

Technische Information KH 0400

Untergrund-Prüfungen und -Oberflächenbehandlungen

Einleitung

Die WULFF Untergrund Know-How Broschüre beschreibt die verschiedenen Maßnahmen, um den am sorgfältigsten vorbereiteten Untergrund für den Einsatz unserer Produkte zu ermöglichen.

Die Untergrundvorbereitung ist wichtiger Bestandteil eines jeden Vertrages zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer. Unsachgemäße oder unzureichende Vorbereitung des Untergrundes kann nachhaltige Schäden bis hin zum Totalschaden nach sich ziehen. Deshalb werden nachfolgend die verschiedenen Vorbereitungsmaßnahmen eingehend beschrieben, um Schäden von vornherein zu vermeiden.

Alle Aspekte der Untergrundvorbereitung sowie der Belagsverlegung sollten unter der Berücksichtigung der VOB, Teil C, DIN 18365 bzw. der jeweils gültigen Normen für „Bodenbelagsarbeiten“, der allgemein anerkannten Regeln des Fachs und des Standes der Technik geprüft und durchgeführt werden.

Während der Durchführung der Bodenbelagsarbeiten sollten raumklimatische Bedingungen von mindestens 15°C Bodentemperatur, mindestens 18°C Raumlufttemperatur und höchstens 65 % rel. Luftfeuchtigkeit herrschen.

Die Untergrundbeschaffenheit hat einen direkten Einfluss auf die Verlegung und Ausführung der Bodenbelagsarbeiten und die Wichtigkeit der Untergrundvorbereitung kann gar nicht hoch genug eingeschätzt werden. Bevor entsprechende Behandlungen am Untergrund für eine Verlegung vorgenommen werden, muss dieser einer gründlichen Prüfung unterzogen werden, bevor die anschließenden Verlegearbeiten erfolgen.

Sicherlich können einige Untergründe auch mit weniger aufwendigen Sanierungsmaßnahmen toleriert werden, aber der Auftragnehmer sollte sie nur dann akzeptieren, wenn sorgfältig alle negativen Auswirkungen und zukünftige kostspielige Reklamationen

sorgfältig abgewogen werden.

Wenn eine Verlegung auf fragwürdigen Untergründen erfolgen soll, muss der Verleger große Sorgfalt walten lassen und den Auftraggeber vorzeitig auf die Risiken hinweisen, bzw. Bedenken nach VOB Teil B, DIN 1961 § 4 Nr. 3 geltend machen.



Maroder, nicht tragfähiger Untergrund

Alte oder neue Untergründe, die mit Öl, Fett oder Chemikalien verunreinigt sind, schadhafter Beton, brüchiger Asphalt oder schlechte Fliesen bilden keine zufrieden stellenden Voraussetzungen für unsere hochwertigen Produkte. Einige ernsthafte Untergrundschäden können mit normalen Mitteln, die dem Verleger zur Verfügung stehen, nicht saniert werden, so dass ein kompletter Neuaufbau des Untergrundes erforderlich wird.

Alle Untergründe, auf denen die hochwertigen WULFF Produkte verarbeitet werden, sollten so beschaffen sein, dass sie allen baulichen, mechanischen und thermischen Beanspruchungen während ihres Lebenszyklus standhalten. Die Untergründe sollten ausreichend fest und mit allen bauseits erforderlichen Bewegungsfugen ausgestattet sein.

Risse, Unebenheiten und Untergrundfehler können sich im Oberbelag abzeichnen. Es muss akzeptiert

Seite 2 zur Technischen Information KH 0400 „Untergrund-Prüfungen und -Oberflächenbehandlungen“

werden, dass alle Untergrundunzulänglichkeiten zu zukünftigen möglichen Fehlerquellen führen können. Folgende DIN-Normen sollten Beachtung finden:

- DIN 18365 Bodenbelagsarbeiten
- DIN 18356 Parkettarbeiten
- DIN 18202 Toleranzen im Hochbau
- DIN 18560 Estriche im Bauwesen
- DIN 18353 Estricharbeiten
- DIN 18354 Gussasphaltparbeiten
- DIN 68771 Unterböden aus Holzspanplatten

1. Untergründe

Für den Bodenleger sind vor allem die Estriche ein häufig anzutreffender Untergrund. Um die jeweiligen Estriche richtig einschätzen zu können und hinsichtlich der weiteren vorbereitenden Maßnahmen korrekt arbeiten zu können, ist es von entscheidender Wichtigkeit zu wissen, um welche Estrichart es sich überhaupt handelt. Hier sind die wichtigsten Typen aus der Estrich DIN 18560 tabellarisch aufgeführt.

| Estriche im Bauwesen | DIN 18560 |
|------------------------------|--------------------------------|
| 1.1 Verbund Estrich | 1.6 Calciumsulfat-Estrich |
| 1.2 Estrich auf Trennschicht | 1.7 Gussasphalt-Estrich |
| 1.3 Schwimmender Estrich | 1.8 Magnesia/Steinholz-Estrich |
| 1.4 Einschichtiger Estrich | 1.9 Zement-Estrich |
| 1.5 Mehrschichtiger Estrich | 1.10 Hartstoff Estrich |

Die oben aufgeführten Estriche bedürfen alle einer sorgfältigen Vorprüfung hinsichtlich der in der DIN 18365 aufgeführten Punkte.

Besonderes Augenmerk sollte auf die maximal zulässigen Feuchtigkeitswerte gelegt werden. Diese variieren stark je nach der mineralischen Zusammensetzung des Estrich-Systems. Hinweise zur Estrichdicke und mechanischen Festigkeitswerte sind der DIN 18560 in den jeweiligen Teilen zu entnehmen, um die Anforderungen der zukünftigen Belastung während der Nutzungsdauer sicherzustellen.

| Estriche im Bauwesen | | DIN 18560 | TKB Merkblatt 18 |
|-----------------------|--|-------------------------------|-------------------------------------|
| Estricharten | Zusammensetzung | CM-Feuchte | KRL-Feuchte |
| Zement-Estrich | Zement, Zuschlagstoffe, Estrichsand 0-8 mm | 2,0 % 1,8% Heiz-Estrich | 80 % r.F. 75 % r.F. Heiz-Estrich |
| Calciumsulfat-Estrich | Anhydritbinder (Gips) gewaschener Sand | 0,5 % 0,3 % Heiz-Estrich | |
| Magnesia-Estrich | Magnesia-Mischung Zuschlagstoffe | 3,5 % | |
| Steinholz-Estrich | Magnesia-Estrich mit Holzanteilen | 7 – 12 % (je nach Holzanteil) | |
| Gussasphalt | Bitumen (8,5 %) Split 0,5 – 8 mm | keine CM-Messung möglich | |

Der Ausführende der Verlegearbeiten sollte vor der Verlegung alle hier aufgeführten Hinweise bezüglich Untergrundvorbereitung beachten. Das Ziel sollte ein nach der DIN 18365 fester, glatter, ebener, tragfähiger, rissfreier, sauberer und trockener Untergrund sein.

Die Informationen beziehen sich im Wesentlichen auf den Fußboden, aber dennoch sollten die Verhältnisse an den angrenzenden Wandflächen hinsichtlich Tragfähigkeit, Festigkeit, Feuchtigkeit usw. nicht außer Acht gelassen werden, da sie mit in den Gewährleistungsbereich des Verlegers fallen, obwohl sie nicht immer den gleichen Ansprüchen an Haft- und Druckfestigkeiten ausgesetzt sind.

Materialverbrauchswerte sind abhängig von den jeweils durchgeführten Untergrundvorbehandlungsmethoden.

2. Fugen im Estrich

Immer wieder kommt es hinsichtlich der Fugen im Estrich zu Diskussionen zwischen Architekten und Bodenlegern über die optischen und technisch notwendigen Auswirkungen der Fugenbearbeitung im Untergrund. Wichtig ist dabei zu wissen, welche Fugen zwingend als bewegliche Systeme erhalten bleiben müssen und welche nach Austrocknung des Estrichs kraftschlüssig verschlossen werden dürfen.



Seite 3 zur Technischen Information KH 0400 „Untergrund-Prüfungen und -Oberflächenbehandlungen“

| Fugen im Estrich | | |
|---|--|--|
| Fugenart | Funktion | Bearbeitung |
| Bewegungs-fugen | Auffangen von Dimensionsänderungen des Estrichs während der Nutzung | immer in den Oberbelag übernehmen (nie kraftschlüssig verschließen) |
| Bauwerks-fugen (Baudehnungsfugen) | Auffangen von Dimensionsänderungen massiver Bauteile während der Gebäudenutzung | immer in den Oberbelag übernehmen (nie kraftschlüssig verschließen) |
| Scheinfugen (Arbeitsfugen) | Auffangen von Dimensionsänderungen des Estrichs während der Trocknungsphase (Schwinden / Quellen) | werden nach Erreichen der Belegreife und vor der Oberbelagsverlegung kraftschlüssig verschlossen |
| Randfugen | Schalltechnische Entkoppelung der Estrichplatte von aufgehenden Bauteilen (nur schwimmender Estrich, Heiz-Estrich und Estrich auf Trennlage) | immer in den Oberbelag übernehmen (nie kraftschlüssig verschließen) |

Übersichtstabelle über Fugenarten und deren Behandlungsmöglichkeiten

3. Vorprüfungen

Alte Untergründe sind oft abgenutzt und schadhaft und verursachen häufiger größere Risiken als neue Untergründe. Die DIN 18365 sollte immer als Grundlage für alle Bodenbelagsarbeiten dienen. Um Probleme möglichst zu reduzieren und zusätzliche Kosten zu sparen, ist es notwendig, dass alle Anwender von WULFF Produkten die zur Verwendung stehenden Untergründe entsprechend getestet und diese als ausreichend sicher für die erforderliche Anwendung angesehen haben.

Eine Haftzugfestigkeit von mindestens 1,0 N/mm² sollte der vorbereitete Untergrund vor der Durchführung der Verlegearbeiten aufweisen. In Abhängigkeit von der zu erwartenden Belastung kann auch eine Haftzugfestigkeit von 1,5 N/mm² erforderlich sein.

Die Tiefe und Art von Verunreinigungen sollte ermittelt und ggf. beseitigt werden, um nachfolgende Verlegearbeiten sicher durchführen zu können.

Es ist häufig ratsam Bodenproben an den stark verunreinigten Bereichen zu entnehmen, um sicher zu

stellen, inwiefern bzw. inwieweit der Untergrund beeinträchtigt worden ist, damit ein einwandfreier Untergrund gewährleistet werden kann.

Können die entnommenen Bodenproben nicht hinreichend genau vom Verleger beurteilt werden, sollte sachkundiger Rat bis hin zu einer chemisch-physikalischen Untersuchung bei z.B. PAK-Belastung oder Asbestfaser haltigen Untergründen zu Hilfe gezogen werden.



PAK-haltiger Klebstoff

Dasselbe gilt für ölverschmutzte Untergründe, bei denen u.U. langanhaltende Verunreinigungen bis tief in den Untergrund eingedrungen sind und es bei nur oberflächlicher Reinigung immer wieder durch Rück-Diffusion an die Oberfläche zu dauerhaften Schäden kommen kann. (z.B. Abplatzen von Beschichtungen, Aufweichen von Klebstoffschichten oder Verfärbungen von Bodenbelägen).

Bei Zweifeln sind Bedenken anzumelden oder den Rat eines Anwendungstechnikers einzuholen.

4. Labile Oberflächenschichten

Labile Oberflächenschichten, die keine ausreichende Festigkeit oder Tragfähigkeit aufweisen, müssen sorgfältig bis auf feste Substanzschichten abgetragen oder gänzlich ausgetauscht werden.



Seite 4 zur Technischen Information KH 0400 „Untergrund-Prüfungen und -Oberflächenbehandlungen“



Labile Oberfläche in einem Calciumsulfat-Estrich

Für den Fall, dass bestimmte Bereiche innerhalb einer Estrichfläche sehr begrenzt offensichtlich zu geringe Druckfestigkeiten aufweisen, sollte eine Probe heraus geflext und diese dann in einem geeigneten Labor auf die erforderlichen Festigkeitswerte hin überprüft werden. Betragen die Druckfestigkeiten nicht mindestens 20 N/mm², muss an dieser Stelle der Estrich ausgebaut und neu eingebracht werden. Besondere Sorgfalt sollte immer in den Bauabschnitten vorherrschen, in denen nach der Inbetriebnahme größere Belastungen zu erwarten sind.



Entnahme einer Estrichprobe

5. Sinterschichten

Sinterschichten treten häufig bei frisch eingebrachtem Beton und Zement- oder Calciumsulfat-Estrich-Untergründen auf und sollten immer entfernt wer-

den. Sinterschichten sind Suspensionen von Wasser, Zement oder Gips und feinen Partikeln des Beton- oder Estrichgemisches, die durch das Einbringen und Glätten an die Oberfläche geschwemmt wurden.

Während des Aushärteprozesses trocknet die Sinterschicht in Abhängigkeit vom Wassergehalt und der anschließenden mechanischen Nachbearbeitung und Glättung zu einer mehr oder weniger dicken „Haut“ an der Oberfläche, die in ihrer Festigkeit variieren kann.

Im besten Fall ist sie sehr dünn und somit kaum messbar, im schlechtesten Fall sind Schichtdicken von 3-4 mm oder mehr vorhanden. Mit Hilfe eines Schraubenziehers oder ähnlichem Werkzeug (Ri-Ri-Gerät) gibt eine Gitter-Ritzprobe an der Oberfläche bis auf den verfestigten Kern eine Aussage über die Sinterschichtstärke.



Gitterritzprobe

Die Sinterschicht vermittelt an der Oberfläche häufig einen sehr festen Eindruck, hat aber kaum eine Verbindung zum verfestigten Kern, ist spröde und bildet eine labile Sollbruchstelle aus.

Sie ist immer durch sorgfältiges Schleifen oder Fräsen zu entfernen, damit es anschließend nicht zum Abplatzen der Spachtelmassen-Schichten kommt.

Seite 5 zur Technischen Information KH 0400 „Untergrund-Prüfungen und -Oberflächenbehandlungen“

6. Untergrundvorbereitung

Die an den häufigsten eingesetzten mechanischen Methoden zur Vorbereitung von Untergründen sind:

- Fegen
- Saugen
- Schleifen
- Fräsen
- Kugelstrahlen
- Polieren

Diese Broschüre beschreibt die Vor- und Nachteile der einzelnen Methoden. Böden und dessen Nutzung variieren enorm. Dementsprechend muss jede Methode auf ihre Besonderheiten und die Verarbeitungsbedingungen sowie das Umfeld geprüft werden. Um ein Beispiel zu nennen, ist das Kugelstrahlen eines Industriebodens in einer leerstehenden Lagerhalle kein Problem. Jedoch wäre das Kugelstrahlen eines Flures in einem Bürogebäude, in dem weitergearbeitet wird, wegen der Staubbildung und der Lärmemission unzumutbar.

6.1 Fegen

Grober Staub, Sand oder loser Schmutz kann durch sorgfältiges Fegen entfernt und anschließend mit einem Staubsauger gründlich abgesaugt werden. Hierbei sind die BG- Richtlinien zu beachten!

6.2 Saugen

In der Regel bleibt nach jedem Schleifen und Fegen ein Restanteil von feinkörnigem Staub am Untergrund zurück, der nur mit einem leistungsstarken Industriesauger durch gründliches Absaugen zu entfernen ist. Der evtl. noch verbleibende Reststaub muss mit einer geeigneten Grundierung gebunden werden.

6.3 Schleifen

Untergründe auf mineralischer Basis (Zement-, Calciumsulfat- und Magnesia-Estriche) müssen vor Bodenbelagsarbeiten angeschliffen und anschließend grundiert werden.

Zum Schleifen werden i.d.R. Scheibenschleifmaschinen mit grobem 16er Korn eingesetzt.

Mit der Schleifmethode können diverse Untergründe eben und sauber bis in die Randbereiche abgetragen

werden ohne größere Staub- und Geräuschbelastung, wenn die geeigneten modernen Maschinen zum Einsatz kommen.



Teilweise abgeschliffener Fliesenklebstoff

Schnellhärtende Spachtelmassen sollten rechtzeitig vor Erreichen einer zu hohen Festigkeit geschliffen werden (vorzugsweise innerhalb von 2-3 Tagen nach dem Aufbringen), um eine hochglänzende polierte Oberfläche mit wenig Saugfähigkeit zu vermeiden.

6.4 Fräsen

Zum Entfernen von dickeren Altschichten/Beschichtungen oder labilen, weichen Klebstoffschichten ist die Fräsmethode dem Schleifen manchmal vorzuziehen. Dabei entstehen i.d.R. relativ furchige, unebene Oberflächen, die mit entsprechenden geeigneten Spachtelmassen egalisiert werden müssen.

Beim Einsatz von Sternfräsen mit schlagenden Fräsköpfen ist vor allem bei schwimmenden Estrichkonstruktionen darauf zu achten, dass die Belastung des Estrichs nicht zu erheblicher Rissbildung oder Zerstörung des Gefüges führt.

Da der Einsatz von Fräsen lärm- und staubbelastet ist, sollte vorher abgeklärt werden, ob dieses am Objekt zulässig und durchführbar ist.



Oberflächenbild nach Fräsarbeiten

Seite 6 zur Technischen Information KH 0400 „Untergrund-Prüfungen und -Oberflächenbehandlungen“

6.5 Diamantschleiftechnik

Zum Entfernen von alten Spachtelmassen- und Klebstoffresten hat sich die Diamantschleiftechnik durchgesetzt. Sie bietet einen schonenden Abtrag alter Verlegewerkstoffe und Beschichtungen. Sie werden mit verschiedenen Diamant- oder PKD-Segmenten mit hoher Drehzahl vom Untergrund abgeschliffen.

6.6 Kugelstrahlen

Die Kugelstrahl-Methode stellt alternativ zum Fräsen oder Schleifen auch eine sehr effiziente Möglichkeit zum Abtragen von Oberflächenschichten, Verunreinigungen oder alten Lacksystemen dar.

Beim Kugelstrahlen werden in einem Kreislaufsystem mit hoher Geschwindigkeit kleine Stahlkugeln auf den Untergrund „geschossen“ und wieder von der Maschine mit dem abgetragenen Oberflächenmaterial aufgenommen und separiert. Auf diese Weise können hochdichte Oberflächen angeraut, Verunreinigungen Millimeter genau abgetragen oder Fliesen Beläge für die nachfolgenden Arbeitsschritte vorbereitet werden. Bei entsprechender Staubabsaugung ist eine Belastung nur geringfügig.

Die zum Einsatz kommenden Maschinen variieren in ihrer Größe und werden hauptsächlich von spezialisierten Firmen eingesetzt.

Bis zu 1000 m² sind am Tag möglich zu bearbeiten. Dieser Vorgang wird ohne Wasserzugabe durchgeführt, dadurch ist es möglich an schon gestrahlten Flächen mit den Verlegearbeiten zu beginnen. In vielen Fällen sind Rückstände oder sonstige Kontaminationen durch diese Methode entfernbar. Staubfreies Kugelstrahlen oder die neue Diamantschleiftechnik ist wesentlich schneller, leiser und sauberer im Vergleich zu mechanischem Fräsen und ähnlichen Methoden. Der Nachteil besteht darin, ein nicht sehr tiefes Eindringvermögen zu besitzen und somit ist es kaum möglich groben, harten, zähen und tief eingedrungenen Schmutz zu beseitigen, wie das mit der Fräsmethode möglich ist.



Kugelstrahlmaschine im Einsatz

7. Haftzugprüfungen

Um nach entsprechend durchgeführten mechanischen Vorbehandlungen des jeweiligen Untergrundes zu ermitteln, ob die durchgeführten Maßnahmen ausreichend gewesen sind, empfehlen wir ggf. Haftzugprüfungen durchzuführen, um eine erhöhte Sicherheit für alle nachfolgenden Verlegearbeiten zu bekommen. Dabei muss neben dem sich ergebenden Bruchbild am Haftzugstempel beurteilt werden, in welcher Zone oder Schicht der Bruch erfolgt ist, um anschließend u.U. weitere notwendige mechanische Abtragungen vorzunehmen. Je nach zu erwartenden Belastungen für die Nutzungsdauer des Bauvorhabens sollte der Haftzugwert jedoch mindestens 1 N/mm² betragen.



Haftzugprüfung mit Bruchbild und Stempel

8. Feuchtigkeit im Untergrund von neuen Estrichen

Estriche benötigen i.d.R. mindestens 4 Wochen, um auf ihren vorgeschriebenen Feuchtigkeitswert zu sinken und verlegereif zu werden. Wird ein erhöhter Feuchtigkeitswert nach vorgeschriebener Zeit gemessen, kann dies an diversen Faktoren liegen, u.a. spielen Luftfeuchtigkeit und Temperatur eine sehr große Rolle. Bei einer Luftfeuchtigkeit über 75 % und Temperaturen unter 15°C kann das Wasser aus dem Untergrund nur langsam in die Umgebung diffundie-



Seite 7 zur Technischen Information KH 0400 „Untergrund-Prüfungen und -Oberflächenbehandlungen“

ren. Um Abhilfe zu schaffen, sollte für einen fortwährenden dauerhaften Luftaustausch gesorgt werden. In der nachfolgend aufgeführten Tabelle sind die maximal zulässigen Feuchtigkeitswerte speziell für neue Zement- und Calciumsulfat-Estriche nochmals separat aufgelistet.

| Feuchtigkeitswerte bei Belegreife | | |
|--|---------|-----------|
| Untergrund | Methode | Wert |
| Zement-Estrich | KRL | 80 % r.F. |
| | CM | ≤ 2,0 % |
| Zement-Estrich als Heiz-Estrich | KRL | 75 % r.F. |
| | CM | ≤ 1,8 % |
| Calciumsulfat-Estrich | KRL | 80 % r.F. |
| | CM | ≤ 0,5 % |
| Calciumsulfat-Estrich als Heiz-Estrich | KRL | 75 % r.F. |
| | CM | ≤ 0,3 % |

Um Folgeschäden zu vermeiden, sollten Untergründe mit drückender, aufsteigender Feuchtigkeit mit einem nach **DIN 18533 für die Bauwerksabdichtungen** geeigneten System abgesperrt werden. Kapillar aufsteigende Feuchtigkeit kann z.B. mit dafür geeigneten Epoxidharzsystemen langfristig bis zu einer Feuchte von ca. 6,0 CM% dauerhaft abgesperrt werden.

8.1 Feuchtemessung

Die Bestimmung des Feuchtegehaltes gehört mit zu den wichtigsten Untergrundüberprüfungsmaßnahmen, die der Verleger vor Bodenbelagsarbeiten durchführen sollte. Immer wieder kommt es auf Grund von zu hoher Feuchtigkeit im Untergrund (vor allem bei Verbundsystemen) zu Schäden im Oberbelag, die sich anfangs durch Beulen- und Blasenbildung und später durch Ablösen des gesamten Belages abzeichnen. Eine Bestimmung des Feuchtegehaltes bei alten Estrichen wird häufig vernachlässigt. Bei erdangrenzenden Flächen kommt es häufig bei Belagswechseln von einem feuchteunempfindlichen Bodenbelag wie z.B. eines textilen- oder Fliesenbelages auf einen dampfdichten Bodenbelag zu Schä-

den, da die aufsteigende Feuchtigkeit aus dem Untergrund nicht mehr ungehindert entweichen kann.

Wird die Messung an gut durchlüfteten Stellen im Tür- oder Fensterbereich vorgenommen, kann es trotz ausreichend trockener Messwerte an anderen erheblich feuchteren Stellen zu später auftretenden Schadensfällen kommen, wenn diese Stellen nicht erkannt wurden. Hier sollte im Vorfeld mit einem elektronischen Messgerät eine Vorprüfung durchgeführt werden.

Besonders wichtig ist die Dokumentation der jeweiligen Entnahmestellen, am besten unter Zeugen der zuständigen Auftraggeberseite, um im nachhinein eine abgesicherte Messung vorweisen zu können. Während der mechanischen Probenentnahme mit Hammer und Meißel sollte die gesamte Estrichdicke als durchschnittliche Messwert- Grundlage in einem aussagefähigen Durchschnittswert entnommen werden. Bei schwimmenden Systemen ist darauf zu achten, dass die Feuchtigkeitssperre im Untergrund nicht beschädigt wird.

8.1 Feuchtemessung mit der KRL-Methode

Bei der KRL-Messmethode handelt es sich um ein genormtes Verfahren zur Bestimmung des Feuchtezustandes von Estrichen nach DIN EN 17668. Diese Messmethode ist materialunabhängig und ist für alle mineralischen Estriche geeignet. Für alle Estriche gilt hier unabhängig vom eingesetzten Bindemittel derselbe Grenzwert für die Belegreife. Diese Messmethode bietet besonders bei mageren- und beschleunigten Zement-Estrichen eine höhere Sicherheit. CM-Messwerte können bei diesen Estrichen trotz angezeigter Belegreife aufgrund von reduziertem Bindemittelgehalt und Zusätzen bei beschleunigten Estrichen zu Schäden führen. Die Probenentnahme erfolgt wie bei der CM-Messung aus dem gesamten Estrichquerschnitt. Auch bei Altuntergründen ist die KRL-Methode ein zuverlässiger Indikator für den Feuchtezustand des Estrichs. Alte Estriche erreichen nach vollständiger Austrocknung ihre Ausgleichsfeuchtigkeit. Die korrespondierende relative Luftfeuchte (KRL) sollte bei alten Estrichen in etwa dem



Seite 8 zur Technischen Information KH 0400 „Untergrund-Prüfungen und -Oberflächenbehandlungen“

Raumklima entsprechen. Weite Informationen sind im TKB-Merkblatt 18 zu finden.

8.3 CM-Messung

Die CM-Messung war über viele Jahre eine „allgemein anerkannte Regel der Technik“ zur Ermittlung der Belegreife neuer Estriche. Durch sich ändernde Rohstoffe, eine Vielzahl sogenannter Schnellestriche und Zusatzmitteln sowie die CO₂ reduzierten Zemente kann diese Messmethode nur bei Kenntnis der Estrichzusammensetzung sicher angewendet werden. Bei neuen Zementarten, mageren Zementestrichen oder wenn das Bindemittel nicht bekannt ist, bietet diese Messmethode heute nicht mehr die

gewohnte Sicherheit. Weite Informationen sind im TKB-Merkblatt 16 zu finden.

9. Messungen der Ebenheitstoleranzen nach DIN 18 202

Die nachfolgend aufgeführte Tabelle über die Ebenheitstoleranzen nach der DIN 18202 gibt in Auszügen wieder, welche Unebenheiten nach den verschiedenen Anforderungen vor Ort noch zulässig sind. Dabei ist besonders wichtig, dass die erhöhten Anforderungen an die Ebenföchigkeit des Untergrundes, wie sie sich aus Zeile 4 dieser Tabelle ergeben nur dann gültig sind, wenn sie explizit vorher in dem jeweiligen Bauvorhaben ausgeschrieben wurden.

| Spalte | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|--------|---|--|---|----|----|----|
| Zeile | Bezug | StichmaÖe als Grenzwerte in mm bei Messpunkt- abständen in Metern | | | | |
| | | 0,1 | 1 | 4 | 10 | 15 |
| 3 | Flächenfertige Böden wie Estriche als Nutzschicht oder Estriche zur Aufnahme von Bodenbelägen | 2 | 4 | 10 | 12 | 15 |
| 4 | Flächenfertige Böden mit erhöhten Anforderungen, z.B. mit selbst verlaufenden Spachtelmassen | 1 | 3 | 9 | 12 | 15 |
| 6 | Flächenfertige Wände und Unterseiten von Decken, z.B. geputzte Wände oder untergehängte Decken | 3 | 5 | 10 | 20 | 25 |

Ebenheitstoleranzen nach DIN 18 202

9.1 Messung der Winkeltoleranzen nach DIN 18202

Die nachfolgend aufgeführte Tabelle über die Winkeltoleranzen nach der DIN 18202 gibt in Auszügen wieder, welche Winkelabweichungen nach

den verschiedenen Anforderungen vor Ort noch zulässig sind.



Seite 9 zur Technischen Information KH 0400 „Untergrund-Prüfungen und -Oberflächenbehandlungen“

| Spalte | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|--------|---|-----------------|---------|-----------------|---------------|---------------|----------------|-----------------|
| Zeile | Bezug | über 30 - 60 | Bis 0,5 | über 0,5 - 1 | über 1 - 3 | über 3 - 6 | über 6 - 15 | über 15 - 30 |
| 1 | Vertikale, horizontale und geeignete Flächen | 3 | 6 | 8 | 12 | 16 | 20 | 30 |

Stichmaße als Grenzwerte in mm bei Nennmaßen in m

10. Technische Informationen

Die oben aufgeführten allgemeinen Informationen über Untergründe und deren Behandlungsmethoden geben nur einen ersten groben Überblick über die gängigsten am Bau vorzufindenden Varianten wieder. Die Erfahrungen vor Ort zeigen seit Jahren, dass eine Vielfalt von Möglichkeiten auftreten kann, die jeweils einer ganz speziellen Vorbehandlung bedarf. Hierüber hat die Firma WULFF ein bewährtes Informationssystem im Internet veröffentlicht, wo detailliert diverse Untergrund- und Oberbelagssysteme aufgeführt werden. In diesen Veröffentlichungen kann man sich genauer über die erforderlichen einzuleitenden Maßnahmen und Produkte informieren, die dann zu einer technisch sauberen Lösung des jeweiligen Problems führen.

Im Einzelnen sind folgende Themenbereiche dort aufgeführt:

10.1 Untergründe:

- KH 0100 Untergrundvorbereitung, grundieren, spachteln

- KH 0200 Boden-Systeme für Gabelstapler- und Hubwagen-Belastung
- KH 0300 Untergrundarten, allgemeine Hinweise, Eigenschaften
- KH 0400 Untergrund-Prüfungen und -Oberflächenbehandlungen

10.2 Bodenbeläge:

- KH 1100 Textile Bodenbeläge verkleben
- KH 1200 Elastische Bodenbeläge verkleben
- KH 1300 Parkett und Laminat verkleben
- KH 1400 Leitfähige Bodenbelags-Systeme

10.3 Klebstoffe und Anwendung:

- KH 2100 Emissionen von Verlegewerkstoffen – „Der Blaue Engel“
- KH 2200 Fugen und Spitznähte, Beulen und Blasen – Vermeidung von Beanstandungen
- KH 2300 Anforderungen und Prüfungen von Bodenbelagsklebstoffen
- KH 2400 Rutschbremsen für Bodenbeläge

Hinweis: Die vorstehenden Angaben, insbesondere Vorschläge für die Verarbeitung und Verwendung unserer Produkte beruhen auf unseren Kenntnissen und Erfahrungen, sowie den Anforderungen nach DIN EN 14259. WULFF Grundierungen, Spachtelmassen und Klebstoffe sind nur im System geprüft. Wegen der unterschiedlichen Materialien und der

außerhalb unseres Einflussbereiches liegenden Arbeitsbedingungen empfehlen wir auf jeden Fall, besonders aber bei Einsatz in Kombination mit Fremdprodukten ausreichende Eigenversuche, um die Eignung unserer Produkte für die beabsichtigten Verfahren und Verwendungszwecke sicher zu



Seite 10 zur Technischen Information KH 0400 „Untergrund-Prüfungen und -Oberflächenbehandlungen“

stellen. Es gelten unsere technischen Informationen sowie (Stand 01/2025)

unsere Lieferungs- und Zahlungsbedingungen.



Seite 11 zur Technischen Information KH 0400 „Untergrund-Prüfungen und -Oberflächenbehandlungen“

Untergrund-Checkliste
Nach VOB Teil C, DIN 18365

| | |
|-------------------------------|------------------------|
| Kunde: _____ | Straße: _____ |
| PLZ: _____ | Ort: _____ |
| Telefon: _____ | Mobil: _____ |
| Telefax: _____ | Kopie an: _____ |
| Ansprechpartner: _____ | |

| | |
|---|---|
| Objekt: _____ | Straße: _____ |
| PLZ: _____ | Ort: _____ |
| Objekt Größe: _____ m ² | Nutzung: <input type="checkbox"/> Gewerblich <input type="checkbox"/> Privat |

Angaben zum Untergrund: **Estriche/Untergrund:** **Eingebaut am:** _____

| | | |
|--|---|---|
| <input type="checkbox"/> Zement-Estrich | <input type="checkbox"/> Gussasphalt | <input type="checkbox"/> Trocken-Estrich |
| <input type="checkbox"/> Altuntergrund | <input type="checkbox"/> Calciumsulfat-Estrich | <input type="checkbox"/> Magnesia/Steinholz-Estrich |
| <input type="checkbox"/> Holzspan-/OSB-Platten | <input type="checkbox"/> Beschleunigter-Estrich | <input type="checkbox"/> sonstige Untergründe |

Ausführung:

| | | | |
|--|--|--------------------------------------|---------------------------------|
| <input type="checkbox"/> schwimmend | <input type="checkbox"/> auf Trennlage | <input type="checkbox"/> Dampfsperre | <input type="checkbox"/> Fugen: |
| <input type="checkbox"/> Verbund | <input type="checkbox"/> unterkellert | | |
| <input type="checkbox"/> Fußbodenheizung konventionell | | | |
| <input type="checkbox"/> Fußbodenheizung elektronisch | | | |
| Sonstige Bemerkung: _____ | | | |

Oberflächenerscheinungsbild:

| | | | |
|------------------------------------|---|---|---|
| Unebenheiten: | <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein | geeignete Temperatur des Unterbodens: | <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein |
| Risse / Scheinfugen: | <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein | geeignete raumklimatische Bedingungen: | <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein |
| Oberflächenfestigkeit ausreichend: | <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein | Bewegungsfugen, Feldbegrenzungsfugen: | <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein |
| zu raue Oberfläche: | <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein | Randdämmstreifen (mind. 1cm) vorhanden: | <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein |
| zu glatte Oberfläche: | <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein | Aufheizprotokoll vorhanden: | <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein |
| unrichtige Höhenlage: | <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein | Messstellen vorhanden: | <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein |
| Verunreinigungen | _____ | Sonstiges | _____ |

Feuchtigkeitsmessung mit KRL/CM-Gerät am:

| Messpunkt/Raum | Estrichdicke (mm) | Einwaage in g | Druck in bar | KRL % / CM-% |
|----------------|-------------------|---------------|--------------|--------------|
| | | | | |
| | | | | |

| | Ist | Soll |
|---|-----------------------------|-------------------------------|
| Festgestellte Estrichdicke bei der Feuchte-Messung: | _____ | _____ |
| Max. zulässiger Feuchtegehalt des Untergrundes: | _____ | _____ |
| Bodentemperatur in °C: | _____ | _____ |
| Raumtemperatur in °C: | _____ | _____ |
| Relative Luftfeuchte in %: | _____ | _____ |
| zu verlegender Bodenbelag (Fabrikat): | _____ | _____ |
| sonstiges: | _____ | _____ |
| Bedenken anmelden | <input type="checkbox"/> ja | <input type="checkbox"/> nein |

Datum: _____

Unterschrift Bauherr / Bauträger / Architekt
(gelesen und verstanden)

Unterschrift Auftragnehmer/Prüfer



MERKBLATT:**Maßnahmen zur Verlegung von Parkett sowie elastischer und textiler Bodenbeläge auf Calciumsulfat- und Zement-Heizestrichen****Vorbemerkungen:**

Jeder flächenbeheizte Fußboden setzt Planung und Koordination im Hinblick auf das Heizsystem, auf die Dämmschicht, auf den Estrich und auf die verschiedenartigen Nutzbeläge voraus, um eine optimale Funktionsfähigkeit auf Dauer zu gewährleisten. Bei Ausführung solcher Fußbodenkonstruktionen sind fach- und normengerechte Leistungen von entscheidender Wichtigkeit. Lieferungen und Verarbeitungsmaßnahmen müssen dem Stand der Technik, dem vorliegenden Merkblatt, den Montage- sowie den Verlege- Richtlinien der jeweiligen Systemgeber und Herstellerfirmen entsprechen.

Durch Einsatz von dünneren Holzelementen auf Heizestrichen ist eine effizientere Energieausnutzung und bei schmalen und kurzen Formaten eine naturgemäß geringere Fugenbildung zu erwarten.

Estrich / Funktionsprüfung / Belegreife:

Nach der Herstellung und entsprechender Liegezeit des Estrichs sowie der Funktionsprüfung (Dichtigkeitsprüfung der Heizschlangen) ist dessen völlige Belegreife durch das Beheizen der Konstruktion nach dem Maßnahmen-Protokoll für die Vorbereitungs- und Verlegemaßnahmen von elastischen, textilen Belägen sowie Parkett und Holzfußböden Voraussetzung. Bei der im Rahmen der Unterbodenprüfung durchzuführenden Feuchtemessung lassen sich ohne vorgegebene Messstellen Beschädigungen des Heizsystems nicht zuverlässig ausschließen. Messstellen zur Feuchtebestimmung im Estrich ersetzen nicht das Auf- und Abheizen zur Austrocknung vor Verlegung der Oberbeläge, durch die Auf- und Abheizphasen entspannt sich auch die Estrichplatte bzw. -konstruktion.

Besondere Maßnahmen (Auf- und Abheizen und Nutzung)

Der Auftraggeber hat folgende Einzelheiten zu beachten bzw. von zuständiger Stelle dem Auftragnehmer bestätigen zu lassen:

a) Die Mindestliegezeit des Estrichs nach dessen Herstellung bis zum Beginn der ersten Aufheizmaßnahme umfasst bei Calciumsulfat-Fließestrichen (CAF) im Regelfall 7 Tage,

bei Zementestrichen (CT) 21 Tage, bei Schnellzement-Estrichen 3 bis 4 Tage. Besondere Fristen nach Herstellerangabe sind möglich.

b) Beim Belegreifheizen ist bei Warmwasser-Fußbodenheizungen die Vorlauftemperatur auf 20 °C einzustellen und täglich um 10 °C bis zum Erreichen der maximalen Heizleistung (nicht mehr als 50 °C Vorlauftemperatur) zu erhöhen. Beim Abheizen ist die Vorlauftemperatur täglich um 10 °C bis zu einer Vorlauftemperatur von ca. 20 °C zu senken. Bei elektrischen Fußbodenheizungen gilt Vorgenanntes sinngemäß.

c) Beim Heizsystem der Bauart A (Heizrohre nicht auf, sondern oberhalb der Abdeckung/Systemplatte im Estrichquerschnitt) sollte eine Austrocknung der unter den Heizrohren befindlichen Restfeuchte nach der Abheizphase (18. Tag) durchgeführt werden. Dies ist nach einer Heizpause von 5 Tagen durch ein nochmaliges Aufheizen entsprechend der Tage 1 bis 4 und einem Abheizen entsprechend der Tage 16 bis 18 auszuführen. Die Gesamtdauer des Heizvorganges erhöht sich dann von 18 Tagen auf 30 Tage. Dies alles, bevor eine Feuchtemessung des Heizestriches durchgeführt wird.

d) Die Aufheiz- und Abheizphasen haben gemäß der Seite 2, dem Aufheizprotokoll für Heizestriche, zu erfolgen.

e) Dieser Zeitplan enthält das Minimum an Heiztagen; jeder weitere Tag bringt zusätzliche Sicherheit. Im Falle eines längeren Zeitraumes des letzten Abheiztages des Estrichs (>7 Tage) und den Verlegearbeiten muss nochmals auf- und abgeheizt werden, um eine meist erfolgte Feuchteanreicherung im Heizestrich zu beseitigen

f) Die Oberbeläge sind bei einer Estrichoberflächentemperatur von +15 - 18°C (ca. 20 - 25 °C Wasservorlauftemperatur)

sowie einer relativen Luftfeuchte von < 65 % zu verlegen. Nach Fertigstellung der Böden sind vorbeschriebene Klimawerte 7 Tage lang (für Abbinde- bzw. Aushärtezeiten von Klebstoffen u.a.) zu gewährleisten. Der Zeitpunkt der Fertigstellung der Parkett- und Holzfußböden ist die Ausführung und Trocknung der letzten Oberflächenbehandlungsmaßnahme.

g) Achten Sie auf ein Raumklima von ca. 20°C und einer rel. Luftfeuchte von 50 %. Diese Werte haben einen großen Einfluss auf das Quell- und Schwindverhalten (Liegeverhalten und Fugenbildung) aller Parkett- und Holzfußböden. Die Fußboden-Oberflächentemperatur sollte aus gesundheitlichen Gründen 25 °C (evtl. Ödembildung) nicht übersteigen. Bitte beachten Sie das Aufheizprotokoll für Heizestriche.



Seite 13 zur Technischen Information KH 0400 „Untergrund-Prüfungen und -Oberflächenbehandlungen“

(aus dem Merkblatt des Zentralverbandes Parkett und Fußbodentechnik, Bonn, 2006, Verfasser: H. Brehm, G.F. Hausmann, H.-D. Altmann)

Aufheizprotokoll für Heizestriche

Auftraggeber:

Objekt:

Raum: Geschoss:

Es ist -Estrich vorhanden,

Heizungssystem A mit höher im Estrichquerschnitt liegenden Rohrleitungen 1)

Die Ist-Dicke des Estrichs beträgt im Mittel 1) mm. Am 1) wurden die Estricharbeiten beendet. Nach einer Abbindezeit von 7 bzw. 21 Tagen wurde das Belegreifheizen am begonnen 1).

- | | | | |
|------------------------------|--|---|--------------|
| 1) 1. Tag: | aufgeheizt auf + 20 °C | Vorlauftemperatur, Nachtabsenkung außer Betrieb | ja / nein 2) |
| 2. Tag: | ” + 30 °C | ” | ja / nein |
| 3. Tag: | ” + 40 °C | ” | ja / nein |
| 4. Tag: | ” + 50 °C | bzw. vorgesehene maximale Vorlauftemperatur | ja / nein |
| 5. Tag bis einschl. 15. Tag: | geheizt mit vorgesehener maximaler Vorlauftemperatur ohne Nachtabsenkung | | ja / nein |
| 16. Tag: | abgesenkt auf + 40 °C | Vorlauftemperatur, Nachtabsenkung außer Betrieb | ja / nein |
| 17. Tag: | ” + 30 °C | “ | ja / nein |
| 18. Tag: | ” + 20 °C | “ | ja / nein |

19a. Tag: Feuchtemessung CAF-Estrich/e (Belegreife bei <0,3 CM-%) ergab/en: %

19b. Tag: Feuchtemessung CT-Estrich/e (Belegreife bei <1,8 CM-%) ergab/en: %

- 2) Bei Bauart C (Heizungssystem A mit höher im Estrichquerschnitt liegenden Rohrleitungen):
Die Heizpause von 5 Tagen nach der Abheizphase (18. Tag) wurde eingehalten. Ein nochmaliges Auf- und Abheizen entsprechend der Tage 1 - 4 und 16 - 18 wurde durchgeführt. ja / nein
- 3) Falls Belegreife erreicht: Verlegebeginn bei einer Oberflächentemperatur des Estrichs von +15 - 18 °C (entspricht einer Vorlauftemperatur von 20 - 25 °C) sowie einer relativen Luftfeuchte von < 65 %. ja / nein
- 4) Falls Belegreife nicht erreicht: Weitergeheizt mit ca. 40 °C Vorlauftemperatur bis zur Belegreife und einer neuerlichen Estrichfeuchtemessung/en, sie ergab/en %
- 5) Im Falle eines längeren Zeitraumes (>7 Tage) zwischen dem letzten Abheiztag (18. Tag) und Verlegebeginn: Vor dem Verlegebeginn mindestens zwei Tage bestimmungsgemäß bzw. bei ca. 40 °C Vorlauftemperatur nochmals geheizt und eine neue Feuchtemessung durchgeführt. ja / nein
- 6) Während des Auf- und Abheizens: Sind die Räume in festen Abständen kurzzeitig und intensiv belüftet worden. ja / nein
- 7) Die beheizte Bodenfläche war frei von Baumaterialien und anderen Überdeckungen/Überstellungen. ja / nein
- 8) Diese Angaben beziehen sich auf Estrichdicken bis 70 mm. Bei sehr großen Estrichdicken von 90 mm und mehr kann sich die Aufheiz- bzw. Austrocknungszeit gravierend erhöhen.

(Nichtzutreffendes im Formular streichen)

Ort/Datum: _____ Ort/Datum: _____ Ort/Datum: _____

_____ oder _____ oder _____
Stempel/Unterschrift: Heizungsfirma Unterschrift: Bauträger / Architekt Unterschrift: Bauherr

1) nach Angabe des Architekten; 2) wenn zutreffend, ankreuzen

Dieses Heizestrich-Maßnahmen- und Aufheizprotokoll besitzt Urkundencharakter und ist dem Auftragnehmer baldmöglichst, spätestens vor der Oberbelagsverlegung, zu überreichen oder nachweislich zuzusenden.

Bei einer Faxübermittlung ist eine Frist für die Rückbestätigung anzugeben.

