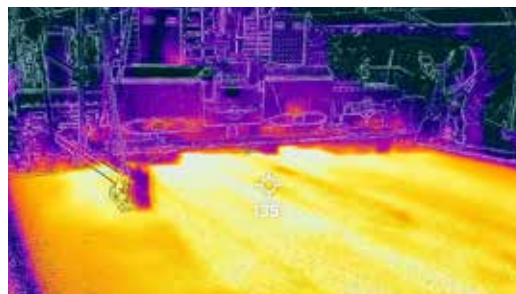


TEMPERATURABSENKUNG

VISKOSITÄTSREDUZIERUNG



INHALT

Grundlagen.....	4
Entwicklung.....	5
Anwendungsmöglichkeiten	6
Verwendungshinweise	9
Laborhinweise	14
Ausschreibungstexte	16

GRUNDLAGEN



aspha-min® ist ein synthetischer, granulierter und daher fließfähiger Zeolith, einsetzbar zur Herstellung von temperaturabgesenktem Asphalt oder als Verarbeitungs- und Verdichtungshilfe im Heißasphalt.

Nach der Definition des Technischen Merkblattes für Temperaturabsenkung ("M TA") der FGSV zählt **aspha-min®** zu den viskositätsverändernden Zusätzen („VVZ“). Als synthetischer Zeolith wird **aspha-min®** zudem seit vielen Jahren in der Erfahrungssammlung der BASt geführt und stellt den einzigen in Deutschland zugelassenen mineralischen Zusatz für die Temperatur- oder Viskositätsreduzierung von Asphalt dar.

Durch den Einsatz von **aspha-min®** kann die Verarbeitungstemperatur von Asphaltmischgut um rund 30 K reduziert werden. Bei gezielter Temperaturabsenkung an der Mischanlage reduziert dies nicht nur Energiekosten, sondern schont Mensch, Umwelt und Maschine. Zudem ermöglicht die Temperaturabsenkung eine schnellere Nutzungsfreigabe zeitkritischer Bauprojekte.

Eingesetzt in konventionellem Heißasphalt garantiert **aspha-min®** eine verbesserte Verarbeitbarkeit und Verdichtungswilligkeit bei anspruchsvollen Bindemittelsorten, schwierigen Witterungs- und Lieferbedingungen sowie im Handeinbau.

ENTWICKLUNG

Die Verwendung von **aspha-min®** ist eine der ältesten und am längsten etablierten Technologien zur Herstellung von temperaturabgesenktem Asphalt. Sie entstand Mitte der 1990er Jahre als Ergebnis der Forschung und Entwicklung bei der Mitteldeutsche Hartstein-Industrie AG in Hanau.

Zahlreiche Auszeichnungen und Preise - in Frankreich der „Prix de l'Innovation Vinci“ (2001), das „Certificat Innovation Autoroutière“ (2005), der „Prix Innovation de la FNTF“ (2005) und der „Grand Prix de l'Innovation du SMCL“ (2005), sowie in Deutschland der „Gefahrstoffschutz-Preis“ (2002) - bestätigen uns in unserer Arbeit.

Ein umfangreiches Spektrum an Referenzobjekten in verschiedenen Ländern in und außerhalb Europas belegt seit 1997 die nachhaltige Qualität von temperaturabgesenktem Asphalt unter Verwendung von **aspha-min®**.



ANWENDUNGSMÖGLICHKEITEN

Temperaturabgesenkter Asphalt (TA)

Asphalt kann durch die Zugabe von **aspha-min**[®] bei deutlich abgesenkten Temperaturen gemischt und verarbeitet werden. Der Energieverbrauch wird dadurch wesentlich reduziert, Bindemittel, Anlagen und Geräte geschont.

Durch den reduzierten Einsatz fossiler Brennstoffe führt die Anwendung zu einem deutlich niedrigeren Ausstoß an Kohlendioxid, Stickoxiden und flüchtigen organischen Bestandteilen während des Mischvorgangs.

Durch die verminderte Einbautemperatur werden auch die Arbeitsplatzbedingungen auf den Baustellen in erheblichem Maße verbessert.



Bereits in der Vergangenheit waren emissionsreduzierende Maßnahmen bei Asphaltarbeiten in Tunnels (vgl. ZTV-ING, Teil 5, 11.1, Satz 7) vorgeschrieben. Hier hat sich der Einsatz von **aspha-min**[®] in besonderem Maße bewährt.

Durch den Einsatz von **aspha-min®** und die damit verbundene Absenkung der Einbautemperaturen konnte bei versuchsbegleitenden Messungen eine erhebliche Reduzierung von Dämpfen und Aerosolen aus Bitumen festgestellt werden. So wurde beispielsweise bei einer Absenkung der Mischguttemperatur um nur 26 °C eine Reduzierung der Emissionen an Dämpfen und Aerosolen um bereits 74 % nachgewiesen, einhergehend mit einer ebenso deutlichen Geruchsreduzierung.

Seit dem November 2019 gilt generell ein neuer verschärfter Arbeitsplatzgrenzwert für Dämpfe und Aerosole aus der Heißverarbeitung von Bitumen von nur noch 1,5 mg/m³. Dieser wurde zwar für die Dauer von fünf Jahren vorläufig ausgesetzt, ist anschließend aber im Rahmen von Gefährdungsbeurteilungen zu beachten.

Die flächendeckende Einhaltung des neuen Grenzwertes kann allerdings nur durch eine Kombination aus temperaturabgesenktem Asphalt und abgesaugtem Einbaugerät gelingen.

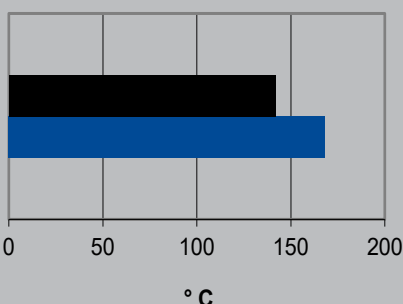
Weitere Vorteile von temperaturreduziertem Asphalt mit **aspha-min®** im täglichen Baustellenablauf liegen auf der Hand: Baumaßnahmen, die aufgrund knapper Zeitfenster (wenn zwischen Aus- und Wiedereinbau nur wenige Stunden liegen) unter enormem Druck ausgeführt werden, erfahren eine deutliche Entlastung. Klassische Beispiele hierfür sind Asphaltarbeiten auf Flughäfen, in Großstädten und viel befahrenen Autobahnen, die aus vorgenannten Gründen meist nachts ausgeführt werden müssen. Durch das niedriger temperierte Mischgut wird der Zeitpunkt der Verkehrsfreigabe schneller erreicht.

Im Gleisbau – insbesondere bei Holzschwellengleisen - bedeuten reduzierte Einbautemperaturen von Asphalt immer auch eine Reduzierung von Zugspannungen in den Schienensträngen – ohne den dabei regelmäßig notwendigen Handeinbau zu beeinträchtigen.

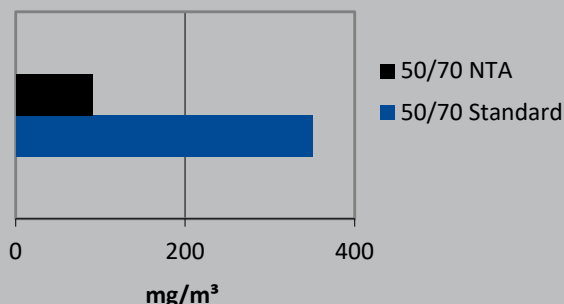
Letzten Endes werden auch andere Bestandteile von Asphaltmischgut durch eine Temperaturreduzierung erkennbar geschont, so z.B. Polymere, Faserstoffe oder das Bitumen selbst – ein Umstand, der sich unmittelbar auf die Lebensdauer der fertigen Verkehrsfläche auswirkt.

Die Wirkung von aspha-min® am Praxisbeispiel bei Verwendung eines Bitumen 50/70

Verarbeitungstemperatur



Dämpfe und Aerosole



Im Fallbeispiel führten 26 K niedrigere Temperaturen zu um 74 % reduzierten Emissionen.

Viskositätsreduzierter Heißasphalt

Neben dem klassischen Einsatzgebiet im temperaturabgesenkten Asphalt hat sich **aspha-min**® auch als Verarbeitungs- und Verdichtungsoptimierer im Heißasphalt bewährt.

Die Qualitätsanforderungen an das Mischgut und dessen Einbau steigen kontinuierlich. Es wird vermehrt mit hochstandfesten Mischgutsorten (harten Bindemitteln) und dünnen Schichten gearbeitet. Die Einbauzeiten werden gleichzeitig kürzer. Damit steigen die Gefahren von Reklamationen wegen Mängeln im Mischgut und insbesondere bei der Verdichtung.

Eingesetzt im Heißasphalt sorgt **aspha-min**® zunächst für geschmeidigeres und damit einbauwilligeres Mischgut - selbst bei anspruchsvollsten Mischgutsorten. Dies führt zu geringeren Hohlraumproblemen und damit zu stabileren, langlebigeren Belägen. Da die Verarbeitbarkeit des Mischgutes aber selbst bei Temperaturen von bis ca. 100 °C gewährleistet bleibt, kann das Zeitfenster für Transport und Einbau bei widrigen Wetterbedingungen (Kälte, Wind), langen Lieferwegen oder Wartezeiten, dünnen Schichten und Handeinbau mit **aspha-min**® entscheidend erweitert werden.

Dieser Einsatz von **aspha-min**® hat sich insbesondere auch beim Asphalteinbau in kleinteiligen Flächen wie beispielsweise Straßenbahngleisen mit Spurstangen bewährt – für optimale Verdichtung und Schichtenverbund trotz Handeinbau.

Auch bei erhöhter Zugabe von Ausbauasphalt im Asphaltmischgut wird die Verarbeitungswilligkeit durch die Zugabe von **aspha-min**® deutlich verbessert.

Beispiele für den Einsatz als Verarbeitungshilfe:



Kälte und insbesondere
Wind



Dünne Schichten



Handeinbau



Lange Lieferwege

Als Einbauhilfe unterstützt **aspha-min**® bereits seit vielen Jahren Bauunternehmen dabei, schwierige Einbausituationen zu meistern.

VERWENDUNGSHINWEISE

Wirkung

aspha-min® beinhaltet rund 20 % Kristallwasser, welches im Mischer als feindisperser Wasserdampf frei wird. Die feinteiligen Wasserdampfbläschen bilden Mikroporen im Bindemittel, was zu einer Volumenerhöhung des Bindemittels führt und dieses temporär viskositätsreduziert. Hierdurch bleibt das Asphaltmischgut auch bei niedrigeren Temperaturen geschmeidig und verarbeitungswillig.

Da das Kristallwasser zudem nicht abrupt, sondern stufenweise und kontinuierlich abgegeben wird, hält der beschriebene Effekt über einen längeren Zeitraum (im Temperaturbereich von Walzasphalt zwischen sechs und acht Stunden), bis zum Abkühlen des Mischgutes auf rund 100 °C, an. Unterhalb dieser Temperatur verhält sich der Asphalt in Folge wieder wie konventioneller Asphalt. Ein plötzliches Aushärten des Asphaltmischgutes findet unterdessen nicht statt.



Durch den Einsatz von **aspha-min®** erfährt das Gebrauchsverhalten von Bitumen und fertiger Schicht keine Veränderung.

Anlieferung und Lagerung

aspha-min® ist verfügbar als feines Granulat (380 µm) und als Pulver (3,5 µm). Als Verpackung kommen neben Big Bags (500 und 1.000 kg) auch selbstschmelzende Polyethylen-Beutel (3 kg) oder lose Siloware zur Anwendung. Die geeignete Darreichungsform ist in Abstimmung mit den technischen Gegebenheiten vor Ort zu prüfen. Bei Temperaturen von -15 °C bis +70 °C treten keine Veränderungen am Material auf. Lediglich eine trockene Lagerung der Ware ist sicherzustellen.

aspha-min® kann bei Temperaturen von -15 °C bis +70 °C ohne Qualitätsverluste bzw. Veränderungen am Produkt gelagert werden. Feuchtigkeitseintrag bei der Lagerung ist jedoch zu vermeiden, um optimale Zugabebedingungen zu gewährleisten. Es besteht keine Gefahr der Staubexplosion.

Dosierung

Die Zugabe von **aspha-min®** in Granulatform ist einfach zu realisieren: Die gewählte Zugabeform erlaubt die einfache Dosierung um den Zeitpunkt der Bitumeneindüsung in einer Menge von nur 0,3 Masse-% (bei Asphalttrageschichten 0,2 %). Hierzu ist prinzipiell jede Dosiervorrichtung geeignet, die solch kleine Chargen erfassen kann, beispielsweise die Faserzugabe für Splittmastixasphalte. Dies können unter anderem Schnecken-, Teller- oder Gebläseförderer sein. Gegebenenfalls ist die auf gröberes Material eingestellte Sensorik geringfügig anzupassen.

Bei der innerbetrieblichen Förderung ist neben Feuchtigkeit auch Hitzeeintrag (> 70 °C) unbedingt zu vermeiden.

Alternativ ist auch eine Sackzugabe möglich.



Herstellung von temperaturabgesenktem Asphalt

Dem Asphaltmischgut werden in Abhängigkeit vom Bindemittelgehalt 0,2 – 0,3 Masse-% **aspha-min**[®] zugesetzt. Die Zugabe erfolgt um den Zeitpunkt der Eindüsung des Bindemittels direkt in den Mischer. Trockenmischzeit ist dabei bitte unbedingt zu vermeiden.

Während das Bindemittel in seiner Verarbeitungstemperatur unverändert bleibt, kann die Mischtemperatur über eine angepasste Erhitzung der Mineralstoffe um bis zu 30 K reduziert werden. Dabei ist sicherzustellen, dass die Abgastemperatur der Anlage nicht unter den Taupunkt fällt, um beispielsweise ein Verkleben der Filtertücher zu verhindern.

Alle weiteren Parameter des Mischvorganges können unverändert beibehalten werden. Die Zugabe von **aspha-min**[®] über eine separate Verwiegung erfordert keine Verlängerung der Chargenmischzeit, so dass die Produktionsleistung der jeweiligen Asphaltmischanlage erhalten bleibt.

Eingesetzt werden können alle im Straßenbau üblichen Bindemittel, wie Bitumen, Polymerbitumen oder deren Gemische.

Herstellung und Einbau von viskositätsreduziertem Heißasphalt

Der Umgang mit **aspha-min**[®] an der Mischanlage entspricht grundsätzlich dem zur Herstellung von temperaturabgesenktem Asphalt. Jedoch bleibt die Herstellungstemperatur unverändert.

Durch die Zugabe von **aspha-min**[®] wird gezielt feindisperser Wasserdampf frei, der zur Bildung von Mikroporen im Bindemittel führt. Die so erzeugte Volumenerhöhung beeinflusst die Geschmeidigkeit des Asphaltmischgutes positiv. Dadurch werden Verdichtungswilligkeit und Verarbeitbarkeit des Asphaltmischgutes deutlich verbessert bzw. zeitlich verlängert.

Herstellung und Auslieferung finden zunächst im Bereich allgemein üblicher Temperaturen statt. Im Einbau zeigt sich im oberen Temperaturbereich zunächst eine deutlich erhöhte Verarbeitungs- und Verdichtungswilligkeit des Asphaltmischgutes (z.B. bei Handeinbau und / oder hochstandfesten Asphaltmischgutsorten). Wie weiter oben beschrieben erlaubt die gleichmäßige Abgabe des Kristallwassers zusätzlich eine gute Verdichtungswilligkeit auch in niedrigeren Temperaturbereichen, wenn also das Asphaltmischgut während des Transportes oder des Einbaus, d.h. ungewollt durch äußere Einflüsse, auskühlt.

Verarbeitung

Die Verarbeitung von mit **aspha-min®** modifizierten Asphalten unterscheidet sich nur unwesentlich vom Umgang mit konventionellem Asphalt. Gleichwohl wird der Einsatz zerstörungsfreier Verdichtungsmessungen empfohlen, solange noch keine ausreichenden Erfahrungen mit dem Produkt unter unterschiedlichen Einbaubedingungen vorliegen.

Die oben beschriebene, gezielte Temperaturabsenkung des Asphaltmischgutes bewirkt eine „Verschiebung“ des Einbaufensters. Die gleichmäßige Abgabe des Kristallwassers im Asphaltmischgut führt zu einer Viskositätsabsenkung und erlaubt eine gute Verdichtungswilligkeit des Asphaltmischgutes auch in niedrigeren Temperaturbereichen.

Hierbei ist auf zügige Entladung, Verarbeitung und Verdichtung zu achten. Einbaugerät ist – soweit möglich – vorzuheizen. Hinsichtlich der Zieltemperatur bei Übergabe am Fertiger sind eventuelle Temperaturverluste an einem Beschicker bzw. auch durch die Absaugungsanlage zu berücksichtigen. Entscheidend für die Einbauqualität ist daher stets die verbleibende Temperatur an der Bohle.

Bei Einsatz als Einbauhilfe im Heißasphalt ist zu beachten, dass das Asphaltmischgut im oberen Temperaturbereich deutlich verdichtungswilliger ist als konventioneller Asphalt. Auch hier liefern Verdichtungsmessungen zielführende Hinweise, um eine Überverdichtung zu vermeiden.

Durch die verbesserte Verarbeitbarkeit im unteren Temperaturbereich steht für Transport, Einbau und Verdichtung dann ein größeres Einbaufenster zur Verfügung.



Qualitätssicherung

Durch den Einsatz von 3 kg **aspha-min®** pro Tonne Asphaltmischgut werden 3 kg Füller durch eine gleiche Menge synthetischen Minerals ersetzt. Eine chemische oder anderweitige Veränderung des Bindemittels findet nicht statt. Bei der Anwendung wird ausschließlich Wasserdampf emittiert. Zurück bleibt die Restsubstanz als synthetischer Füller.

Der Ring-und-Kugel-Wert sowie alle übrigen Charakteristika des Bindemittels bleiben unverändert. Gleiches gilt für das Gebrauchsverhalten von Bitumen und fertiger Schicht, was insbesondere in Hinblick auf Güteüberwachung, Gewährleistungsuntersuchungen und eine spätere Wiederverwertung des Asphaltmischgutes von entscheidender Bedeutung ist.

Ein mit **aspha-min®** temperaturreduziertes Asphaltmischgut ist im Gebrauchsverhalten stets als technisch gleichwertig zu herkömmlichen Sorten anzusehen (siehe hier auch Langzeitstudie BAST, zuletzt Stand 2017).

Der Einsatz von **aspha-min®** ist unabhängig von der verwendeten Gesteins- oder Bitumensorte und auch unter Verwendung von Ausbauasphalt möglich. Damit kann eine Anwendung in allen Schichten des Asphaltstraßenbaus erfolgen.



LABORHINWEISE

Erstprüfung

Die Erstellung einer Erstprüfung mit **aspha-min®** im asphalttechnischen Labor ist möglich. Eine für konventionelles Asphaltmischgut bereits vorhandene Erstprüfung kann jederzeit mit **aspha-min®** modifiziert werden.

Die Zugabe von **aspha-min®** richtet sich nach der verwendeten Bindemittelmenge. Bezogen auf die Gesamtmischung empfehlen wir die Zugabe von 0,2 (Asphalttragschichten) bis 0,3 Masse-% (Asphaltbinder-, Asphalttragdeckschichten und Asphaltdeckschichten). Der Füllergehalt ist dabei um die jeweilige Zugabemenge von **aspha-min®** zu reduzieren, d.h. die Mischung wird nur geringfügig verändert.

Das Gebrauchsverhalten der fertigen Asphaltdecke ändert sich dadurch nicht, da **aspha-min®** die Viskosität nur während des Einbaus reduziert.

Im Rahmen der bei erweiterten Eignungsprüfungen üblichen, nachgelagerten Untersuchungen zeigt **aspha-min®** bereits keine Wirkung mehr.



Vorgehensweise / Probemischungen

Bei kleinen manuellen Mischungen für Marshall-Probe-Körper (MPK) o.ä. werden die erhitzten Mineralstoffe und der Füller in eine Schüssel (jeweils für einen MPK) gegeben. In eine Vertiefung wird das heiße Bitumen gefüllt und darauf wird das kalte **aspha-min**® gegeben. Danach ist zügig zu mischen. Die Mischtemperatur entspricht den Technischen Prüfvorschriften für Asphalt im Straßenbau (TP Asphalt-StB 07) bzw. den vor Ort geltenden Regelwerken.

Bei größeren Mischungen im Labormischer, z.B. für Platten, werden die heißen Mineralstoffe und der Füller in den Mischer gefüllt. Das kalte **aspha-min**® wird kurz vor oder mit dem heißen Bitumen in den Mischer gefüllt. Dieser sollte dann zügig in Gang gesetzt werden. Die genaue Vorgehensweise ist jedoch abhängig von der eingesetzten Menge und der Mischergeometrie.

Bei der Zugabe von **aspha-min**® ist eine vorherige Erwärmung nicht zielführend, da der Effekt aufgrund der im Labor eingesetzten geringen Menge sonst nicht gegeben ist. Im Vergleich: Auch an der Asphaltmischanlage wird **aspha-min**® stets kalt zugegeben.

Im Labor konnte beobachtet werden, dass sich vor der Herstellung der MPK eine zusätzliche Reifezeit der fertigen Mischung von zwei Stunden im Ofen (135 °C bei Normalbitumen; 145 °C bei PmB) positiv auf die Verdichtbarkeit des Asphaltes auswirkt und geringere Hohlräume (0,1 % – 0,2 %) gefunden werden als bei einer sofortigen Herstellung ohne Reifezeit.

Nachweis im Asphaltmischgut

Der Nachweis von **aspha-min**® am eingebauten Asphaltmischgut (Rückstellprobe, Bohrkern, o.ä.) ist mit den gängigen labortechnischen Prüfverfahren derzeit nicht zu gewährleisten.

Auch bei Untersuchungen an Rückstellproben bzw. zurückgewonnenem Asphalt ist zu beachten, dass **aspha-min**® dann keine Wirkung mehr zeigt. Erneute Mischungen sind somit stets bei konventionellen (heißen) Temperaturen herzustellen.

Insgesamt können im Rahmen labortechnischer Untersuchungen immer nur annähernd jene Werte im Hinblick auf eine verbesserte Verarbeitbarkeit (z.B. Rührwiderstand) und Verdichtungswilligkeit (z.B. Hohlraumgehalt am MPK) erreicht werden, wie dies bei großtechnisch hergestelltem Asphaltmischgut der Fall wäre.

AUSSCHREIBUNGSTEXTE

Temperaturabgesenkter Asphalt

Solange die Temperaturabsenkung von Asphalt noch nicht als Regelbauweise definiert wurde, bildet das Allgemeine Rundschreiben ARS 09/2021 die wesentliche Grundlage für eine entsprechende Ausschreibung, beispielsweise von weiteren Erprobungs- und Messstrecken.

Folgendes Beispiel wäre in der Ausschreibung dazu geeignet, die Verwendung von **aspha-min®** für temperaturabgesenkten Asphalt zu ermöglichen:

„ ... m² Splittmastixasphalt SMA 8 S NTA herstellen.

Asphaltdeckschicht aus Splittmastixasphalt SMA 8 S als temperaturabgesenkter Asphalt (NTA) herstellen. Anlieferung des Asphaltmischguts in thermoisolierten Transportbehältern.

In Verkehrsflächen der Belastungsklasse ...

Einbaudicke: ... cm

Bindemittel: 25/55-55, bei Verwendung viskositätsverändernder Zusätze gemäß „Erfahrungssammlung über die Verwendung von Fertigprodukten und Zusätzen zur Temperaturabsenkung von Asphalt“ der BASt oder gebrauchsfertig viskositätsverändertes PmB 25/45 VL bzw. VH nach TL VBit-StB Ausgabe 2022.“



Viskositätsreduzierter Heißasphalt

Aufgrund der zu Beginn beschriebenen Wirkungsweise ist **aspha-min**[®] geeignet, als Verarbeitungshilfe im Heißasphalt Verwendung zu finden, ohne sonstige Qualitätsmerkmale von Bitumen und Asphalt zu verändern bzw. einzuschränken.

Für Asphaltarbeiten, die notwendigerweise bei kalten Außentemperaturen stattfinden müssen, könnte eine Ausschreibung beispielsweise wie folgt aussehen:



„ m² Splittmastixasphalt SMA 8 S herstellen.

Asphaltdeckschicht aus Splittmastixasphalt SMA 8 S, viskositätsreduziert durch die Zugabe von **aspha-min**[®] oder vergleichbar, jedoch ohne Ausschöpfung des Potenzials zur Absenkung der Herstellungstemperatur und ohne Veränderung der Gebrauchseigenschaften von Bitumen und fertiger Schicht herstellen.

In Verkehrsflächen der Belastungsklasse ...

Einbaudicke: ... cm

Bindemittel: 25/55-55

...“

Vertrieb durch:

MHI Naturstein & Baustoffservice GmbH

Main-Kinzig-Str. 30
63607 Wächtersbach

Telefon 06053 6189-0
Telefax 06053 6189-14

info@aspha-min.com
www.aspha-min.com



BEREIT FÜR MEHR NACHHALTIGKEIT IM ASPHALTSTRASSENBAU?

aspha-min® ist ein granulierter, fließfähiger, synthetischer Zeolith, einsetzbar zur Herstellung von temperaturabgesenktem Asphalt oder als Verarbeitungs- und Verdichtungshilfe im Heißasphalt.

Durch den Einsatz von **aspha-min®** kann die Verarbeitungstemperatur von Asphaltmischgut um rund 30 K reduziert werden. Bei gezielter Temperaturabsenkung an der Mischanlage reduziert dies nicht nur Energiekosten, sondern schont Mensch, Umwelt und Maschine. Zudem ermöglicht die Temperaturabsenkung eine schnellere Nutzungsfreigabe zeitkritischer Bauprojekte.

Eingesetzt in konventionellem Heißasphalt garantiert **aspha-min®** eine verbesserte Verarbeitbarkeit und Verdichtungswilligkeit bei anspruchsvollen Bindemittelsorten, schwierigen Witterungs- und Lieferbedingungen sowie im Handeinbau – Ihre Versicherung gegen Verdichtungsmängel.

