

Fußbodenheizungen in Gussasphalt

Von Christoph Kämper

Asphalt hat im Bauwesen eine lange Tradition: Schon in der Antike, um 700 v. Chr., wurde Asphalt bereits im Straßenbau verwendet, allerdings zunächst als Mörtelbett für die Pflasterung. Erst im 19. Jahrhundert nahm die Asphalttechnik Fahrt auf. 1838 wurde die erste Straße in Deutschland asphaltiert: der Jungfernstieg in Hamburg.

1841 wurde dann der Gussasphalt erfunden. Dabei handelt es sich um einen Asphalt mit besonders hohem Anteil an Bitumen („Erdpech“, ein sowohl natürlich vorkommendes als auch durch Vakuumdestillation aus Erdöl gewonnenes elastoviskoses Gemisch aus verschiedenen organischen Stoffen) und Gesteinskörnern kleiner als 0,063 Millimeter (dem so genannten „Füller“). Er besteht aus groben

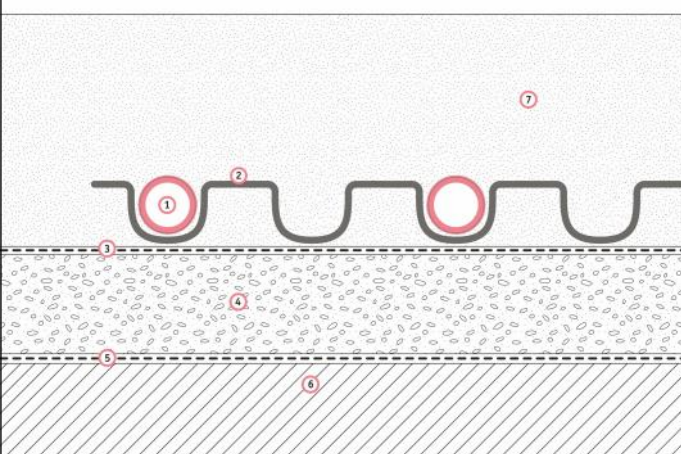


Einbau einer MB-Freiflächenheizung

und feinen Gesteinskörnungen, Gesteismehl und Bitumen, deren Verhältnis so gewählt wird, dass die Hohlräume des Gesteinskörnungsgemisches vollständig mit Bitumen ausgefüllt sind und darüber hinaus noch ein geringfügiger Bitumenüberschuss besteht. Dadurch wird er, anders als andere As-

Aufbau Asphalt: Konstruktionsvorschlag für eine Freiflächenheizung mit Gussasphalt

- 1 MB-Euro-Systemrohr 17
- 2 MB-Stahl-Clipsschiene 17
- 3 Trennschicht
- 4 Belastungsstabiler Schotter
- 5 Trennschicht
- 6 Unterkonstruktion
- 7 Heiasphalt 70-90 mm



phaltarten, streichfähig („giebar“) verarbeiten, d. h. er muss nicht verdichtet werden.

In den 20er Jahren des vorigen Jahrhunderts entstanden mehrere Versuchsstrecken in Deutschland, auf Bauweisen mit verschiedene Decken wie Stein, Beton, Teer und verschiedenen Asphaltarten erprobt wurden, so auf der die inzwischen von der Wahnbachtalsperre überfluteten Wahnbachtalstraße in der Nähe des MULTIBETON-Werks. Die gewonnenen Erkenntnisse, eine schnellere Montage dank neuer Baumaschinen, der sinkende Materialpreis und steigende Löhne sorgten dafür, dass nach dem zweiten Weltkrieg die Asphaltstraße zum Standard wurde und Betonpisten und Kopfsteinpflaster auch auf dem Lande langsam aus dem Straßenbild verschwanden.

Schon in den 80er Jahren des vorigen Jahrhunderts wurden die ersten MULTIBETON-Systeme in Gussasphalt verlegt. Den Anfang machten Freiflächenheizungen bei Garagenzufahrten, die im Winter schnee- und eisfrei gehalten werden sollen, insbesondere von Hotelanlagen z.B. in Österreich, dann kamen andere Bereiche hinzu: vom Bahnhofsvorplatz in der Schweiz über Fußgängerbrücken in den französischen Alpen bis zu Wohnhäusern in ganz Europa, von der Zufahrtstraße zu einer Pökelei im Massif Central über die Abstellfläche eines großen Landmaschinenherstellers bis zum Sanitärgebäude eines Campingplatzes.



Christoph Kämper



Gehweg- und Parkplatzbeheizung, 1985, MB-Partner Kainrath in Jenbach, Österreich

Eine Freiflächenheizung ist freilich nach wie vor aus Gründen des Energiebedarfs die Ausnahme. Im Innenbereich dagegen besteht praktisch immer Bedarf an einem Heizsystem, und so nahm, mit der zunehmenden Verwendung von Gussasphalt im Innenbereich, bald auch der Bedarf an Fußbodenheizungen in Verbindung mit Gussasphalt zu. Nach DIN 18560-2 „Estriche und Heizestriche auf Dämmschichten (schwimmende Estriche)“ ist bei Heizestrichen im Hoch- und Industriebau ein Gussasphalt der Härte GE 10 (zukünftig ICH 10) in mindestens 3,5 cm Dicke und 1,5 cm Überdeckung über den Heizelementen vorgeschrieben.

Gussasphaltestriche können mit allen Bodenbelägen belegt werden. In Industrieanlagen werden Gussasphaltestriche meist direkt, d.h. ohne weitere Bodenbeläge genutzt. Auch in Wohn- und Verwaltungsbauten werden ebenfalls Gussasphaltestriche zunehmend direkt genutzt - meist jedoch farbig gestaltet oder geschliffen ausgeführt. Geschliffener Gussasphalt kann eine Wirkung wie ein herkömmlicher Terrazzo entfalten, wenn die vorhandenen Poren entsprechend verspachtelt werden und der Schliff fein genug ausgeführt wird.



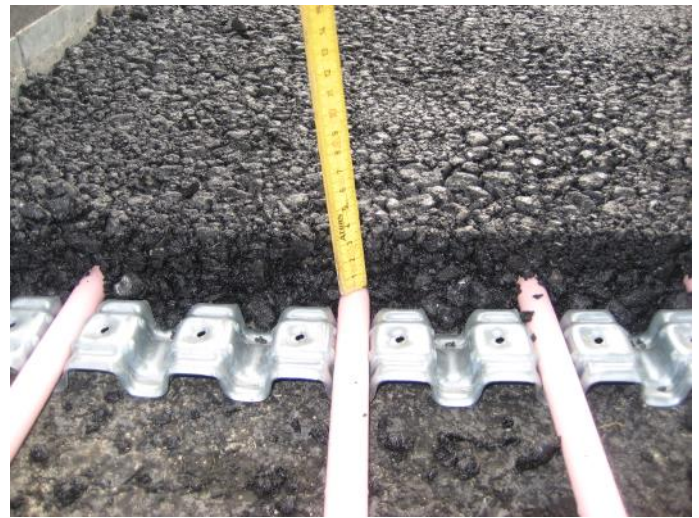
Privatstraße der Pökelei „Les Montagnards“ in Saint Maurice de Lignon/ Frankreich, verlegt 1999 von MB-Partner SABY, beheizt mit Abwärme der Kühlgeräte der Pökelei

Gegen den Einsatz von Gussasphalt als geschliffener Boden steht lediglich seine geringe Resistenz gegenüber Ölen, Fetten und Lösungsmitteln, die jedoch in normal belasteten Räumen nicht relevant ist.

Da der Asphalt heiß, mit Temperaturen um etwa 200 °C, verlegt wird, stellt dies die Fußbodenheizungsrohre vor besondere Materialanforderungen. Von den zahlreichen auf dem Markt befindlichen Fußbodenheizungssystemen mit Kunststoffrohren ist bis heute das MB-Euro-Systemrohr das einzige, das diesen hohen Temperaturen standhält. Die Temperaturbeständigkeit wird in der Werksprüfstelle von MULTIBETON nach EN 743 auch regelmäßig geprüft: Bei der sogenannten Warmlagerung werden Prüfmuster für zwei Stunden in einem auf 150 °C +/- 1 ° aufgeheizten Ofen gelagert und anschließend auf ihre Formstabilität und Schrumpfung geprüft. Schon bei dieser – für Gussasphalt – relativ niedrigen Temperatur gehen die MULTIBETON-Rohre als einsamer Sieger aus dem Test hervor.

Den hohen Anforderungen stehen eine Reihe von Vorteilen gegenüber, die Gussasphalt in Verbindung mit einer Fußbodenheizung ausspielen kann:

Es gibt keine Luftporenschlüsse und Luftporen, die Wärme kann sich also ungehindert ausbreiten. Die geringe Einbaudicke ab etwa 35 mm sorgt für eine schnelle Erwärmung des Fußbodens. Im Wohnungsbau bringt ein Gussasphalt keine Feuchtigkeit in den Bau, sondern hilft durch seine hohe Einbringtemperatur sogar bei der Trocknung. Auch für eine mögliche Dampfdiffusion bietet ein Gussasphaltestrich kaum einen Ansatz. Gussasphalt weist eine hohe innere Dämpfung auf und ist damit ein zusätzlicher Trittschallschutz. Besonders wichtig ist auch der Zeitvorteil: schon nach zwei Stunden Abkühlzeit ist ein Gussasphaltboden begehbar und mit allen Oberböden belegbar. Die gerade im Wohnungsbau oft befürchteten Ausdünstungen gibt es übrigens nicht, sondern nur bei der Verwendung von Teer – dieser darf daher in Deutschland seit 1984 selbst im Straßenbau gar nicht mehr verwendet werden. Gussasphalt hingegen gilt als umweltfreundlich und ist komplett recycelbar.



Geringe Aufbauhöhe ist auch bei Freiflächen möglich

Als Dämmung empfiehlt sich ein Dämmstoff, der ebenso wasser- und dampfdicht ist wie der Gussasphalt selbst, Hitzebeständigkeit ist natürlich eine Voraussetzung für die Verwendbarkeit. Erprobt sind hier Dämmungen aus Schaumglas aus geschlossenzelligem Glas mit ähnlichen Eigenschaften wie Gussasphalt: wasserdicht, druckbeständig, dampfdicht und ökologisch.

MULTIBETON-Fußbodenheizungen in Gussasphalt sind interessante Alternativen.

Sprechen Sie mit uns: +49 22 41 25 20 00.



Garanzufahrt, 2005, verlegt von MB-Partner Hopf Ges.m.b.H. & Co. KG aus Knittelfeld, Österreich



Campingplatz-Sanitärgebäude Gross Quassow, 2005, verlegt von Fa. Reinhard Schneider aus Neubrandenburg, Deutschland



MULTIBETON
HEIZEN UND KÜHLEN
GUSSASPHALTSYSTEME



MULTIBETON-Rohre aus Kunststoff
für Flächenheizung und Kühlung:

- vom Erfinder der Fußbodenheizung
- für die Verwendung mit Gussasphalt geeignet und
- seit Jahren erprobt

www.multibeton.de • info@multibeton.de
Tel. +49 22 41 25 20 00

Aktuelle Werbung aus dem „gussasphaltMAGAZIN“, www.gussasphalt.de



Beheizte Fußgängerbrücke bei Schneefall: Sicherheit für die Nutzer



Nolte-Küchen, 2012, verlegt durch Fa. Busch GmbH & Co. KG in Bünde, Deutschland



Bahnhofsvorplatz in der Schweiz: Eis und Schnee haben bei dem beheizten Parkplatz keine Chance



John Deere in Mannheim, Deutschland, 2011, verlegt durch Diringer & Scheidel



EFH in Oberursel 2007, verlegt durch Fa. Pfeiffer aus Bad Vilbel

Underfloor heatings in mastic asphalt

By Christoph Kämper

Asphalt has a long tradition in construction industry: Even in ancient times, around 700 BC, asphalt was already used in road construction, but first as a mortar for paving. Only in the 19th century the asphalt technology sped up: In 1838, the first road was paved in Germany: the Jungfernstieg in Hamburg.

Then, in 1841, the mastic asphalt was invented. This is an asphalt having a particularly high proportion of bitumen ("earth pitch", a both naturally occurring as well as by vacuum distillation of a petroleum derived elasto-viscous mixture of various organic materials), and rock particles smaller than 0.063 mm (the so-called "filler"). It consists of coarse and fine aggregates, crushed rock and bitumen

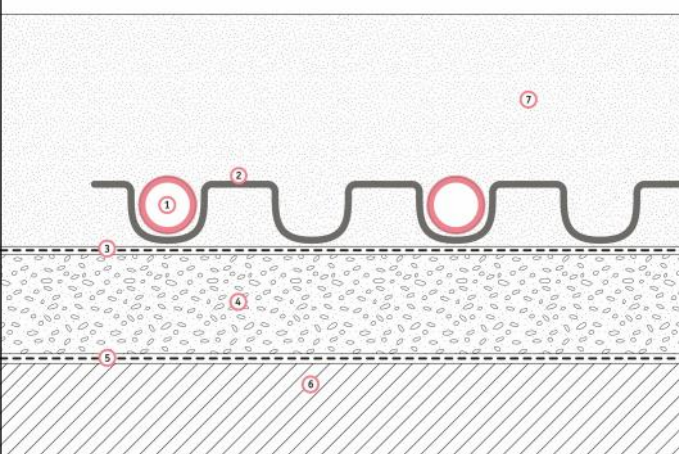


Installation of a MULTIBETON outdoor heating

whose ratio is chosen so that the voids in the aggregate mixture are completely filled with bitumen and beyond, there is still a slight excess of bitumen. Thus it is, different from other types of asphalt, processed spreadable

Asphalt construction: Design proposal for an outdoor heating with mastic asphalt

- 1 MB Euro system pipe 17
- 2 MB steel clips rail
- 3 separation layer
- 4 load resisting gravel
- 5 separation layer
- 6 substructure
- 7 hot asphalt 70-90 mm



("pourable"), ie it does not have to be compressed.

In the 20s of the last century, several test routes originated in Germany, where constructions with a variety of surfaces as stone, concrete, tar and various types of asphalt were tested, such as the now by the Wahnbachtaldam flooded Wahnbachtalstraße near the MULTIBETON plant. The findings, faster installation thanks to new construction, the falling material price and rising wages ensured that after the World War II, the asphalt road became standard and concrete runways and cobblestone slowly disappeared from the streets on the countryside.

Already in the 80s of last century, the first MULTIBETON systems were installed in mastic asphalt. It started with outdoor heating at garage entrances that are to be kept free of snow and ice in the winter, especially of hotel facilities such as in Austria, then other areas were added: from the station forecourt in Switzerland to pedestrian bridges in the French Alps up to homes all across Europe, from the access road to a brining in the Massif Central to the ramp of a big agricultural equipment manufacturer up



Christoph Kämper



Sidewalk and parking lot heating, 1985, MB partner Kainrath in Jenbach, Austria

to the sanitary building of a campsite. An outdoor heating certainly is, due to the energy demand, still exceptional. Inside, however, there is almost always a need for a heating system, and so, with the increasing use of mastic asphalt in the interior, soon the demand for floor heating in conjunction with mastic asphalt increased too. According to DIN 18560-2 "screeds and heated screeds on insulation layers (floating floor)" in heated screeds in building and industrial business an asphalt of hardness GE 10 (future ICH 10) in at least 3.5 cm thickness and 1.5 cm coverage on the heating elements is required.

Mastic asphalt can be covered with all kinds of flooring materials. In industrial plants, mastic asphalt is usually used directly, ie without further flooring materials. Mastic asphalt is also increasingly used directly in residential and administrative buildings – but usually colored or polished. Polished mastic asphalt can take effect like a common Terrazzo, if the existing pores are filled according to the ground

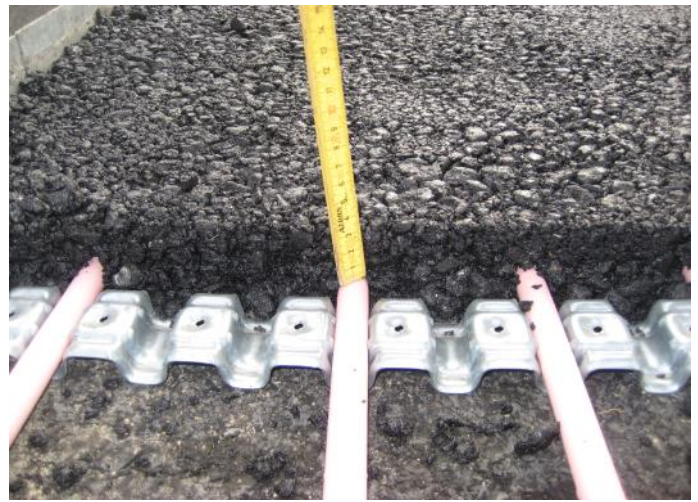


Private road of the brining "Les Montagnards " in Saint Maurice de Lignon / France, laid in 1999 by MB partner SABY , heated with waste heat from the cooling units of the brining

and the polishing is performed fine enough. The only problem in using mastic asphalt as a polished ground floor is its low resistance to oils, greases and solvents, which is, however, not relevant in normally loaded rooms. Since the asphalt is applied hot, with temperatures of about 200 °C, this puts exceptional demands on the material of the heating pipes. Out of the many underfloor heating systems with plastic pipes that are available on the market, MULTIBETON Euro system pipe is still the only one that can withstand the high temperatures. The thermal stability is also checked regularly in the testing center of MULTIBETON according to EN 743: In the so-called warm-storage test the samples are stored in an oven heated to 150 °C +/- 1 °C for two hours and afterwards tested for their dimensional stability and shrinkage. Even with this – for mastic asphalt – relatively low temperature the MULTIBETON pipes are the lone winners of the test. The high demands are facing a number of advantages, which the mastic asphalt can show in conjunction with underfloor heating:

There are no air voids and aerial pores, the warmth can spread out unhindered. The low installation thickness from about 35 mm ensures the rapid warming of the floor. In homebuilding mastic asphalt does not bring moisture in the building, it even helps with the drying due to its high temperature.

Also mastic asphalt doesn't allow possible vapor diffusion. Mastic asphalt has a high internal damping and is thus an additional impact sound protection. Particularly important is also the time advantage: within two hours cooling time a mastic asphalt floor can be walked on and covered with all flooring materials. The often feared exhalations in houses are not existent, only when using tar – which is not even allowed in the road building anymore in Germany since 1984. Mastic asphalt, however, is considered



Even in open areas, a low height is possible

to be environmentally friendly and is completely recyclable. As insulation an insulation material is recommended which is as water- and vapor-proof as the mastic asphalt itself, heat resistance is of course a requirement for the usability. Tested here are foam glass insulations made of closed glass with properties similar to the mastic asphalt: waterproof, pressure resistant, vapor-proof and environmentally. MULTIBETON underfloor heating in mastic asphalt are interesting alternatives.

Talk to us: +49 22 41 25 20 00



Driveway , 2005 , published by MB partner Hopf Ges.mbH & Co. KG from Knittelfeld , Austria



Camp site sanitary building Gross Quassow, 2005, installed by company Reinhard Schneider from Neubrandenburg, Germany



MULTIBETON[®]
HEATING AND COOLING
Mastic asphalt systems



MULTIBETON plastic pipes for surface heating and cooling:

- from the inventor of the underfloor heating
- suitable for use with mastic asphalt and
- tested for years

www.multibeton.de • info@multibeton.de
phone +49 22 41 25 20 00

Current advertising in the "gussasphaltMAGAZIN", www.gussasphalt.de



Station forecourt in Switzerland: Ice and snow don't have a chance in the heated parking lot



John Deere in Mannheim, Germany, 2011, installed by Diringer & Scheidel



Heated pedestrian bridge during snowfall: safety for the users



Single-family home in Oberursel 2007, installed by company Pfeiffer from Bad Vilbel



Nolte-Küchen, 2012, installed by company Busch GmbH & Co. KG in Bünde, Germany

Des planchers chauffants en asphalte coulé

Par Christoph Kämper

Dans la construction, l'asphalte est un matériau de longue tradition : à l'Antiquité déjà, autour de 700 av. J.-C., l'asphalte était déjà utilisé dans la construction des routes comme lit de mortier pour les pavés. Il fallut attendre le 19ème siècle pour que sa technique de mise en œuvre se développe. En 1838, la première rue fut asphaltée en Allemagne : celle du Jungfernstieg à Hambourg.

L'asphalte coulé fut inventé en 1841. Il s'agit d'un asphalte à fort pourcentage de bitume (le bitume est un mélange élasto-visqueux de différents composants organiques qui existe à l'état naturel ou peut être synthétisé en distillant sous vide du pétrole) et de granulats de moins de 0,063 millimètres (aussi appelés « remplisseur »). Il consiste en un mé-

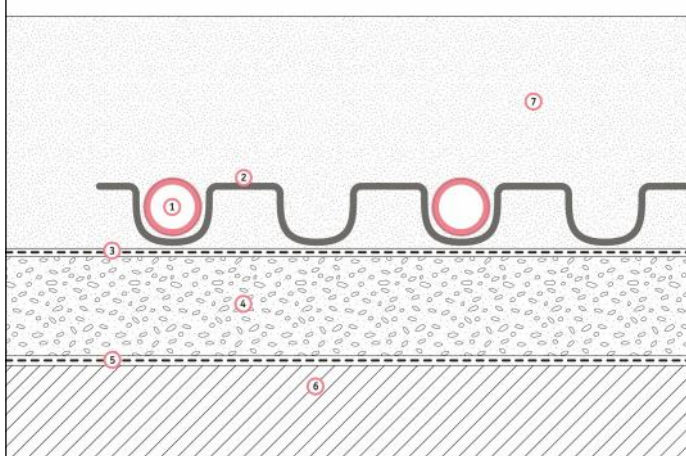


Installation d'un chauffage de surface en extérieur MB

lange de granulats gros et fins, de poudre de roche et de bitume, dont les proportions sont conçues de manière à ce que les vides entre granulats soient entièrement comblés par le bitume tout en générant un léger excès de bitume. De cette manière, contrairement aux autres types d'asphalte, ce mé-

Installation d'un système en asphalte : proposition de mise en œuvre pour un chauffage de surface en extérieur en asphalte coulé

- 1 tube système Euro MB 17
- 2 rails à clips en acier MB 17
- 3 couche de séparation
- 4 tout-venant stable sous charge
- 5 couche de séparation
- 6 structure porteuse
- 7 asphalte chaud 70-90 mm



lange peut être étalé (« coulable ») sans avoir à être épaissi.

Dans les années 20 du siècle dernier, on testa en Allemagne plusieurs types de revêtement de route tels que pierre, béton, goudron ainsi que divers types d'asphalte, comme par exemple sur la route de la Wahnbachtal qui fut entre-temps inondée et se trouve non loin des usines MULTIBETON. Les résultats de ces expérimentations, les gains de temps obtenus grâce à l'utilisation de nouvelles machines, la baisse du coût des matériaux et la hausse des salaires ont fait qu'après la Seconde Guerre mondiale, les routes en asphalte ont progressivement remplacé les routes pavées et en béton.

Les premiers planchers MULTIBETON en asphalte coulé ont été posés dans les années 80. Il s'agissait au début de sols chauffants extérieurs d'entrées de garage qui devaient rester sans neige et sans glace pendant l'hiver, notamment dans des sites hôteliers en Autriche. Et puis d'autres applications suivirent : des planchers chauffants furent installés sur un parvis de gare en Suisse, sur des passerelles piétonnes dans les Alpes françaises et dans des maisons d'habitation un peu partout en Europe, par exemple sur la voie d'accès d'un saloir dans le Massif central, sur la plateforme de stockage d'un grand fabricant de machines agricoles ou encore dans les sanitaires d'un camping.



Christoph Kämper



Chauffage du parking et du trottoir, 1985, réalisé par le partenaire MB Kainrath à Jenbach, Autriche

Les chauffages de surface en extérieur restent rares en raison de la quantité d'énergie qu'ils consomment. Dans les espaces intérieurs en revanche, les systèmes de chauffage sont presque toujours nécessaires et c'est ainsi que, suite, à l'emploi croissant d'asphalte coulé en intérieur, la demande en planchers chauffants en asphalte coulé a elle aussi augmenté. Selon la norme DIN 18560-2 concernant les « chapes et chapes chauffantes sur isolation (chapes flottantes) », les chapes chauffantes mises en œuvre dans les superstructures et les bâtiments industriels nécessitent un asphalte coulé de dureté GE 10 (à l'avenir ICH 10) d'au moins 3,5 cm d'épaisseur avec un enrobage de l'élément chauffant de 1,5 cm.

Les chapes en asphalte coulé sont compatibles avec tous les

revêtements de sol. Dans les installations industrielles, elles sont le plus souvent laissées brutes, c'est-à-dire sans aucun revêtement de sol. Dans les bâtiments d'habitation et de bureaux, les chapes en asphalte coulé sont aussi de plus en plus souvent laissées telles quelles – elles sont cependant la plupart du temps teintées ou brossées. L'aspect de l'asphalte coulé brossé peut rappeler celui du terrazzo, à condition que les pores résiduelles soient colmatées de manière adéquate et que le brossage soit mené avec finesse. La seule restriction



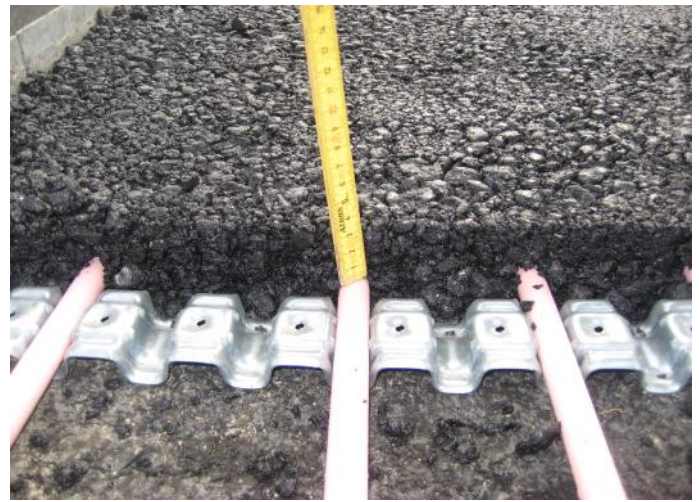
Rue privée du saloir « Les Montagnards » à Saint-Maurice de Lignon/France, pose réalisée en 1999 par le partenaire MB SABY, ce système récupère la chaleur issue du réfrigérateur du saloir

qui peut s'opposer au choix de l'asphalte est sa faible résistance aux huiles, aux graisses et aux solvants, ce qui n'est cependant pas à considérer dans le cadre d'une utilisation normale.

L'asphalte étant posé à chaud, à une température d'environ 200 °C, les tubes du chauffage au sol doivent répondre à certaines exigences. Parmi les nombreux systèmes de chauffage au sol avec tubes en plastique disponibles sur le marché, le tube système Euro MB est jusqu'à aujourd'hui le seul qui résiste à de telles températures. La résistance aux hautes températures est régulièrement contrôlée au sein du laboratoire de contrôle de MULTIBETON selon les prescriptions EN 743 : lors de l'entreposage à chaud, des échantillons sont entreposés pendant deux heures dans un four chauffé à 150 °C +/- 1 °. La stabilité de leurs formes et de leurs dimensions est ensuite contrôlée. À ces températures relativement basses – pour l'asphalte coulé – les tubes MULTIBETON sont les seuls qui résistent au test.

Aux hautes exigences induites par la mise en œuvre d'asphalte coulé sur un plancher chauffant répondent une série d'avantages :

Comme le matériau ne contient pas de bulles d'air, la chaleur peut mieux se propager. La faible épaisseur, à partir de 35 mm environ, assure un réchauffement rapide du plancher. Dans les bâtiments d'habitation, l'asphalte coulé n'apporte aucune humidité et au contraire contribue, grâce à sa haute température de mise en œuvre, à déshumidifier les intérieurs. Une chape en asphalte coulé exclut par ailleurs la diffusion de vapeur, présente une grande capacité d'amortissement et élimine ainsi les bruits d'impact. Autre avantage de taille : après deux heures de refroidissement, le sol en asphalte coulé est déjà praticable et peut recevoir tout type de revêtement de sol. Les émanations particulièrement redoutées dans les bâtiments d'habitation ne sont pas à craindre ici, puisqu'elles n'interviennent qu'en présence de goudron – c'est la raison pour laquelle celui-ci n'est plus utilisé en Allemagne depuis 1984, y compris dans la construction des routes. L'asphalte coulé est au contraire connu pour ses qualités écologiques et est entièrement recyclable. Pour l'iso-

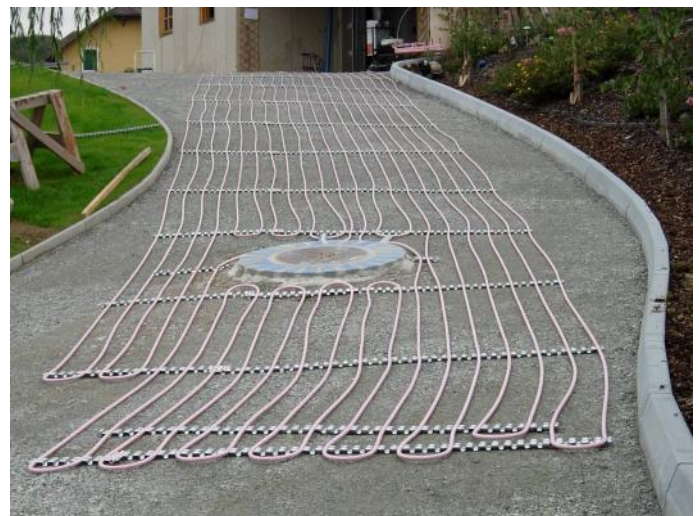


Limiter les épaisseurs est aussi possible pour les surfaces extérieures

lation, il est conseillé de choisir un matériau imperméable à l'eau et à la vapeur comme l'asphalte coulé, une bonne résistance aux hautes températures étant elle aussi naturellement nécessaire. Parmi les isolants qui ont fait leurs preuves, on peut citer le verre mousse à alvéoles fermées dont les caractéristiques sont proches de celles de l'asphalte coulé : imperméable à l'eau et à la vapeur, résistant à la pression et écologique.

Les planchers chauffants MULTIBETON en asphalte coulé sont une alternative intéressante.

N'hésitez pas à nous contacter au +49 22 41 25 20 00.



Accès au garage, 2005, pose réalisée par le partenaire MB Hopf Ges.m.b.H. & Co. KG de Knittelfeld, Autriche



Sanitaires du camping Gross Quassow, 2005, pose réalisée par l'entreprise Reinhard Schneider de Neubrandenburg, Allemagne



MULTIBETON
CHAUFFER ET RAFRAÎCHIR
Systèmes en asphalte coulé



Tubes MULTIBETON en plastique pour le chauffage et le rafraîchissement de surfaces :

- par l'inventeur du plancher chauffant
- compatibles avec l'asphalte coulé
- testés depuis des années

www.multibeton.de • info@multibeton.de
Tél. +49 22 41 25 20 00

Publicité actuelle du « gussasphaltMAGAZIN », www.gussasphalt.de



Passerelles piétonnes chauffées en cas de chute de neige : plus de sécurité pour les utilisateurs



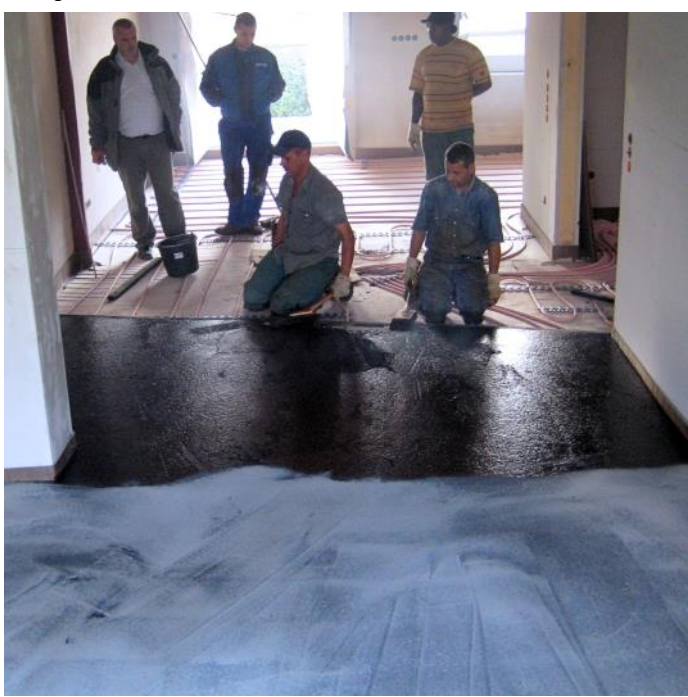
Nolte-Küchen, 2012, pose réalisée par l'entreprise Busch GmbH & Co. KG à Bünde, Allemagne



Parvis d'une gare en Suisse : sur ce parking chauffé, neige et glace n'ont aucune chance



John Deere à Mannheim, Allemagne, 2011, pose réalisée par Diringer & Scheidel



Maison à Oberursel 2007, pose réalisée par l'entreprise Pfeiffer de Bad Vilbel