

**IFF-GUTACHTER-TEAM**  
Partnerschaft  
**HEUER • BECKER • GAGEWI**



Ingenieurbüro für Fußbodentechnologie • Gutachten • Beratungen • Fachbauleitungen

EF Hauptverwaltung  
Kurfürstenstraße 58/60  
56068 Koblenz  
Telefon 02 61 / 91 52 90  
Telefax 02 61 / 3 71 34  
<http://www.fussboden-gutachten.de>  
e-mail: iffheuer@iffheuer.de

Neue Anschrift des  
IFF-Gutachter-Teams Becker-Gagewi:  
Am Heiligenhäuschen 7, 56294 Gappelnach  
Tel.: 0 26 54 / 98 75 74, Fax: 0 26 54 / 98 75 77  
Internet: [www.iff-gutachterteam.de](http://www.iff-gutachterteam.de)  
E-mail: [mail@iff-gutachterteam.de](mailto:mail@iff-gutachterteam.de)



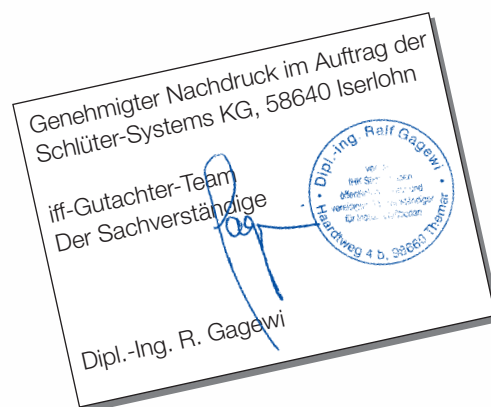
UNION INTERNATIONALE D'EXPERTS  
INTERN ASSOCIATION OF EXPERTS  
UNION INTERNACIONAL DE PERITOS  
INTERNATIONALE EXPERTEN UNION

## GUTACHTEN

Nr. 2728-10-2001/B

**Auftraggeber:** Schlüter Systems KG, Schmölestr. 7, 58640 Iserlohn

**Inhalt:** GUTACHTEN  
zu dem Fußbodenkonstruktionssystem "Schlüter®-BEKOTEC"



**Datum:** 17.10.2001

**Ausfertigungen:** 1

**Textseiten:** 34

**Anlagen:** 25 Farbfotos  
Auszug aus dem Prüfbericht A 1152/97

**IFF-GUTACHTER-TEAM**  
Partnerschaft  
**HEUER • BECKER • GAGEWI**



**Ingenieurbüro für Fußbodentechnologie • Gutachten • Beratungen • Fachbauleitungen**

S. Heuer & Partner - Postfach 20 07 40 - 56007 Koblenz

Schlüter Systems KG  
Schmöllestraße 7

58640 Iserlohn

Koblenz, 17.10.2001/ga-re-lo  
Az.: 00452

**iff Koblenz**

Seit mehr als 20 Jahren ist das iff Koblenz in der Bodenbelagwirtschaft/Fußbodenbranche ein fester Begriff.

Das iff Koblenz untergliedert sich in die 3 Fachbereiche:

- iff-Gutachter-Team
- iff-Prüfinstitut Bau- und Fußbodentechnik
- iff-Akademie.

Dem Expertenteam des iff Koblenz gehören Lehrbeauftragte/Privatdozenten, Berufssachverständige, Diplom-Ingenieure, Estrich- und Parkettlegermeister, von der HWK geprüfte Bodenleger sowie Anwendungstechniker an.

Die Berufssachverständigen sind für die jeweiligen Gewerke öffentlich bestellt und vereidigt und verfügen somit über ein überdurchschnittliches Fachwissen, bezogen auf verschiedene Spezialgebiete der Fußbodentechnologie.



UNION INTERNATIONALE D'EXPERTS  
INTERN ASSOCIATION OF EXPERTS

UNION INTERNACIONAL DE PERITOS  
INTERNACIONALE EXPERTEN UNION

**iff Hauptverwaltung**  
Kurfürstenstraße 58/60  
56068 Koblenz  
Telefon 02 61 / 91 52 90  
Telefax 02 61 / 3 71 34

<http://www.fußboden-gutachter.de>  
e-mail: iffheuer@iff-heuer.de

**Siegfried Heuer**  
von der HWK Dresden öbv  
Sachverständiger für das  
Estrich- und Parkettleger-  
handwerk

**Niederlassung Dresden**  
Hamburger Ring 11a  
01665 Klipphausen  
Tel. 03 52 04/6 99 17

**Mobil:** 01 71 / 4 21 44 25

**Helmut Becker**  
von der HWK Kassel öbv  
Sachverständiger für das  
Estrich- und Parkettleger-  
handwerk und Bodenleger-  
gewerbe

**Niederlassung Kassel**  
Rößbergstraße 1  
36088 Hünfeld  
Tel.: 0 66 52 / 23 09

**Mobil:** 01 71 / 7 78 00 73

**Dipl.-Ing. Ralf Gagewi**  
von der IHK Südthüringen  
öbv Sachverständiger für  
Industriefußböden

**Niederlassung Suhl**  
Maardtweg 48  
98660 Themar  
Tel.: 03 68 73 / 6 00 06

**Mobil:** 01 71 / 4 51 20 06

## 1.0 Vorbemerkungen/Aufgabenstellung

Das iff-Gutachter-Team wurde durch die Auftraggeberin beauftragt, das angelegemäß seit 1997 von der Auftraggeberin im Markt angebotene Fußbodenkonstruktionssystem, Typ „Schlüter®-BEKOTEC“, im Rahmen eines konkreten Bauobjektes (im Bürogebäude der Fa. Schlüter) praxisnah zu begleiten und im weiteren eine Bewertung dieses Fußbodenkonstruktionssystems auf Dämmschicht und/oder als Fußbodenheizungssystem im Vergleich zu herkömmlichen, schwimmenden Fußbodenkonstruktionssystemen mit oder ohne Warmwasser-Fußbodenheizung zu bewerten.

### Als Arbeitsunterlagen standen zur Verfügung:

1. Das technische Merkblatt der Antragstellerin „9.1 Schlüter®-BEKOTEC“, Stand 08/99 und 06/01.
2. Auszug aus dem Prüfbericht A 1152/97 sowie der ausführliche Prüfbericht der Bautest GmbH, Gesellschaft für Forschung und Materialprüfung im Bauwesen mbH, 86167 Augsburg.
3. Schallschutzmessungen, Prüfzeugnis des CSTB - Belgien.
4. Gewährleistungszusage (Garantievertrag 5 Jahre).
5. Produkt-Haftpflicht mit Versicherungsschein-Nr. GHA V6/411/9113906/102.
6. Patentschrift des Verfahrenspatents, Nr. DE 196 05 142 C 1.
7. Verschiedene Projektberichte.
8. Prüfzeugnis der Säurefließner-Vereinigung e. V., Großburgwedel, Nr. 5310/8/95 vom 11.10.1996 für die „Schlüter®-DITRA-Matte“.

## 2.0 Beschreibung des zu beurteilenden Systems „Schlüter®-BEKOTEC“

### 2.1 Allgemeine Beschreibung des Systemaufbaues

Das Fußbodensystem „Schlüter®-BEKOTEC“ besteht aus einer Polystyrol-Estrichnoppenplatte „Schlüter®-BEKOTEC-EN“ mit hierauf einzubauendem mineralischem Estrich (Zementestrich, Calciumsulfatestrich). Bei der Verwendung von starren Belägen wie Keramik oder Naturstein, wird die Entkopplungsmatte vom Typ „Schlüter®-DITRA“ über den Estrich verlegt / geklebt und darauf werden oberseitig im Dünnbettverfahren die keramischen Fliesen bzw. Naturwerksteinmaterialien verlegt.

Die Polystyrol-Estrichnoppenplatte vom Typ „Schlüter®-BEKOTEC-EN 2520 P“ ist angelegemäß ein Polystyrol-Hartschaumdämmmaterial vom Typ „PS 25“.

„Schlüter®-BEKOTEC-EN 1520 PF“ ist ein Polystyrol-Hartschaum vom Typ „PS 15“, welches mit einer Kunststoffolie an der Oberfläche überzogen ist und vorzugsweise für Fließestriche eingesetzt werden soll.

Für Randbereiche gibt es die spezielle Randplatte „Schlüter®-BEKOTEC-ENR 1520 P“.

Des weiteren können die zuvor genannten Noppenplatten im Randbereich auch paßgenau geschnitten und eingebaut werden.

Über einen Stufenfalz bzw. mit zusätzlichen Zapfen werden die einzelnen Noppenplatten untereinander verbunden.

Die Plattengröße (Nutzmaß) beträgt 75,5 x 106 cm mit einer Fläche von 0,80 m<sup>2</sup>.

Zur Aufnahme der Heizungsrohre sind die Noppen "hinterschnitten", so daß Heizungsrohre mit Durchmessern von 10 bis 18 mm in der Regel ohne zusätzliche Arretierung bzw. Klammern gehalten werden.

Bei konventionellen Zementestrichen steht der Randstreifen vom Typ „Schlüter®-BEKOTEC-BRS 810“ mit einer Dicke von 8 mm und einer Höhe von 10 cm zur Verfügung.

Für Fließestriche ist der Randstreifen vom Typ „Schlüter®-BEKOTEC-BRS 808 KF“ mit einem Klebefuß aus PE-Schaum bzw. Klebestreifen für die Wandbefestigung zu verwenden.

Nach Einbau des mineralischen Estrichs/der Lastverteilungsschicht (sowohl Zement- als auch Calciumsulfatestrich konventionell verlegt als auch als Fließestrich) kann angelegemäß sobald der Estrich begehbar ist, also etwa nach 2 - 3 Tagen die Entkopplungsmatte vom Typ „Schlüter®-DITRA“ mit speziellem rückseitigem Trägergewebe in einen systembezogenen Fliesenkleber (Zahnkelle 4 x 4 mm) verlegt werden.

Selbst bei Anhydrit- bzw. Calciumsulfatestrichen kann angelegemäß schon bei Begehbarkeit die Schlüter®-DITRA-Matte verlegt werden, also auch dann schon wenn der nach den allgemein anerkannten Regeln des Fachs einzuhaltende Restfeuchtigkeitsgehalt noch lange nicht erreicht ist.

Aus der Geometrie der Noppenplatte ergibt sich eine Mindestschichtdicke des Estrichs von 32 mm zwischen und 8 mm über den Noppen, wobei vier Hochpunkte pro Noppenplatte beim Abziehen des Estrichs die Mindestüberdeckung markieren.

Bei Verwendung als Warmwasser-Fußbodenheizungssystem ist entgegen den allgemein anerkannten Regeln des Fachs bzw. der DIN 4725, Teil 4 kein Funktionsheizen notwendig. Der fertige Belag mit Keramik/Naturwerkstein kann bereits nach 7 Tagen in Betrieb genommen werden, wobei die Vorlauftemperatur auf max. 45° C zu begrenzen ist.

Bei anderen Bodenbelägen sind die für das jeweilige Belagsmaterial geltenden Bedingungen zu erfüllen.



Bei der Entkopplungsmatte vom Typ „Schlüter®-DITRA“ handelt es sich um eine Kunststoffbahn auf Basis Polyethylen mit quadratischen Vertiefungen in „Schwalbenschwanzform“ hinterschnitten.

Auf der Unterseite befindet sich zusätzlich ein spezielles Trägerflies.

Gemäß technischem Merkblatt 6.1 ist diese Kunststoffbahn wasser-undurchlässig und wirkt als Wasserdampfbremse. Zusätzlich ermöglichen die nach unten offenen Rippenstege einen Wasserdampfdruckausgleich bei erhöhten Restfeuchtigkeitsgehalten in der Estrichschicht.

In den technischen Unterlagen heißt es, daß bei sachgerechter Verarbeitung, insbesondere im Bereich der Stoßüberdeckungen sowie Wandanschlüsse und Anschlüsse an Einbauteilen, mit der „Schlüter®-DITRA“ eine Abdichtung gegen nichtdrückendes Wasser hergestellt werden kann.

Ein Prüfzeugnis in Anlehnung an die DIN EN 106 „Keramische Fliesen und Platten; Bestimmung der chemischen Beständigkeit; Unglasierte Fliesen und Platten“ und DIN EN 122 „Keramische Fliesen und Platten; Bestimmung der chemischen Beständigkeit; Glasierte Fliesen und Platten“, geprüft von dem Prüfinstitut der Säurefliesen-Vereinigung e. V., Großburgwedel, liegt vor.

Die Dicke/Einbauhöhe der „Schlüter®-DITRA“ beträgt 4 mm (einschließlich Rippenstruktur).

## 2.2 Funktionsprinzip des „Schlüter®-BEKOTEC“ Systems

Wesentlicher Bestandteil des Systems ist die spezielle „Noppenplatte“ und hier insbesondere die auf der Oberseite im gleichmäßigem Raster angeordneten Noppen.

Diese Noppen bewirken zunächst eine gezielte Unterbrechung an der Unterseite der Estrichscheibe, wodurch es im Raster dieser Noppen zu Haar- bzw. Mikrorissen kommen soll.

Durch diese rasterförmige Anordnung der Noppen soll gewährleistet sein, daß die Mikrorisse infolge Schwindens gleichmäßig zwischen allen Noppen auftreten und verteilt werden.

Dieses hat weiterhin zur Folge, daß der Zementestrich im Gesamtmaß weniger schwindet.

Selbst mit diesen Haarrissen/mikrofeinen Rissen bleibt jedoch die Verzahnung der Estrichplatte im System als sogenannte „monolithische Scheibe“ erhalten.

Im Hinblick auf beheizte Konstruktionen ist durch den volumenmäßig geringeren Estrichquerschnitt bezogen auf das absolute Maß der Volumenvergrößerung (unter Beachtung des linearen Wärmeausdehnungskoeffizienten des Estrichs) bei dem Betrieb der Fußbodenheizung eine geringere Längenänderung festzustellen.

Das Verhalten / Bestreben des Zementestrichs hinsichtlich „Aufschüsselung“ bzw. Verwölbung wird hierdurch im Ansatz aufgehoben.

Dieser Teil des Funktionsprinzips begründet, weshalb auch bei ungünstiger Raumgeometrie (Einschnürungen bzw. Geometrieänderungen) keine Bewegungsfugen im Estrich erforderlich sind.

Lediglich Bautrennfugen/Bauwerksfugen sind in den Estrich und Belag mit zu übernehmen oder wenn aus schalltechnischen Gründen der Estrich und Belag getrennt werden muß, z. B. im Türdurchgangsbereich, ist dieses zu berücksichtigen.

Ansonsten sind in keramischen Fliesen-/Platten- und Natursteinbelägen nur Bewegungsfugen über der „Schlüter®-DITRA“-Matte erforderlich, also Feldbegrenzungsfugen. Diese sind so anzuordnen, wie dieses auch bei herkömmlichen Fußbodenkonstruktionen den Regeln der Technik entspricht. Für Bewegungsfugen und Randfugen sollen systemergänzend entsprechende Profile der Serie Schlüter®-DILEX eingesetzt werden.

Eine Estrichbewehrung ist systembedingt grundsätzlich nicht erforderlich.

Mit einer Gesamtdicke des mineralischen Estrichs von minimal 32 mm bis maximal 48 mm (bis max. 24 mm über den Noppen) ergeben sich für das Warmwasser-Fußbodenheizungssystem neben wirtschaftlichen Aspekten und schnellen Reaktionszeiten technische Vorteile. Aufgrund der geringen Gesamtdicke des mineralischen Estrichs kann grundsätzlich die Heizung energiesparend mit sehr niedrigeren Vorlauftemperaturen betrieben werden.

Über die Anordnung der Entkopplungsmatte „Schlüter®-DITRA“ wird der oberseitige keramische Fliesen- bzw. Naturwerksteinbelag (linearer Wärmeausdehnungskoeffizient nur etwa halb so groß wie Zementestrich) vom Estrich wirksam entkoppelt.

Eine wechselseitige Beeinträchtigung sowohl des mineralischen Estrichs zum oberseitigen keramischen Fliesen- bzw. Naturwerksteinbelag bzw. umgekehrt Spannungen, resultierend aus dem unterschiedlichen Verformungsverhalten (z. B. Scherspannungen) mineralischer Estrich zu „starrer Bodenbelag“ werden neutralisiert.

## 3.0 Prüfungen des Systems „Schlüter®-BEKOTEC“ mit weiteren externen Prüfinstituten

### 3.1 Prüfung der Tragfähigkeit / Belastung

Durch die Bautest GmbH - Gesellschaft für Forschung und Materialprüfung im Bauwesen - wurde die „Schlüter®-BEKOTEC“-Belagskonstruktion hinsichtlich „Herstellung und Prüfung von Estrichen und Musterplatten bei Verwendung von Produkten der Fa. Schlüter® Systems KG“ nach Auftrags Nr. A 1152/97 geprüft.

Zur Erstellung dieses Gutachtens liegt der Prüfbericht A 1152/97 sowie ein Auszug aus dem Prüfbericht A 1152/97 zum „Schlüter®-BEKOTEC“-System vom 29. Januar 1998 als verkürzte Zusammenfassung bei.

In Verbindung mit verschiedenen Dämmmaterialien (Mineralfaser-Platten und Hartschaumdämmung) wurden Prüfkörper im Format 83 x 41,5 cm bzw. 1,01 x 1,01 m praxisnahen Belastungstests ausgesetzt.

Da eine Bestätigungsprüfung des „Schlüter®-BEKOTEC“-Systems nicht analog der DIN 18 560 „Estriche im Bauwesen“, Teil 2 „Estriche und Heizestriche auf Dämmschichten (schwimmende Estriche)“, Stand Mai 1992, erfolgen konnte, wurde ein praxisnaher Versuchsaufbau über einen mittigen Einzellasteintrag bzw. Lasteintrag über 4 Stempel in symmetrischen Abständen gewählt.

In Auswertung der ermittelten Bruchspannungen für die verschiedenen Konstruktionsaufbauten (Diagramm 1) wurde im Prüfergebnis ausgesagt, daß diese erzielten Bruchspannungen die geforderten Rechenwerte der DIN 1055 für Lastannahmen in Wohn- und Büroräumen von 2,0 kN/m<sup>2</sup> je nach Systemaufbau deutlich bis mehrfach übertreffen.

Bei Verlegung der Bekotec-Platten über Dämmung aus extrudiertem Hartschaum wurden Rechenwerte für Verkehrslasten von 5 kN/m<sup>2</sup> deutlich übertroffen.

Bezüglich der Einzelheiten wird auf den Auszug aus dem Prüfbericht vom 29. Januar 1998 hingewiesen.

### 3.2 Prüfung des Trittschalles (CSTC Belgien)

Durch das Akustiklabor des CSTC Belgien wurde auf der Grundlage der DIN 4109, prEN 20140-8 auf einer Fläche von ca. 16 m<sup>2</sup> (analog der Prüfnorm) das „Schlüter®-BEKOTEC“-System mit unterseitiger Mineralfaser-Dämmschicht vom Typ „Isover 35/30“ und Polystyrol PST 22/20 geprüft.

Für diese Prüfungen liegen Prüfzeugnisse des CSTC Belgien vor.

Der Normtrittschallpegel, bestehend aus der Normdecke und dem „Schlüter®-BEKOTEC“-System wurde gemessen mit:

- Mineralfaser-Dämmschicht 46 dB,
- Polystyrol-Dämmschicht 48 dB.

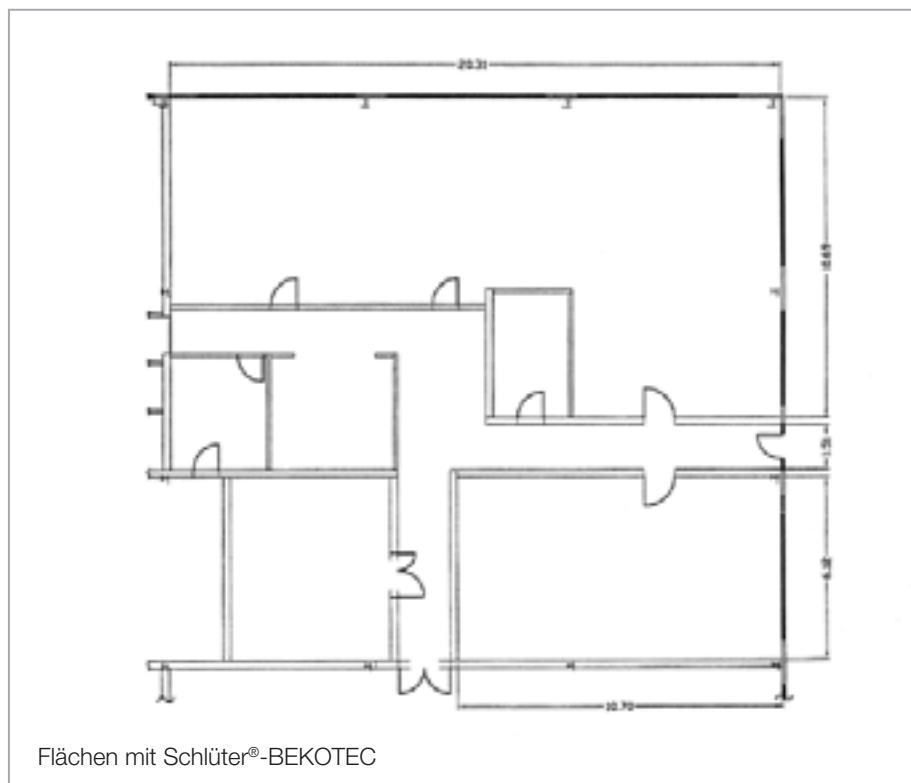
Zum Vergleich wird darauf hingewiesen, daß gemäß DIN 4109, Blatt 1, Tabelle 1 bei Geschoßhäusern mit Wohnungen und Arbeitsräumen für Wohnungstrenndecken und Decken zwischen fremden Arbeitsräumen die Mindestanforderungen für den bewerteten Normtrittschallpegel mit 53 dB festgelegt sind.

Die Empfehlungen des erhöhten Schallschutzes im Beiblatt 2 der DIN 4109 werden für diesen zuvor genannten Bereich hinsichtlich des bewerteten Normtrittschallpegels mit 46 dB benannt.

### 4.0 Gutachterliche Begleitung des Einbaues des „Schlüter®-BEKOTEC“-Systems in Iserlohn

Am Standort der Auftraggeberin wurde im Rahmen einer Umnutzung ein Bürobereich (Betriebsbüro) neu eingerichtet.

Bei diesem Bürobereich handelt es sich um 2 Räume bzw. dazwischen bzw. hier vor angeordnetem Flurbereich mit einer Grundrißfläche von insgesamt 350 m<sup>2</sup>. Die Grundrißfläche weist durch den langgestreckten, schmalen Flur, die Verengungen im Bereich von Türdurchgängen und auch den „großen“ Raum in L-Form insgesamt gesehen eine geometrisch ungünstige Grundrißsituation, bezogen auf den Einbau einer „schwimmenden“ Fußbodenkonstruktion, insbesondere auch beheizte Fußbodenkonstruktion, - ohne Bewegungsfugen im Estrich - auf.





Zunächst wurden 2 Lagen je 40 mm dicke Dämmplatten aus Polystyrol PS 20 als zusätzliche Wärmedämmung und danach zu allen aufgehenden Wänden, Türzargen, etc. der Randdämmstreifen vom Typ „Schlüter®-BEKOTEC-BRS“ in einer Dicke von 8 mm verlegt.

Anschließend wurde die Polystyrol-Estrichnoppenplatte, Typ „Schlüter®-BEKOTEC-EN 2520P“, sach- und fachgerecht eingebaut (Fotos 1 - 3).

Die einzelnen Platten wurden hierbei ineinandergesteckt bzw. im Randbereich sauber angechnitten.

Wie auf dem Foto 4 erkennbar, wurde weder in den Türdurchgängen, im Bereich der einspringenden Ecke (L-Form) des großen Büroraumes noch über die Länge des Flures eine Bewegungsfuge im Estrich angeordnet.

Anschließend wurden die Kunststoff-Rohrleitungen für die einzelnen Heizkreisläufe zwischen den Noppen verlegt.

Durch die besondere rasterförmige Anordnung und die „hinterschnittenen“ Noppen sind keine zusätzlichen Befestigungsmittel zur Arretierung der Heizrohrschlangen auf der Noppenplatte zur Anwendung gekommen (Fotos 5 - 8).

Im Flurbereich vor der Heizkreislaufverteilung wurden die Heizrohrleitungen mit jeweiligem Vor- und Rücklauf der Heizkreisläufe auf den Noppenplatten sehr eng verlegt; ansonsten betrug der Rohrabstand nach Wärmebedarfsberechnung 22,5 cm.

Der Einbau des Zementestrichs am 19.10.2000 mit einer steifen (in Richtung erdfeuchten) Konsistenz erfolgte in einer Höhe von 8 mm über Oberkante Noppe (Fotos 9 - 11).

Die Estrichoberfläche wurde maschinell geglättet (Foto 12).

Bemerkenswert ist, daß das Fliesenmaterial auf Paletten mit einem Hubwagen über den Estrich transportiert bzw. auf diesem abgestellt wurde, obwohl dieser gerade einmal 4 Tage alt war und ohne daß Risse, Einbrüche, etc. erkennbar waren (Foto 13), womit die Tragfähigkeit des Systems dokumentiert wird.

Ab Montag, dem 23.10.2000, (also 4 Tage nach Verlegung des Zementestrichs) wurde die „Schlüter®-DITRA“-Entkopplungsmatte in einen hydraulisch abbindenden Fliesenkleber nach DIN 18 156 unter Verwendung eines Zahnspachtels 4 x 4 mm verlegt (Fotos 14 - 16).

Auf Foto 17 ist im Türdurchgangsbereich erkennbar, daß im Zementestrich keine Bewegungsfuge vorliegt.

Im Übergangsbereich Boden/Wand wurde das Eckbewegungsprofil vom Typ „Schlüter®-DILEX-EK“ verlegt und anschließend keramische Fliesen in den Abmessungen 30 x 30 x 0,8 cm verlegt/geklebt (Fotos 18 + 19).

In den Türdurchgängen und wo es als Feldbegrenzung erforderlich war, wurden Bewegungsfugenprofile vom Typ „Schlüter®-DILEX-BWS“ in die Belagsfläche über der „Schlüter®-DITRA“-Matte eingearbeitet.

Innerhalb des „großen“ Büroraumes wurde in 3 Teilflächen jeweils ein Metallwinkel im Wandbereich als „Höhenmeßlehre“ eingebaut zur Kontrolle einer etwaigen Verwölbung oder Absenkung der Estrichplatte.

In diesen Bereichen wurden zunächst keine Sockelplatten verlegt (Foto 20).

Während des Baustellenbesuches am 17.11.2000 wurde sachverständigenseits die Ebenheit der Fußbodenkonstruktion/der keramischen Fliesenebene insbesondere im Bereich dieser „Höhenmarkierungen“ überprüft.

Wie auf den Fotos 21 - 24 erkennbar, waren keinerlei Formveränderungen, d. h. Aufschüsselungen oder Rückschüsselungen der Bekotec-Konstruktion mit Fliesenbelag im Bereich dieser Höhenmeßpunkte, festzustellen.

Innerhalb der Türdurchgangsbereiche bzw. der einspringenden Ecke des großen Büroraumes war eine Feldbegrenzungsfuge innerhalb der keramischen Fliesenebene vom Typ „Schlüter®-DILEX-BWS“-Profil angeordnet.

Im Rahmen des Ortstermins am 13.02.2001 wurde sachverständigenseits die hier in Rede stehende Fußbodenkonstruktion nochmals in Augenschein genommen.

Zu diesem Zeitpunkt waren die Büros eingerichtet und in Nutzung.

Die Fußbodenheizung war eingeschaltet.

Auch zu diesem Zeitpunkt waren keine Verformungen/Rückschüsselungen der Fußbodenkonstruktion im Übergangsbereich zu den Sockeln erkennbar.

## **5.0 Die nachfolgende FOTODOKUMENTATION**

verdeutlicht die in diesem Gutachten zuvor dargestellten Einzelsachverhalte nochmals optisch.

Auf die Formulierung von Fotobegleittexten konnte verzichtet werden, da die einzelnen Fotografien den jeweiligen Textstellen bereits gezielt zugeordnet worden sind.



Foto 1



Foto 5



Foto 2



Foto 6



Foto 3



Foto 7



Foto 4



Foto 8



Foto 9



Foto 13



Foto 10



Foto 14



Foto 11



Foto 15



Foto 12



Foto 16





Foto 17



Foto 21



Foto 18



Foto 22



Foto 19



Foto 23



Foto 20



Foto 24



## 6.0 Zusammenfassende Beurteilung

Bei dem „Schlüter®-BEKOTEC“-System handelt es sich um eine spezielle schwimmende Fußbodenkonstruktion, bestehend aus der Noppenplatte und dem darauf aufgetragenen mineralischen Estrich in geringer Schichtstärke.

Die Ausführung kann sowohl als unbeheizte als auch beheizte Konstruktion erfolgen.

Der Vorteil liegt in der dünn-schichtigen Bauweise. Durch die strukturierte Noppenplatte werden Zwängspannungen oder Eigenspannungen vermieden.

Es sind an diesem gutachterlich begleiteten Objekt keinerlei Verwölbungen der „Schlüter®-BEKOTEC“-Konstruktion oder Risse im Estrich aufgetreten.

Im Verbund mit der „Schlüter®-DITRA“-Matte sind auf diese Konstruktion rissfreie keramische Fliesenbeläge erstellt worden.

Neben dem für dieses Objekt beschriebenen keramischen Belages ist es möglich, andere bekannte Oberbodenbeläge wie z.B. textile und elastische Bodenbeläge zu verlegen. Hier muß vor Verlegung die erforderliche Restfeuchtigkeit des Estrichs für das jeweilige Bodenbelagsmaterial vorliegen.

Mit Hinweis auf die durchgeführten Prüfungen sowie das beiliegende Prüfzeugnis ist dieses System „Schlüter®-BEKOTEC“ für eine Verkehrslast bis 2,0 kN/m<sup>2</sup> über Dämmstoffsystemen aus Mineralfaserplatten nach DIN 18 165 und Schaumstoffen nach DIN 18 164 freigegeben.

Gemäß Angaben der Antragstellerin ist nach Abstimmung bzw. Detailplanung mit ihr und unter Beachtung der konkreten baulichen Situation auch die Aufnahme von Verkehrslast bis 5 kN/m<sup>2</sup> über entsprechend druckstabilen Dämmstoffen möglich.

Als Referenz-Objekte wird durch die Auftraggeberin auf den VW- und Audi-Ausstellungsraum der Fa. Giller, Masberg, das Hotel „Vier Jahreszeiten“ Iserlohn, das Parkschwimmbad Hofgeismar und den Neubau der Fußgängerbrücke als Verbindung zwischen dem Einkaufszentrum Sophienhof und dem Bahnhof Kiel verwiesen, um nur einige zu nennen.

Hinsichtlich des Konstruktionsaufbaues und insbesondere der Estrichgesamtdicke bzw. Überdeckungshöhe des Estrichs über Heizungsrohr entspricht dieses Fußbodensystem nicht den allgemein anerkannten Regeln des Faches und auch nicht der DIN 18 560 „Estriche im Bauwesen“, Teil 2 „Estriche und Heizestriche auf Dämmschichten (schwimmende Estriche)“.

Auch in Bezug auf die Aussagen in der DIN 18 560, Teil 2, bezüglich der Anordnung von Fugen, insbesondere Bewegungsfugen, bestehen deutliche Abweichungen des „Schlüter®-BEKOTEC“-Systems zu herkömmlichen, mineralischen Lastverteilungsschichten.

Ebenso ist entgegen den Regelwerken bei dem BEKOTEC-System in Verbindung mit Keramik oder Natursteinbelägen keine Estrichbewehrung erforderlich.

Gemäß den technischen Aussagen der Fachinformation „Schnittstellenkoordination bei beheizten Fußbodenkonstruktionen“, Stand November 1998 und unter Mitwirkung anderer Fachverbände, herausgegeben vom Zentralverband Sanitär Heizung Klima, gilt für Verlegereife eines herkömmlichen Zementestrichs < 1,8 CM-% Restfeuchte. Bei Calciumsulfatestrichen sind hier Restfeuchten < 0,3 CM-% gefordert.

Diese vorgenannten Anforderungen bezüglich Restfeuchte des Estrichs gelten für das „Schlüter®-BEKOTEC“-System nicht.

Sowohl die in der DIN 18 353 „Estricharbeiten“ unter Punkt 3.2.2 und auch dem technischen Merkblatt „Keramische Fliesen und Platten, Naturwerkstein und Betonwerkstein auf beheizten zementgebundenen Fußbodenkonstruktionen“, Stand September 1995 vorgeschriebene Bewehrung ist für das „Schlüter®-BEKOTEC“-System grundsätzlich nicht erforderlich.

Die Firma Schlüter® Systems KG bietet für ihr System vom Typ „Schlüter®-BEKOTEC“ einen Gewährleistungs-Vertrag für 5 Jahre auf die Rissfreiheit des Belagsmaterials an. Dieses gibt nicht zuletzt dem Handwerker ausreichend Sicherheit hinsichtlich des Werkvertrages. Die Gewährleistungszusage ist über die Betriebshaftpflicht abgedeckt.

Als wesentliche Vorteile des Systems „Schlüter®-BEKOTEC“ sind die geringe Konstruktionshöhe des Gesamtaufbaues und eine erhebliche Zeitverkürzung hinsichtlich der Verlegereife (bei keramischen Fliesen und Platten sowie Naturwerksteinplatten als Belagsmaterial) hervorzuheben. Als weiteres wird ein rissfreier und verwölbungsfreier Belag gewährleistet, was als besonderer Vorteil zu bewerten ist.

Aus energiewirtschaftlicher Sicht bietet das System eine rationelle Energieausschöpfung. Nach Angaben aus Erfahrungswerten reicht eine Vorlauftemperatur < 30 °C. Somit ist das „Schlüter®-BEKOTEC“-System eine energiesparende Heizungskonstruktion.

Eine Fußbodenheizung nach dem „Schlüter®-BEKOTEC“-System kann bereits 7 Tage nach Fertigstellung des Fliesen- / Natursteinbelages in Betrieb genommen werden.

Ein weiterer Vorteil für einen rationellen Arbeitsablauf und die Baustellenkoordination ist der Verzicht auf Bewegungsfugen im Estrich und der grundsätzliche Verzicht auf eine Bewehrung.

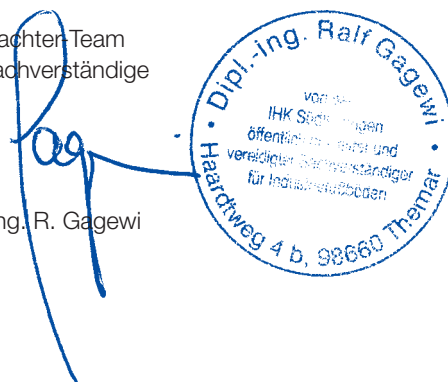
In Verbindung mit dem Abschluß eines Gewährleistungs-Vertrages zwischen der Fa. Schlüter®-Systems KG und dem ausführenden Fachunternehmen ist somit neben der rechtlichen/gewährleistungstechnischen Absicherung für den Unternehmer und den Bauherrn ein Fußbodensystem am Markt, welches als neue und innovative Lösung für die Problemstellungen auf den heutigen Baustellen zu beurteilen ist mit den Vorteilen:

- keine Verformung / Verwölbung der Estrichscheibe,
- keine Risse im Belagsmaterial aus Keramik oder Naturstein,
- ausreichende Lastaufnahme für den jeweiligen Einsatzbereich je nach Dämmmaterial bis 5 KN/m<sup>2</sup>,
- geringe Konstruktionshöhe,
- schnelle Einbauzeiten,
- zeitsparende und damit kostengünstige Baustellenabläufe,
- Wirtschaftlichkeit bezogen auf Energieausnutzung bei Fußbodenheizungen,
- kein Schadensrisiko für ausführende Firmen und Bauherren (Gewährleistungsvertrag).

HIERMIT WIRD EIDESSTÄTLICH VERSICHERT, DASS DIE AUSFÜHRUNG GUTACHTERLICHER ARBEITEN, DIE AUSAR-BEITUNG UND DIE SCHRIFTLICHE AUSFERTIGUNG DES GUTACHTENS UNPARTEIISCH, AUSSCHLIESSLICH NACH BESTEM WISSEN UND GEWISSEN ERFOLGTE.

iff-Gutachter Team  
Der Sachverständige

Dipl.-Ing. R. Gagewi





INNOVATIONEN MIT PROFIL

**Schlüter-Systems KG**

Schmölestraße 7 · D-58640 Iserlohn  
Telefon (0 23 71) 971-0 · Telefax (0 23 71) 971-111  
E-Mail [info@schlueter.de](mailto:info@schlueter.de) · Internet [www.schlueter.de](http://www.schlueter.de)