die Familie der Gelkleber kennen:
<https://gel-technologie.de/>.

Zum Abreißen der Fliesen wurde ein Brecheisen verwendet. In der Regel riss dabei die Klebmörtelschicht oder ihre Verbindung mit der Fliese. Im Laufe der Zeit kam es zu Rissen im Untergrund oder zu durchgehenden Beschädigungen der Gipskartonplatte. Der Mörtel war so hart, dass er mit dem Finger nicht beschädigt werden konnte. Es war jedoch möglich, ihn mit einem Spachtel oder einer Kelle zu zerkratzen oder oberflächlich abzutragen (Fotos 13, 14, 15).



Fotos 13, 14, 15 Geoflex Express. Die ersten zwei Fotos zeigen das Ergebnis eines Abreißversuchs an einer Fliese auf einer 3 mm dicken Klebeschicht mit Hilfe eines Brecheisens. Der Bruch fand in der Klebeschicht statt. Mit dem Finger kann die Klebeschicht nicht beschädigt werden, nur mit scharfen Werkzeugen und viel Kraft. Foto Nr. 15 - Schichtstärke 15 mm: Abbruch von der Fliese, der Mörtel kann nur oberflächlich beschädigt werden.



Fotos 18, 19 Wiederholung der Versuche mit dem Kleber Geoflex Express bei einem Wasser-Verhältnis von 7,5/25 kg: die Kelle dringt nur geringfügig unter die Fliese ein, der Mörtel kann mit der Kellenecke lediglich angekratzt werden.

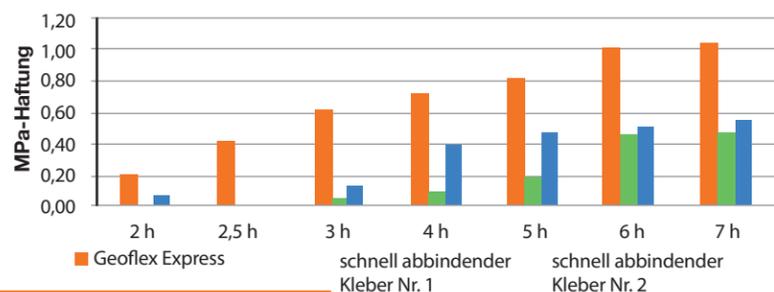
Labortests mit Geoflex Express

Anhand der Feldtests konnte nachgewiesen werden, dass der Klebmörtel Geoflex Express bereits in den ersten 2 Stunden der Abbindezeit eine deutlich höhere Festigkeit und Haftfestigkeit entwickelt. Man muss sich jedoch die Frage stellen,

ob diese Parameter allein auf den sicheren Zeitpunkt für das Betreten und Verfugen eines frisch verlegten Belags schließen lassen.

Zu diesem Zweck wurden Labortests der Haftfestigkeit (Adhäsion) der schnellbindenden Klebstoffe Geoflex Express sowie zweier Produkte von Konkurrenzfirmen nach 2, 2,5, 3, 4, 5, 6 und 7 Stunden Abbindezeit unter Normbedingungen durchgeführt. Aus diesen Untersuchungen ging hervor, dass alle geprüften Kleber die Normanforderungen erfüllen und nach einer 6-stündigen Abbindezeit eine Haftfestigkeit von 0,5 MPa gewährleisten. Die Prüfergebnisse sind in Abb. 2 dargestellt. Die Überlegenheit von Geoflex Express gegenüber den Konkurrenzprodukten ist deutlich sichtbar. Dieser Kleber erreicht bereits nach 2 Stunden eine Haftfestigkeit von >0,2 MPa, was bedeutet, dass der Belag betreten und mit dem Verfugen der Fliesen begonnen

Abb. 2 Vergleich der früherer Haftung (Adhäsion) von schnell abbindender Kleber der Klasse C2FT.



werden kann. In weiteren 30 Minuten erhöht sich die Haftfestigkeit um das 2-fache. **Geoflex Express erreicht schon nach knapp 3 Stunden eine Haftfestigkeit, welche die Norm für schnell abbindende Klebstoffe erst nach 6 Stunden vorschreibt. Nach 6 Stunden hat Geoflex Express eine Haftfestigkeit von 1,0 MPa, das entspricht der Haftfestigkeit von Klebern der Klasse C2FT nach 28 Tagen!** Bei vergleichbaren Konkurrenzklebstoffen nimmt die Haftfestigkeit deutlich langsamer zu. Die Mindesthaftfestigkeit von 0,2 MPa, bei der ein Keramikbelag betreten werden kann, erreichte eines der Produkte nach 3,5 Stunden und das andere erst nach 5 Stunden.

Zusammenfassung

Auf der Grundlage der Feld- und Labortests können wir die häufigsten Fragen von Fliesenlegern beantworten:

1. Ab wann kann man den Belag betreten und mit dem Verfugen beginnen?

Machen Sie zunächst die einfachen Tests, die in den Fotos 16 und 17 dargestellt sind. Der Versuch, die Fliese zu hebeln oder abzureißen, kann zusätzliche Arbeit verursachen, ohne ein Ergebnis zu liefern.

2. Für welche Klebeschichtstärken gelten die angegebenen Zeiten für das Betreten des Belags?

Bei Geoflex Express spielt es keine Rolle, wie dick der Klebmörtel aufgetragen wird. Unter Normbedingungen kann der Belag schon nach 2 Stunden betreten werden.

3. Welchen Einfluss hat eine erhöhte Umgebungstemperatur auf die Zeit, nach der man einen Belag betreten und mit dem Verfugen beginnen kann?

Bei einer hohen Temperatur von etwa 30°C verkürzt sich diese Zeit und der Belag kann unter Umständen schon nach 90 Minuten betreten werden. Dabei ist zu beachten, dass sich auch die Verarbeitungszeit des Klebers von 45 auf 30 Minuten verkürzt (bei minimaler Zugabe von Wasser). Das muss in Bezug auf die Menge des vorbereiteten Mörtels berücksichtigt werden.



Fotos 22, 23 Geoflex Express. Die Temperatur der Fliesenoberfläche innerhalb von 5,5 Stunden nach dem Abbinden war stabil und überstieg bei der 3 mm Schicht nicht 23,2°C und bei der 15 mm Schicht nicht 24,9°C, d.h. sie war maximal 4,7°C höher als die Umgebungstemperatur (Hydratationswärme). Dies zeugt von einem stabilen Verlauf der Hydratationsreaktion.

4. Inwieweit hat die Menge des Zugabewassers einen Einfluss auf das Abbinde tempo von Geoflex Express?

Der Gelkleber enthält Zusätze, die überschüssiges Wasser speichern und gegebenenfalls gespeichertes Wasser wieder abgeben können. Damit sollen optimale Bedingungen für die Zementhydratation sichergestellt werden, damit der Mörtel die höchstmöglichen Festigkeitsparameter (vor allem: Haftfestigkeit) erreicht. Die Zugabe von Wasser im angegebenen Verhältnis von 6,25-7,5 l hat keinen Einfluss auf die Abbindegeschwindigkeit des Klebstoffs, mit anderen Worten auf die Zeit, nach welcher der Belag betreten und mit dem Verfugen begonnen werden kann.

5. Kann man gleich nach dem Betreten des Belags mit dem Verfugen beginnen, ohne Ausblühungen befürchten zu müssen?

Das in Geoflex Express enthaltene Silikatgel ist eine Art Feuchtigkeitsspeicher. Ein Teil des Zugabewassers muss die Kontinuität der Zementabbinde-reaktion (Hydratation) gewährleisten, während der Rest bei traditionellen Mörteln dazu dient, die richtige Konsistenz des Mörtels zu erhalten. Bei dem Gelkleber Geoflex Express wird dieses überschüssige Wasser vom Gel gespeichert, was die Konsistenz des Mörtels und seine Verarbeitungsparameter erheblich verbessert. Das bedeutet, dass das System kein freies Wasser enthält, das Ausblühungen an den Fugen verursachen könnte. Außerdem ermöglicht das Gel ein schnelles und sicheres Verfugen.

6. Ist Geoflex Express geeignet für eine etappenweise Verarbeitung von Flächen, verursacht er nicht das sog. „Absacken“ der Fliesen?

Bei diesem Kleber gibt es kein plötzliches Schwinden des Mörtelvolumens und es besteht keine Gefahr, dass die Fliesen absacken. Der Fliesenleger kann mit dem Produkt Tag für Tag auf ein und derselben Fläche arbeiten, ohne Unterschiede in den Ebenen der an einem Tag und der zwei oder drei Tage vorher verlegten Fliesen befürchten zu müssen.



Maciej Salamon
Fliesenleger

Ich habe auf einer Baustelle in einer Garage bei einer Umgebungstemperatur von 18°C und einer Luftfeuchtigkeit von 49% auf einem Zementestrich drei schnell abbindende Kleber (Klebeschichtstärke 6-8 mm) getestet. Geoflex

Express ist sehr einfach mit Wasser zu mischen und verbindet sich schnell mit dem Wasser. Beim Auftragen hält er gut an der Kelle, fällt nicht ab, die Konsistenz ist butterig und sehr angenehm. Der Kleber hat eine lange Verarbeitungszeit von bis zu 60 Minuten im Eimer.

Lernen Sie die Familie der Gelkleber kennen: <https://gel-technologie.de/>.

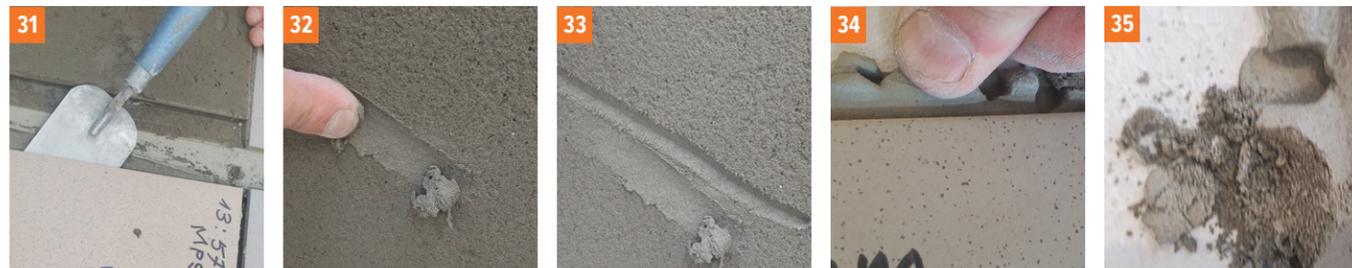
Schlussfolgerungen

Die Tests des Klebstoffs Geoflex Express zeigen (Fotos 24, 25), dass es sowohl nach 1,5 Stunden als auch nach 2 Stunden möglich ist, ein scharfes Werkzeug unter die Fliese zu schieben, unabhängig von der Menge des Zugabewassers oder der Stärke der Mörtelschicht. Nach dieser Zeit kommt es in keinem der besprochenen Fälle, sei es durch das Betreten der Fliese, das „Bremsen“ oder das Drehen an Ort und Stelle, zu einem Absinken der Fliese oder der Fliesenecken bzw. zum Abreißen der Fliese oder der Klebeschicht (Foto 26). Tests an anderen Klebern, aber mit einem identischen System wie dem des Gelklebers Geoflex Express, haben gezeigt, dass nach Ablauf von 2 Stunden der Klebstoff unter der Fliese immer noch weich ist und sich die Fliese problemlos lösen lässt. Bei stärkeren Schichten verläuft der Abbindeprozess deutlich langsamer (Foto 27-33).

Fotos 27, 28, 29, 30 Schnell abbindender Kleber Nr. 1 (Klasse „F“): Prüfung nach einer Abbindezeit von 2 Std. an einer Schicht mit einer Stärke von 3 mm. Die Härteprüfung wurde einem Spachtel durchgeführt, ähnlich wie oben beschrieben (Fotos 13, 14, 15). Der Abbruch der Fliese erfolgte in der Klebeschicht. Der Kleber lässt sich leicht mit dem Finger von der Fliese abwischen, der Untergrund lässt sich mit der Kellenkante einritzen.



Fotos 24, 25 Geoflex Express. Mit erheblichem Kraftaufwand ist es möglich, die Kelle in die Klebemörtelschicht zu pressen, unabhängig davon, ob diese 3 mm oder 15 mm dick ist. Foto 26 Unabhängig von der Dicke der Mörtelschicht verursacht ein plötzliches Betreten der Fliese und das Drehen des Fußes kein Absinken oder Bewegungen der Fliese.



Fotos 31, 32, 33 Schnell abbindender Kleber Nr. 1 (Klasse „F“) mit einer Schichtstärke von 15 mm - der Abbindeprozess ist mit dem herkömmlicher Fliesenkleber vergleichbar. Fotos 34, 35 Härteprüfung des schnell abbindenden Klebers Nr. 2 (Klasse „F“). Nach einer Abbindezeit von 2 Std. weist die 3 mm dicke Klebeschicht nur eine geringe Härte auf (die von der Zahnkelle hinterlassenen „Höhen“ lassen sich leicht eindrücken) und die Struktur enthält immer noch viel Feuchte - der Mörtel bröckelt, aber die Farbe an der Bruchstelle ist dunkelgrau (Foto 35).



Fotos 36, 37, 38, 39 Schnell abbindender Kleber Nr. 2 (Klasse „F“). Nach dem Anheben der Fliese ist deutlich sichtbar, dass der Bruch in der Klebeschicht stattgefunden hat. Der Kleber ist nur teilweise abgehoben und lässt sich leicht mit dem Finger oder einem Werkzeug verreiben.

Testergebnisse im Vergleich

- 1 Auf dem Markt gibt es viele Klebstoffe der Klasse „F2“, die die Normanforderungen erfüllen und nach 6 Stunden eine Haftfestigkeit (Adhäsion) auf dem Untergrund von 0,5 MPa erreichen.
- 2 Die Informationen auf den Produkten „Betreten nach ... Stunden“, „Verfugen nach ... Stunden“ sind manchmal übertrieben und finden in der Praxis nicht immer Bestätigung.
- 3 Bei den herkömmlichen Klebstoffen der Klasse „F“ spielen die Stärke der Mörtelschicht und die Menge des Zugabewassers eine sehr wichtige Rolle.
- 4 Für den Gelkleber Geoflex Express sind diese Faktoren nicht maßgeblich und haben keinen Einfluss auf die Zeit, nach welcher der Belag betreten und mit dem Verfugen begonnen werden kann.
- 5 Niedrige und hohe Umgebungstemperaturen haben unbestritten bei allen Klebstoffen einen wesentlichen Einfluss auf das Abbinde-tempo.
- 6 Gute schnellabbindende Klebstoffe, die eine kurze Zeit bis zum Betreten und Verfugen gewährleisten, haben auch eine relativ kurze Verarbeitungszeit. Das ist der Preis für ein schnelles Abbinden des Mörtels.
- 7 Die von einigen Fliesenlegern angewandten Methoden zur Feststellung der Begehrbarkeit von Belägen sollten überdacht werden, da sie keine zuverlässige Bewertung der Abbindegeschwindigkeit von Klebstoffen liefern.
- 8 Die Tatsache, dass einige Klebstoffe länger zum Abbinden brauchen, stellt keinen technischen Defekt der Klebstoffe dar und sollte die Produkte nicht disqualifizieren. Mit dem Kleber Geoflex Express kann der Belag nach kurzer Zeit betreten und verfugt werden, das bietet dem Fliesenleger bisher ungekannte Möglichkeiten für die Planung und Durchführung der Arbeiten.
- 9 Lösungen, die auf der Geltechnologie basieren, bringen eine wesentliche Erleichterung für den Fliesenleger (Gestaltung der Konsistenz des Mörtels nach Vorliebe und Bedarf) und gewährleisten die Sicherheit der Arbeit (saugfähige Untergründe, erhöhte Temperatur). ■



Jan Jakóbič
Fliesenleger

Ich hatte Gelegenheit, drei schnellabbindende Klebstoffe - Geoflex Express und zwei Konkurrenzprodukte - in einer Küche, bei einer Umgebungstemperatur von 18°C und 55% Luftfeuchtigkeit, auf einem Zementestrich zu testen. Bei Geoflex Express war die Staubentwicklung beim Einfüllen in den Eimer optimal. Nach dem Anmischen war der Mörtel von der Konsistenz her sehr gut zu verarbeiten - er war klebrig und lief nicht von den Werkzeugen ab. Die Arbeit mit diesem Kleber war recht angenehm, er lässt sich gut in den Untergrund einreiben und formen. Die Position der Fliesen konnte lange korrigiert werden. Nach dem Aushärten habe ich kein Absacken der Fliesen beobachtet.



Lernen Sie die Familie der Gelkleber kennen:
<https://gel-technologie.de/>