

Leitfaden für die Bauweise mit Asphalteinlagen

Vorwort

Durch das wachsende Verkehrsaufkommen - insbesondere die Zunahme des Schwerlastverkehrs - werden Straßenaufbauten in hohem Maße beansprucht. Dies führt häufig zu einer Überlastung, welche zu Verformungen und Rissen in den Asphaltsschichten führen kann, wodurch die Nutzungsdauer von bestehenden Asphaltaufbauten reduziert wird. Darüber hinaus ist bei Neubauten vermehrt eine Anpassung der Asphaltsschichtdicken erforderlich, um den wachsenden Beanspruchungen gerecht zu werden.

Sowohl bei Erhaltungsmaßnahmen als auch beim Neubau bieten Asphalteinlagen eine wirtschaftliche Lösung, um die Gebrauchstauglichkeit von Verkehrswegen in Asphaltbauweise zu erhöhen und die Nutzungsdauer zu verlängern. U.a. wird die Bildung von Reflexionsrissen in neue Asphaltsschichten über der Asphalteinlage nachweislich verzögert, wodurch Intervalle für bauliche Erhaltungsmaßnahmen deutlich verlängert werden können.

Dieser Leitfaden orientiert sich an den gültigen Regelwerken für den Asphaltstraßenbau und stellt die verschiedenen Systeme mit Asphalteinlagen vor. Darüber hinaus unterstützt er bei dessen Auswahl und zeigt wirtschaftliche wie auch ökologische Vorteile auf.

Produktbeschreibung

Vliesstoff ($\geq 130 \text{ g/m}^2$)

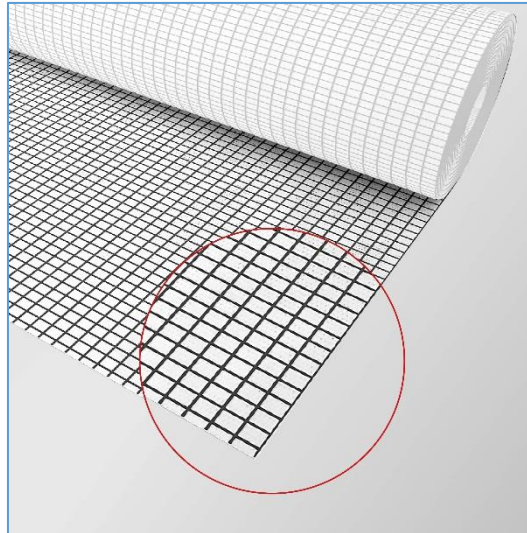


Vliesstoffe haben ein Flächengewicht von $\geq 130 \text{ g/m}^2$ und eine Bitumenaufnahme von $\geq 1,1 \text{ kg/m}^2$.

Funktion

Spannungsabbauend (STR), Abdichtend (B)

Gitter und Gitter mit Verlegehilfe

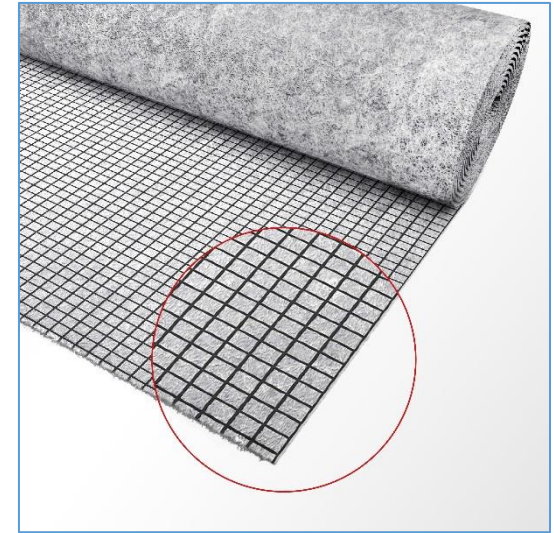


Gitter und Gitter mit einer Verlegehilfe haben eine Maschenöffnung $\geq 10 \text{ mm}$ und können Zugkräfte aufnehmen. Die Verlegehilfe ermöglicht den vollflächigen Kontakt zur Unterlage und dient zur Lagesicherung beim Einbau.

Funktion

Bewehrend (R)

Gitter mit Vliesstoff ($\geq 130 \text{ g/m}^2$)




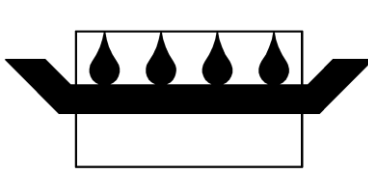
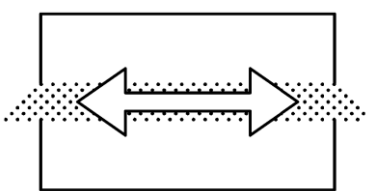
Gitter mit Vliesstoff ist eine Kombination aus den vorhergenannten Produktgruppen und erfüllt deren Funktionen gleichzeitig.

Funktion

*Bewehrend (R), Abdichtend (B)
Spannungsabbauend (STR)*

Funktionen

Asphalteinlagen können gemäß der europäischen Norm DIN EN 15381 [1] unterschiedliche Funktionen erfüllen, welche im Folgenden beschrieben werden.

Spannungsabbauend (=STR)	Abdichtend (=B)	Bewehrend (=R)
		
<p>Wirkungsweise</p> <p>Bei einer spannungsabbauenden Wirkungsweise spricht man auch von einem flexiblen Verbund. Horizontale Spannungen aus Bewegungen der Unterlage werden innerhalb des bitumengetränkten Vliesstoffes - analog einer SAMI¹ - abgebaut.</p>	<p>Wirkungsweise</p> <p>Durch die abdichtende Funktion des bitumengetränkten Vliesstoffes wird das Eindringen von Luftsauerstoff und Wasser in die darunterliegenden Schichten verhindert.</p>	<p>Wirkungsweise</p> <p>Durch das kraftschlüssige Einbringen einer Bewehrungslage können Zugkräfte aufgenommen werden. Die Beanspruchung der darüberliegenden Asphalt(schicht(en)) wird reduziert.</p>
<p>Vorteile</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sicherstellung der horizontalen Verschieblichkeit der Unterlage - Verzögern/Verhindern von Reflexionsrissen, insbesondere bei großen Rissbreiten (z.B. Betonfugen) 	<p>Vorteile</p> <ul style="list-style-type: none"> - Indirekte Verbesserung der Tragfähigkeit durch Verhinderung von Wassereintrag - Verbesserung der Frostsicherheit - Reduzierung des Alterungsprozesses 	<p>Vorteile</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verzögern/Verhindern von Reflexionsrissen - Längere Erhaltung der wirksamen Asphalt-dicke
<p>Produkte</p> <p>Vliesstoffe, Gitter mit Vliesstoff</p>	<p>Produkte</p> <p>Vliesstoffe, Gitter mit Vliesstoff</p>	<p>Produkte</p> <p>Gitter und Gitter mit Verlegehilfe, Gitter mit Vliesstoff</p>

¹ Stress Absorbing Membrane Interlayer

Einsatzbereiche

Eine angemessene Bestandsaufnahme des bestehenden Straßenaufbaus und die Erkundung der Schadensursachen sind die wichtigsten Faktoren bei der Auswahl des geeigneten Systems, denn daraus leitet sich die Auswahl der Asphalteinlage und deren Funktion(en) ab.

Informationen hierzu finden Sie u.a. im Anhang 4 des FGSV-Arbeitspapiers Nr. 770 „Arbeitspapier für die Verwendung von Vliesstoffen, Gittern und Verbundstoffen im Asphaltstraßenbau“ [2] (Asphalteinlagen in Abhängigkeit des Zustandsbildes).

Im typischen Einsatzbereich, der Verzögerung von Reflexionsrissen, werden Asphalteinlagen bei

- Einzelrissen (Quer-/Längsrisse),
- NetZRissen und über
- Fugen, z.B. bei der Erneuerung von Betonfahrbahnen mit Asphalt,

eingesetzt. Bei Schadensbildern, welche auf Tragfähigkeitsmängel hinweisen, ist ein Einsatz von Asphalteinlagen hinsichtlich ihrer Eignung sorgfältig zu prüfen. Dies gilt insbesondere bei einer möglichen vertikalen Beanspruchung (bspw. bei der Überbauung nicht lagestabiler Betonplatten mit Asphalt), da die Systeme nur für die Aufnahme von horizontalen Zugspannungen ausgelegt sind.

Sollte eine vollständige Erneuerung des Aufbaus notwendig sein, können wiederum Geokunststoffe eine wirtschaftliche Lösung bieten. (Straßen- und Wegebau mit Geogittern: Sicher, wirtschaftlich, umweltfreundlich, IVG) [\[3\]](#)

Technische Regelwerke und Ausschreibung

Die CE-Kennzeichnung von Asphalteinlagen wird durch die Europäische Norm DIN EN 15381 [1] „Geotextilien und geotextilverwandte Produkte – Eigenschaften, die für die Anwendung beim Bau von Fahrbahndecken und Asphaltdeckschichten erforderlich sind“ geregelt. Die Bauweise mit Asphalteinlagen ist trotz langjähriger und weit verbreiteter Anwendung in Deutschland derzeit noch nicht geregelt, jedoch bietet das FGSV-Arbeitspapier Nr. 770 [2] eine fundierte Zusammenstellung der Erkenntnisse und Erfahrungen mit der Bauweise.

Da es sich um eine Sonderbauweise handelt, muss die Ausschreibung mit besonderer Sorgfalt erstellt werden. Der IVG empfiehlt, Systeme mit Asphalteinlagen gemäß ihrer Funktion - entsprechend dem FGSV-Arbeitspapier Nr. 770 sowie der DIN EN 15381 - auszuschreiben. Weiterhin sollte das FGSV-Arbeitspapier 770 nach Erfordernis in den für die geplante Baumaßnahme relevanten Auszügen in die Ausschreibung mit eingebunden werden.

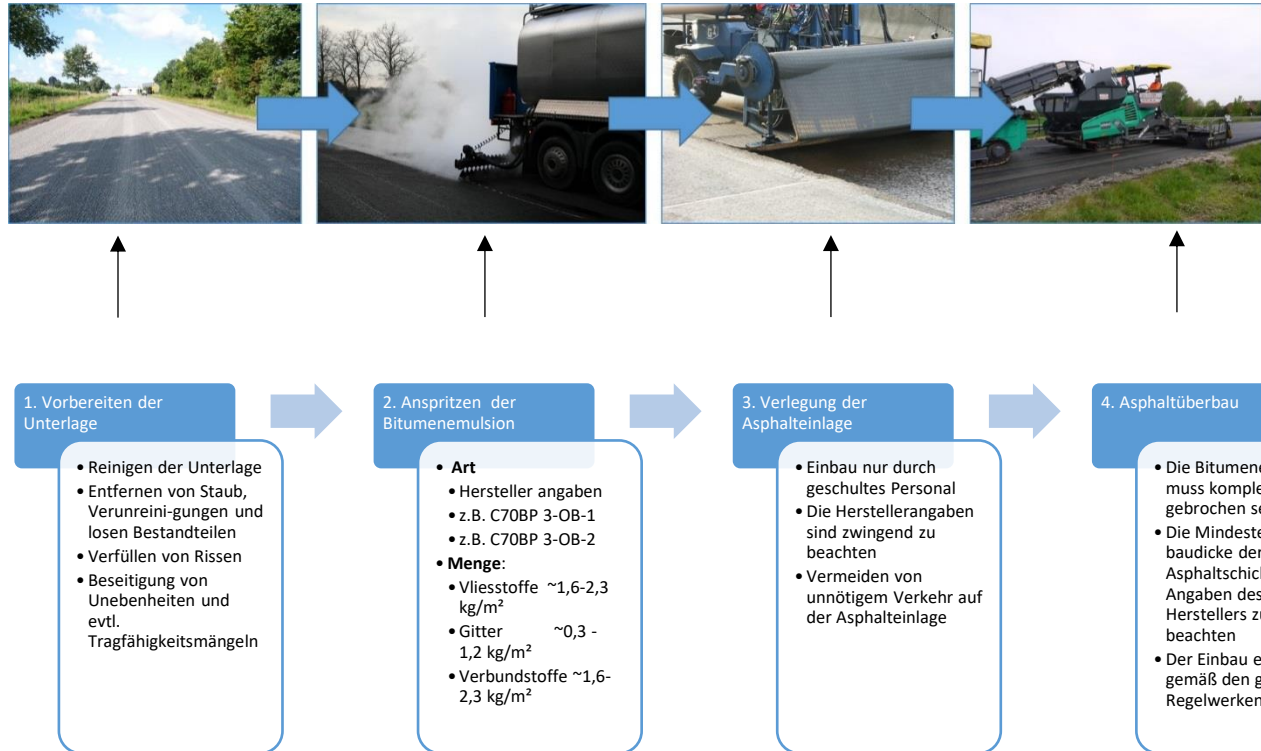
Einbauhinweise

Der Einbau einer Asphalteinlage beeinflusst maßgeblich die Performance des Gesamtsystems, welches aus der vorhandenen Unterlage, der angespritzten Bitumenemulsion, der Asphalteinlage und der neuen Asphaltüberbauung besteht. Um den fachgerechten Einbau sicherzustellen, empfiehlt der IVG eine Verlegung durch einen vom Hersteller zertifizierten Fachverleger. Durch die große Auswahl an unterschiedlichen Produkten, ist die Einbauanleitung des jeweiligen Herstellers stets zu beachten.

Falls bei der Verlegung das Verbrennen einer Komponente der Asphalteinlage mit offener Flamme notwendig sein sollte, ist zum Schutz der Mitarbeiter sicherzustellen, dass keine schädlichen Emissionen entstehen.

Einbauablauf

Der Einbau von Asphalteinlagen gliedert sich in der Regel in 4 Schritte, wobei Schritt 2 und 3 je nach Produkttyp variieren können.



Einbau bei hohen Temperaturen

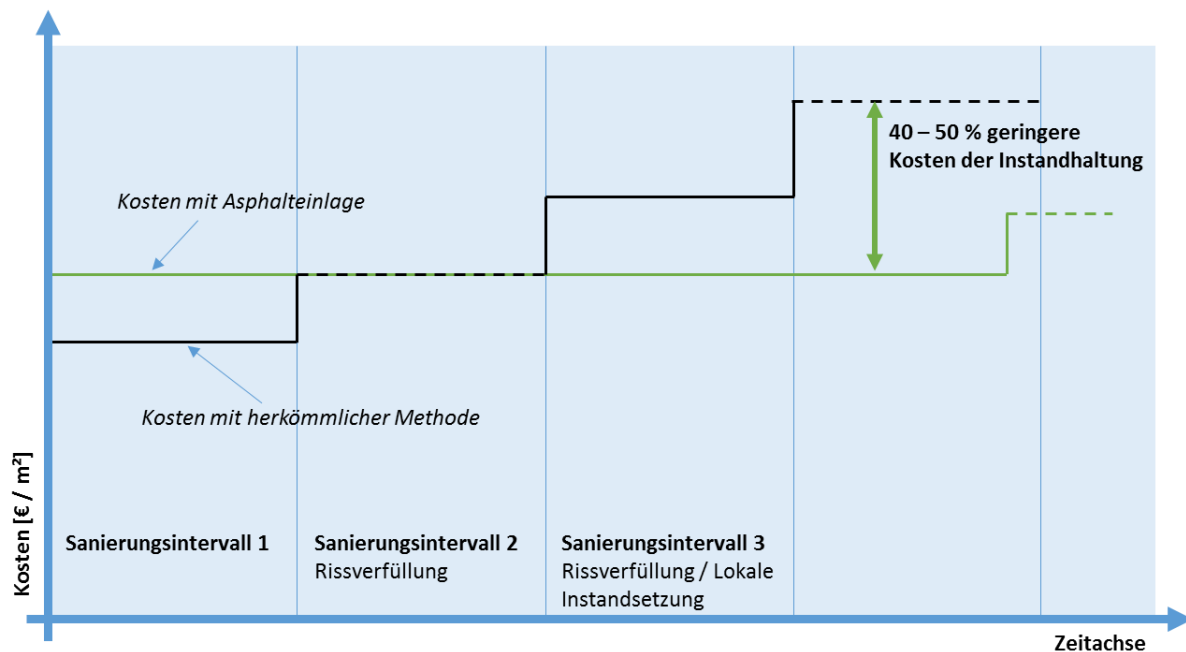
Bei hohen Luft- und Oberflächentemperaturen der Unterlage (z.B. im Sommer) kann im Bedarfsfall ein Abstreuen der verlegten Asphalteinlage sinnvoll sein, um ein Anhaften der Asphalteinlage an Reifen von Baustellenfahrzeugen vollständig auszuschließen. Hierzu wird i.d.R. eine staubfreie Gesteinskörnung der Korngruppe 2/5 oder 5/8 mm verwendet, welche in einer Menge von ca. 1 kg/m² gleichmäßig auf die Asphalteinlage nach dessen Verlegung aufgebracht wird. Die Maßnahme ist hinsichtlich Ihrer Eignung und der Rahmenbedingungen produktspezifisch zu prüfen.

Wirtschaftlichkeit und umwelttechnische Aspekte

„Asset Management“ und „Life Cycle Costing“ (LCC) sind im heutigen Erhaltungsmanagement der Verkehrsinfrastruktur von entscheidender Bedeutung. Vereinfacht ausgedrückt geht es darum, den Restwert einer Straße nach einem Zeitraum X möglichst hoch zu halten.

Durch die Bauweise mit Asphalteinlagen wird die Nutzungsdauer der Straße maßgeblich verlängert. Erfolgreiche Anwendungsbeispiele sowie eine Vielzahl an wissenschaftlichen Untersuchungen weisen eine erhebliche Verzögerung der Rissbildung nach. In der Vielzahl der Anwendungen kann man dabei von

einer Verdoppelung der Nutzungsdauer einer Fahrbahn ausgehen, die schlussendlich durch den Alterungsprozess im Bitumen begrenzt ist.



Durch die verlängerte Nutzungsdauer werden nicht nur Erhaltungsmaßnahmen eingespart, auch die Anzahl an Baustellen kann hierdurch reduziert werden. Dies gilt insbesondere für Baumaßnahmen im Bereich wichtiger Verkehrsknotenpunkte. Der durch Verkehrsbehinderungen entstehende wirtschaftliche Schaden geht derzeit in die Milliarden. [4]

Neben den wirtschaftlichen Auswirkungen hat der Einsatz von Asphalteinlagen auch ökologische Vorteile. Die durch den Einbau einer Asphalteinlage deutliche Verlängerung der Nutzungsdauer führt gleichermaßen zu einer massiven Reduzierung von Emissionen wie CO₂ und Stickoxyden sowie zu einem geringeren Energieaufwand. Dieser positive Beitrag zum Klimaschutz wird zukünftig auch immer mehr in die Bewertung von Angeboten eingehen.

Schichtenverbund

Im konventionellen Asphaltstraßenbau ist der Schichtenverbund von zentraler Bedeutung und beeinflusst die Nutzungsdauer einer Verkehrsfläche. Aus diesem Grund sind in der ZTV-Asphalt die zu erreichenden Scherkräfte für die Prüfung des Schichtenverbundes nach Leutner zwischen unbewehrten Asphaltsschichten geregelt. Beim Einsatz von Systemen mit Asphalteinlagen werden i.d.R. erhöhte Bindemittelmengen gegenüber unbewehrten Systemen eingesetzt. Diese führen zu einer hervorragenden Verklebung der Schichten, können jedoch die Ergebnisse bei der Prüfung des Schichtenverbundes nach der Methode von Leutner reduzieren. Entscheidend ist jedoch, dass, ungeachtet der „Reduzierung des Schichtenverbundes“ (bezogen auf Versuchsmethode nach Leutner), durch den Einsatz von Asphalteinlagen die Nutzungsdauer gegenüber unbewehrten Systemen in erheblichem Maße verlängert wird. Dies wurde in der Praxis und in wissenschaftlichen Untersuchungen eingehend untersucht und zweifelsfrei festgestellt.

Für Systeme mit Asphalteinlagen gibt es bislang keinen Bewertungshintergrund, um einen Zusammenhang zwischen der vorgesehenen Nutzungsdauer und der Prüfung des Schichtenverbundes nach Leutner herzustellen. Aus diesem Grunde ist es bei dieser Bauweise nicht zielführend, Anforderungen an den Schichtenverbund nach Leutner zu formulieren. Die variierenden Prüfwerte liegen nicht nur an dem Einsatz von erhöhten Bindemittelmengen, sondern auch an den verschiedenartigen Produkten mit variierenden Abmessungen, die bei einer Prüfung an den verhältnismäßig kleinen Bohrkernen nicht berücksichtigt werden können. Weiterhin haben auch die Wirkungsweisen der unterschiedlichen Systeme einen großen Einfluss auf das Ergebnis.

Dennoch ist die einwandfreie Verklebung der Schichten mit der Asphalteinlage eine grundlegende Voraussetzung für die positive Wirkungsweise. Aus diesem Grund wird empfohlen, die Verklebung der Schichten mit der Asphalteinlage anhand von Bohrkernen durch ein Prüflabor visuell prüfen und beurteilen zu lassen. Dies gilt insbesondere für die Beurteilung von spannungsabbauenden Systemen. Für eine Einschätzung hinsichtlich der Ergebnisse aus dem Leutnersversuch kann im Bedarfsfall auch der im FGSV-Arbeitspapier Nr. 770 angegebenen Richtwert von ≥ 10 kN hinzugezogen werden. Hierbei ist allerdings zu beachten, dass keine weitere Differenzierung hinsichtlich der Bindemittelmenge, der Produktabmessungen oder der Wirkungsweise erfolgt, welches im Einzelfall näher betrachtet werden sollte.

An einem geeigneten Prüfverfahren zur Prüfung des Schichtenverbundes von Systemen mit Asphalteinlagen wird derzeit in der FGSV, sowie im Rahmen eines Forschungsvorhabens gearbeitet.

Wiederverwendung

Auch das Thema Wiederverwendung von Ausbauasphalt ist für die Asphaltbauweise von hoher Bedeutung. Alle Produkte, die bei Asphaltbauweisen eingesetzt werden, sollten die Wiederverwendung von Asphalt nicht ausschließen, dies gilt auch für Asphalteinlagen.

Die Auswirkung von Asphalteinlagen auf das Fräsverhalten, die Aufbereitung und auch auf das neue Asphaltmischgut wurde schon in mehreren Veröffentlichungen und auch wissenschaftlichen Untersuchungen thematisiert. Die Erkenntnisse aus diesen Untersuchungen zeigen, dass Ausbauasphalt mit Bestandteilen von Asphalteinlagen wiederverwendet werden kann.

Um einen problemlosen Rückbau von Asphaltbefestigungen mit Asphalteinlagen sicherzustellen, sollte darauf geachtet werden, dass bereits beim Einbau der Asphalteinlage ausreichende Dokumentationsunterlagen erstellt werden, an welchen Stellen und zwischen welchen Schichten diese verbaut wurde. Im Zweifelsfall sollte im Rahmen der Planung einer späteren Erhaltungsmaßnahme eine Bohrkernentnahme stattfinden, um die Lage der Asphalteinlage zu bestimmen. Diese Information sollte dann auch bei der Ausschreibung in der entsprechenden Leistungsposition der Fräsarbeiten berücksichtigt werden.

Bei dem Fräsvorgang sollte darauf geachtet werden, dass - sofern möglich - nicht direkt in der Ebene, sondern 1-2 cm unterhalb der Asphalteinlage gefräst wird. Dadurch treffen die Fräsmeißel in einem steileren Winkel auf die Asphalteinlage, was dazu führt, dass die Asphalteinlage in kleinere Teile „zerrissen“ wird. Auch der Fräsvorschub muss den Bedingungen auf der Baustelle angepasst und ggf. reduziert werden, um eine möglichst gute Zerkleinerung der Asphalteinlage zu begünstigen.

Bei Stahlgittern ist oberhalb der Einlage zu fräsen, um diese vom verbleibenden Ausbauasphalt zu trennen und gesondert zu recyceln.

Fräsgut, das Bestandteile von Asphalteinlagen enthält, muss ggf. vor der Wiederverwendung aufbereitet werden (Brechen / Sieben). Große Faserreste sollten von dem Fräsgut getrennt und anschließend gesondert entsorgt werden.

Die Mitglieder des Industrieverbands für Geokunststoffe e.V. unterstützen Sie gerne bei eventuellen Fragen zur Wiederverwendung.

Fallbeispiele

Diverse Projektberichte können Sie auf der IVG-[Website](#) einsehen. Die Hersteller können weitere Referenzen bereitstellen.

Zusammenfassung

Die Bauweise mit Asphalteinlagen hat sich über viele Jahre erfolgreich etabliert und wird in Deutschland, wie auch international, immer häufiger eingesetzt. Nicht zuletzt hat die kontinuierliche Weiterentwicklung der Produkte und der Verlegetechniken zum Erfolg der Bauweise geführt.

Der Einsatz von Asphalteinlagen bietet ein erhebliches Potenzial im Bereich der Erhaltung und des Neubaus von Verkehrsflächen, da gegenüber konventionellen Lösungen erhebliche Kosteneinsparungen durch die Verlängerung der Nutzungsdauer erzielt werden. Daraus folgen:

- Größere Haushaltsreserven für weitere Infrastrukturprojekte
- Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Infrastruktur
- Klimaschutz durch weniger Emissionen

Anhang

Hersteller



Quellenverzeichnis

- [1] Geotextilien und geotextilverwandte Produkte – Eigenschaften, die für die Anwendung beim Bau von Fahrbahndecken und Asphaltdeckschichten erforderlich sind; Deutsche Fassung EN 15381:2008
- [2] Arbeitspapier für die Verwendung von Vliesstoffen, Gittern und Verbundstoffen im Asphaltstraßenbau, (FGSV 770) Ausgabe 2006/ Fassung 2013
- [3] [Straßen- und Wegebau mit Geogittern: Sicher, wirtschaftlich, umweltfreundlich](#)
- [4] The future economic and environmental costs of gridlock in 2030, Center of Economics & Business Research, July 2014