

Tankstellenbeläge in Gussasphalt

Flüssigkeitsundurchlässige Fahrbahnbeläge aus Asphalt

von Dipl.-Ing. Josef Matig, Neu-Isenburg

1. Allgemeine Grundlagen

In Deutschland gibt es ca. 18.000 öffentliche Tankstellen und eine nicht spezifizierbare Anzahl von Betriebstankstellen. Durch Tropfverluste beim Betankungsvorgang sind an Anlagen, die mit ungenügend dichten Fahrbahnbelägen ausgerüstet waren, erhebliche Verunreinigungen des Untergrundes mit Grundwassergefährdung aufgetreten. Dieses nicht unerhebliche Gefährdungspotenzial für Boden und Grundwasser, das u. U. existenzgefährdende Folgekosten mit sich bringen kann, soll in Zukunft durch umfangreiche technische Massnahmen reduziert werden.

1.1 Wasserrechtliche Anforderungen und Regelwerke

Nach § 19 g (1) WHG (Wasserhaushaltsgesetz) gilt für Anlagen zum Lagern, Abfüllen, Herstellen und Behandeln von Kraftstoffen der Besorgnisgrundsatz. Dies bedeutet, dass diese Anlagen so beschaffen sein müssen, dass eine Verunreinigung der Gewässer oder eine nachteilige Veränderung ihrer Eigenschaften nicht zu befürchten ist. Dieser rein juristische Begriff wird erst durch dem Gesetz untergeordnete Verordnungen und Verwaltungsvorschriften mit "technischem" Leben gefüllt.

Da Wasserecht Landesrecht ist, hat jedes Bundesland die Möglichkeit, eigene Wassergesetze und Vorschriften zu erlassen. Für Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen hat die Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) Musterverordnungen erstellt und fortgeschrieben, die den Bundesländern zur Einführung empfohlen werden. Der Musterentwurf der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetriebe (Anlagenverordnung bzw. VAWs) ist nach Kenntnis des Autors in allen Bundesländern eingeführt, teilweise mit Ergänzungen bzw. Änderungen.

Auf der Basis der Anlagenverordnung können weitergehende Vorschriften erlassen werden, die spezielle Anlagearten (z.B. öffentliche Tankstellen) hinsichtlich der wasserrechtlichen Anforderungen spezifizieren.

Auch für Tankstellen wurde von der LAWA ein Musteranforderungskatalog erstellt, der teilweise komplett, teilweise auch mit deutlichen Änderungen bzw. Ergänzungen in den Bundesländern als Rechtsvorschrift eingeführt wurde. Nach heutigem Kenntnisstand fehlen noch drei Bundesländer, in denen ein "Anforderungskatalog Tankstellen" noch nicht eingeführt ist.

1.2 Betriebliche Anforderungen und Regelwerk

Durch die bestimmungsgemässe Verwendung von brennbaren Flüssigkeiten an Tankstellen sind selbstver-

ständiglich auch sicherheitstechnische Vorkehrungen zu treffen, die in erster Linie über "Technische Regeln für brennbare Flüssigkeiten (TRbF)" festgelegt werden.

Auch an flüssigkeitsundurchlässige Flächenbefestigungen werden sicherheitsrelevante Anforderungen in Form einer ausreichenden Ableitfähigkeit gestellt, um eine Entladung von möglicherweise statisch aufgeladenen Kraftfahrzeugen über den den Reifen - Fahrbahnkontakt zu unterbinden.

Die 21. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (21. BImSchV) hat nur indirekten Bezug zur Herstellung flüssigkeitsundurchlässiger Fahrbahnbeläge insoweit, als die Termine zur Umrüstung der Fahrbahnen in den meisten Bundesländern an die Termine der 21. BImSchV angepasst wurden (bei öffentlichen Tankstellen).

1.3 Bauvertragliche Regelwerke

Bei der Planung und Ausführung flüssigkeitsundurchlässiger Flächenbefestigungen sind u. a. folgende Regelwerke zu beachten:

VOB	Verdingungsordnung für Bauleistungen
DIN 18 299	Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art
DIN 18 315	Verkehrswegebauarbeiten: Oberbauschichten ohne Bindemittel
DIN 18 316	Verkehrswegebauarbeiten; Oberbauschichten mit hydraulischen Bindemitteln
DIN 18 317	Oberbauschichten aus Asphalt
DIN 18 336	Abdichtungsarbeiten
DIN 18 354	Gussasphaltparbeiten
DIN 18 195	Bauwerksabdichtungen
DIN 1996	Prüfung von Asphalt
RStO	Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen
	Merkblatt für die Herstellung flüssigkeitsundurchlässiger Asphaltbefestigungen für Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (Entwurf)

Es sollte bereits in der Planungsphase sichergestellt sein, dass die o.a. Regelwerke der Abdichtungstechnik beachtet und umgesetzt werden, um eine funktionsfähige Ausführung zu ermöglichen. Hierzu trägt eine rechtzeitige Einschaltung von Fachfirmen im Interesse aller Beteiligten sicherlich bei.

2. Baustoff Asphalt/Gussasphalt

2.1 Baustoffzusammensetzung

Der Baustoff Asphalt ist ein natürlich vorkommendes oder technisch hergestelltes Gemisch aus Bitumen und Mineralstoffen.

Bitumen: Ein bei der Aufarbeitung geeigneter Erdöle gewonnenes schwerflüchtiges Gemisch verschiedener organischer Substanzen, dessen viskoelastisches Verhalten sich in Abhängigkeit von der Temperatur ändert. Je nach Anwendungszweck werden unterschiedliche Bitumensorten eingesetzt. Die Eigenschaften von reinen Destillationsbitumen können durch Zusatz von z. B. Naturasphalt (i. d. R. Trinidad Epuré) modifiziert werden (vergl. Dr.-Ing. B. Wichter "GA 0/8 S" in dieser Zeitschrift).

Mineralstoffe: In der Regel werden natürliche Mineralstoffe verwendet, es können aber auch geeignete künstliche oder wiedergewonnene Mineralstoffe zur Anwendung kommen.

Füller ist die Mineralstoffkomponente mit einem Korndurchmesser kleiner 0,09 mm.

Sand (Natur- oder Brechsand) ist Korn mit einem Durchmesser zwischen 0,09 und 2,0 mm.

Splitt ist gebrochenes Gestein mit einem Anteil von Bruchflächen von mindestens 50 %.

Die Korngrößen der verwendeten Splitte liegen bei Walzasphalten zwischen 2,0 und 31,5 mm, bei Gussasphalten zwischen 2,0 und 11,0 mm.

Kies ist nicht gebrochenes Naturgestein mit einer Korngröße zwischen 2,0 und 31,5 mm.

Walzasphalte werden hohlraumarm zusammengesetzt und benötigen zum Erreichen ihrer erforderlichen Standfestigkeit und/oder Undurchlässigkeit (bei Walzasphaltdeckschichten Hohlraumgehalt max. 3 Vol.-%) entsprechende Verdichtungsleistung.



Bild 1: Gußasphalt im Handeinbau

Gussasphalt hingegen wird hohlraumfrei zusammengesetzt, ist im heißen Zustand streichfähig und bedarf daher

keinerlei Verdichtung. Bei der Herstellung von flüssigkeits- und durchlässigen Deckschichten ist dies ein nicht zu unterschätzender Vorteil, denn gerade in Kleinflächen ist der Einsatz von Grossgerät nicht immer möglich. Ein Grund mehr, in der folgenden Betrachtung näher auf den Baustoff Gussasphalt einzugehen.

2.2 Baustoffeigenschaften von Asphalt/Gussasphalt

Gussasphalt ist u. a.

- hohlraumfrei und wasserdicht, nimmt kein Wasser auf und kann daher weder quellen noch schrumpfen
- auf Grund der viskoelastischen Eigenschaften des Bindemittels in der Lage, Spannungen z. B. aus Temperaturänderungen durch Relaxation rissfrei abzubauen
- gegen die meisten anorganischen wassergefährdenden Stoffe beständig; bei zu erwartender Säurebeanspruchung sind kalkfreie Zuschlagstoffe zu verwenden.
- gegen geringe Einwirkung von Mineralölerzeugnissen und Lösemittel unempfindlich
- in Teilbereichen (z. B. nach Flächenaufbrüchen geringen Umfangs) ohne grossen Aufwand erneuerbar und flüssigkeitsundurchlässig an die Flächen anzuarbeiten.
- nach erfolgter Abkühlung binnen weniger Stunden für weitere Gewerke (z.B. Oberflächenbehandlung) nutzbar
- nach bestimmungsbemessener Nutzung und geordnetem Rückbau als hochwertiger Baustoff wiederverwertbar.

Die flexible Asphaltbauweise eignet sich für flüssigkeits- und durchlässige Verkehrsflächen im Vergleich zu starren Bauweisen dadurch besonders, als mögliche Nachverdichtungen des ungebundenen Unterbaues als Verformungen an der Oberfläche sichtbar werden, aber nicht in Form von möglichen Trennrissen, die die Undurchlässigkeit beeinträchtigen. Die Bauweise mit Asphalt ist in der Fläche fugenfrei herstellbar, bei sorgfältiger Planung können und sollten ständig kraftstoffbenetzte Fugen grundsätzlich vermieden werden. Das mögliche Anlösen des oberflächennahen Bindemittels durch ständige Einwirkung schwerflüchtiger Mineralölkohlenwasserstoffe kann durch eine geeignete Oberflächenbehandlung verhindert werden. Diese Oberflächenbehandlung ist wasserrechtlich ohne Bedeutung. Durch die gewerberechtliche Forderung nach einem entsprechenden Ableitwiderstand der Fahrbahn im Abfüllbereich ist diese Oberflächenbehandlung, leitfähig ausgeführt, der herstellungstechnisch einfachste Weg, eine homogene, ableitfähige Fläche zu schaffen. Hierzu liegen einige tausend Quadratmeter Referenzflächen (nach dem System der Deutschen Asphalt) unter täglicher Bewahrung an öffentlichen Tankstellen bundesweit unter Verkehr.

2.3 Herstellung

Die Herstellung von Asphalt erfolgt in güteüberwachten Mischanlagen, die nach dem Stand der Technik betrieben

Asphaltstrassenbau

werden. Die Mischgutzusammensetzung erfolgt der Eignungsprüfung entsprechend über EDV-unterstützte Verwiegung der Einzelkomponenten. Um entsprechende Anlageneistung sicherstellen zu können, erfolgt eine Zwischen-



Bild 2: Gußasphaltverlegekolonne mit Transportrührwerkskesseln im Hintergrund

lagerung von Mischgut (Walzasphalt) in entsprechend gedämmten Verladesilos, so dass eine reibungslose Versorgung von z. B. Grossbaustellen erfolgen kann. Gussasphalt wird i.d.R. direkt in beheizte Transportrührwerkskessel eingefüllt und dadurch auf Verarbeitungstemperatur von ca. 240 °C gehalten.

2.4 Sicherstellung der Baustoffeigenschaften - Eignungsprüfung und Güteüberwachung

Wie im nächstfolgenden Kapitel beschrieben, werden Asphalt - insbesondere Gussasphaltbauweisen - in vielen unterschiedlichen Anwendungsgebieten eingesetzt. Die Anforderungen an die Materialeigenschaften sind vielseitig und unterschiedlich, so dass es nur sehr begrenzte Festlegungen für bestimmte Anwendungsgebiete gibt. Ein Besteller von Bauleistungen in Asphalt grösseren Stils hat seine Vorstellungen an die Mischguteigenschaften in Form von Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien formuliert - das Bundesverkehrsministerium, das die Einhaltung der Vorgaben dieser ZTV'en bei Bauarbeiten verlangt.

In aller Regel wird bei der Ausschreibung von Asphaltarbeiten in Verkehrsflächen auf diese Regelungen zurückgegriffen. Durch die ständige Fortschreibung stellen diese den Stand der Technik dar und sind somit praxiserprobte Bauweisen und technisch sinnvolle Lösungsansätze. Für den Sonderfall der öffentlichen Tankstellen werden die ZTV'en in allen Regelwerken als allgemein anerkannte Regeln der Strassenbautechnik genannt, was sicherlich gerade für die Herstellung der ungebundenen und gebundenen Tragschichten bei Fahrbahnbelägen an Tankstellen sinnvoll ist.

Mit der Eignungsprüfung wird eine Mischgutzusammensetzung ermittelt, die unter Berücksichtigung der zur Verfügung stehenden Mineralstoffe und Bindemittel den Vorga-

ben der ZTV-Asphalt - StB 94, Ziffer 5.3 genügt. Die Eignungsprüfung kann in Teilen Bestandteil des Bauvertrages werden. Aufgrund der vorliegenden Erfahrungen empfiehlt sich die Ausschreibung von: Gussasphalt nach ZTV-Asphalt, Ziffer 5.3 in der Körnung 0/11 bzw. 0/8 mit erhöhten Anforderungen an die Stempelindringtiefe (max. 2.0 mm mit einer maximalen Zunahme nach 30 Minuten von 0,3 mm) bei dennoch guter Handverreichbarkeit. Als Bindemittel bietet sich B 45 (besser B 35) + 2 Gew.-% Trinidad Epuré aufgrund dieser Anforderungen sehr gut an.

Wasserrechtliche Eignungsnachweise werden in einem "Merkblatt für die Herstellung flüssigkeitsundurchlässiger Asphaltbefestigungen für Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen" (derzeit Entwurf) zukünftig geregelt werden. Die Eignung als flüssigkeitsundurchlässige Befestigung an Tankstellen ist für die Asphalt-Verbundbauweise durch Aufführung in den landesspezifischen Anforderungskatalogen (tlw. eoh-Regelung) erbracht.

Zur Sicherstellung, dass das hergestellte Mischgut auch die Eigenschaften besitzt, die nach der Eignungsprüfung ermittelt wurden, muss jedes Mischwerk Eigenüberwachungsprüfungen durchführen und dokumentieren. Dies geschieht regelmässig, kann bei grösseren Bauvorhaben auch festgelegt werden (z. B. je 1000 to hergestelltes Mischgut). Die Eigenüberwachung wird anhand der Dokumentation durch eine anerkannte Materialprüfstelle zusätzlich fremdüberwacht.

Der Auftraggeber hat mittels Kontrollprüfung (oder Bestätigungsprüfung) die Möglichkeit festzustellen, ob die hergestellte Leistung seinen Anforderungen entspricht.

Prüfungen an Asphalt werden nach DIN 1996 durchgeführt, die Prüfung der Bindemittleigenschaften nach DIN 52 000 ff.

2.5 Weitere Anwendungsgebiete

Der Baustoff Asphalt und im besonderen der Gussasphalt wird nicht nur im Strassen- und Wegebau eingesetzt, sondern ist aufgrund der Eigenschaften auch im traditionellen Hochbau anzutreffen.

Der Gussasphalt eignet sich für alle Arten von Estrichen nach DIN 18 560 und ist deshalb so beliebt, weil er keine zusätzliche Feuchtigkeit in ein Bauwerk einbringt, sondern durch seinen Heisseinbau sogar eine Austrocknung beschleunigt. Darüber hinaus ist er sofort nach Abkühlung begehbar und steht für weitere Nutzung baufortschrittsbeschleunigend zur Verfügung.

Im Bereich der Bauwerksabdichtung stehen schon immer Bitumenwerkstoffe im Vordergrund. Der Baustoff Gussasphalt in Verbindung mit Bitumenwerkstoffen (z. B. Bitumen - Schweissbahnen) ist im Bereich der hochwertigen Ingenieurbauwerksabdichtung (Brücken, Parkdecks etc.) der wohl verbreitetste.

Aufgrund der positiven Erfahrungen in der Abdichtung

Asphaltstrassenbau

wird Gussasphalt auch in Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen als flüssigkeitsundurchlässiger Belag eine wesentliche Rolle einnehmen.

3. Asphaltbauweisen nach RStO 86/89

3.1 Richtlinie zur Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen

Diese Richtlinie ist das Standardwerk zur recht einfachen Bemessung von Verkehrsflächen. In Abhängigkeit von einer Verkehrsbelastungszahl werden sogenannte Bauklassen I-VI beschrieben, für hochbeanspruchte Straßen (z. B. BAB) eine Bauklasse SV.

Je nach Frosteinwirkungstiefe, die regional unterschiedlich ist, wird eine entsprechende Dicke eines frostsicheren Oberbaues für Verkehrsflächen festgelegt.

Je nach Bodenverhältnissen sind unterschiedliche Varianten möglich; dies gilt im übrigen für alle Befestigungsarten (siehe auch Grafik 1).

Zeile	Bauklasse	SV	I	II	III	IV	V	VI
1	Stärkere Tragschicht auf Frostschutzschicht							
2	Stärkere Tragschicht auf Betonunterlage auf Frostschutzschicht							
11	Stärkere Tragschicht auf Gussasphaltpuffer auf Frostschutzschicht							
12	Stärkere Tragschicht auf Gussasphaltpuffer auf Betonunterlage auf Frostschutzschicht							

Grafik 1: Bauweisen mit bituminöser Decke für Fahrbahnen
(Dickenangaben in cm, Angaben des Verformungsmoduls E_{v2} in NM/m^3)

Entscheidend für die Standfestigkeit ist die Einhaltung der geforderten Verformungsmoduli der Frostschutzschicht und des anstehenden Bodens (Erdplanum).

Nur dadurch können Nachverdichtungen durch die Verkehrsbelastung und damit mögliche Folgeschäden vermieden werden. Im Bereich öffentlicher Tankstellen können diese Vorgaben aufgrund der Vielzahl von erdverlegten Leitungen im Bereich der notwendigen ungebundenen Tragschichten/Frostschutzschichten nicht immer erfüllt werden. Hier kommt es nahezu zwangsläufig zu Schäden, die bei einer flexiblen Bauweise mit Asphalt rissfrei durch Verformungen auftreten, bei starken Belägen jedoch bis zur vollständigen Zerstörung des Bauteiles führen können. Der Vorteil der Asphaltbauweise ist hier, dass die Undurchlässigkeit jederzeit gewährleistet bleibt.

3.2 Bauklasse III und IV als möglicher flüssigkeitsun-



Bild 3: Fugenfreier, dichter Gußasphaltbelag einer öffentlichen Tankstelle

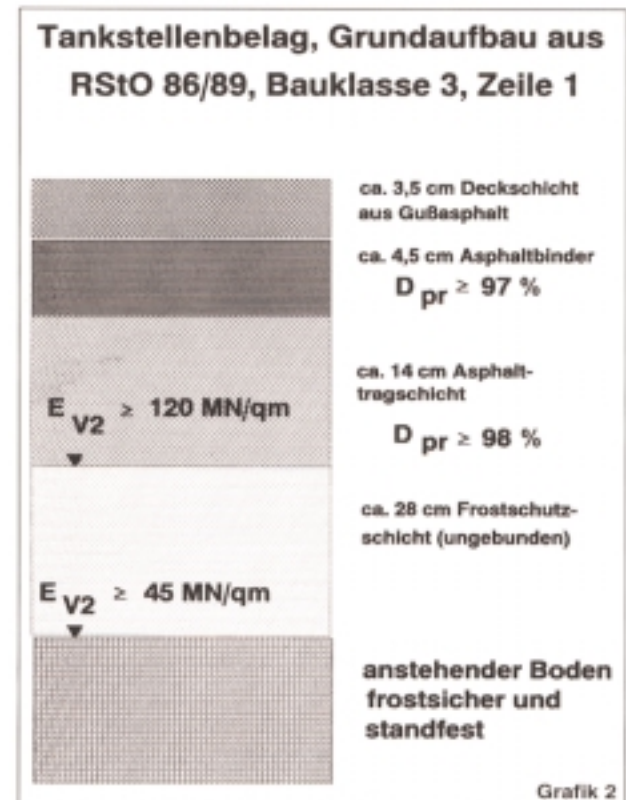
durchlässiger Fahrbahnaufbau für den Abfüllplatz an Tankstellen

Wie unter Punkt 3.1 dargestellt, ist das Einhalten von Verdichtungswerten bei der Herstellung der einzelnen Schichten notwendig.

Für den anstehenden Boden wird ein E_{v2} Wert von mindestens 45 MN/m^2 gefordert, für die darauf zu errichtende Frostschutzschicht von mindestens 120 MN/m^2 . Ungebundene Schottertragschichten müssen einen E_{v2} Wert von mindestens 150 MN/m^2 erreichen.

In Grafik 2 ist dies an einem Beispiel nach RStO 86/89, Tafel 1, Zeile 1 für die Bauklasse III dargestellt.

In diesem Beispiel wurde eine Deckschicht aus Gussas-



Grafik 2

Asphaltstrassenbau

phalt nach ZTV Asphalt, Ziffer 5.3 mit Bindemittel B 45 + 2 % TE vorgesehen, weil diese keinerlei Verdichtung beim Einbau bedarf.

Auch diese Deckschicht ist eine medienbeständige, rutschhemmende und elektrisch leitfähige Schicht (z. B. auf Kunststoffbasis) aufzubringen, um zu verhindern, dass bei längerfristiger Einwirkung (z. B. von Dieselmotoren) das oberflächennahe Bindemittel angelöst wird und eine Entladung von möglicherweise statisch aufgeladenen Kraftfahrzeugen über den Reifen - Fahrbahnkontakt ermöglicht wird.

Fugen sind in Asphaltdeckschichten in der Fläche nicht vorhanden. Bei rechtzeitiger Einschaltung von Fachfirmen in die Planung der Abfüllfläche können diese bei Neubauten völlig vermieden werden.

Technisch vermeidbare Fugen sollten in Anlehnung an DIN 18 195-9 ausgeführt werden. Als Fugenfüllmasse ist ein medienbeständiges Material vorzusehen. In diesem Zusammenhang ist es wichtig darauf hinzuweisen, dass eine häufig zitierte Abdichtung mit Fugenfüllmassen dem Stand der Abdichtungstechnik widerspricht. Eine Fugenfüllung hat lediglich die Aufgabe, das Eindringen bewegungshemmender Fremdkörper zu verhindern.

4. Alternative Bauweisen mit Gussasphaltdeckschichten

4.1 Deckschichten aus Gussasphalt auf tragfähigem Unterbau

Diese Bauweise ist im Anhang zur TRbF 40 als geeignete Bauweise aufgeführt, bedarf jedoch aus wasserrechtlicher Sicht einer Eignungsfeststellung im Einzelfall, da mit dieser Bauweise noch keine ausreichenden Erfahrungen gemacht wurden.

Es ist der Beschreibung der Asphaltbauweisen in den Anforderungskatalogen der Bundesländer aber zu entnehmen, dass die Funktion der Undurchlässigkeit von der Deckschicht übernommen wird. (Hohlraumgehalt der Walzasphaltdeckschicht max. 3 Vol.-%).

Gussasphalt ist grundsätzlich hohlraumfrei und damit dicht, eignet sich also auch zur Verlegung auf bereits vorhandenen Flächen.

Diesem Umstand wird das bereits zitierte "Merkblatt für die Herstellung flüssigkeitsundurchlässiger Asphaltbefestigungen für Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen" (Entwurf) zukünftig Rechnung tragen.

4.1.1 Voraussetzungen

Der Untergrund muss geeignet sein. Dies gilt in erster Linie im Hinblick auf Standfestigkeit. Es muss aber auch sichergestellt sein, dass kein Sanierungsbedarf eines möglicherweise kontaminierten Untergrundes besteht.

5. Zusammenfassung

Bei fachgerechter Ausführung durch erfahrene Baufirmen ist die flexible Asphaltbauweise mit einer Gussasphaltdeckschicht in Verbindung mit erprobten Oberflächenbehandlungen (z. B. System Deutsche Asphalt) eine zuverlässige, dauerhaft dichte und bestimmungsgemäße Lösung selbst für die extrem schwierigen und vielfältigen Anforderungen von öffentlichen und privaten Tankstellen. Hohlraumfrei und wasserdicht, fugenfrei handverlegbar, gegen die meisten anorganischen wassergefährdenden Stoffe und geringe Einwirkung von Mineralölerzeugnis-



Bild 4: Öffentliche Tankstelle mit fugenfreier Gußasphaltdeckschicht

sen/Lösemittel unempfindlich, weist die nahezu unmittelbar nach Verlegung nutzbare Gussasphaltbauweise eine sehr gute Wirtschaftlichkeit auf und bildet den bestmöglichen Kompromiss aus technischer Wiederverwendbarkeit nach Ablauf seiner Nutzungsdauer.