



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 603 14 211 T2** 2008.01.31

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 398 351 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **603 14 211.7**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **03 077 924.3**

(96) Europäischer Anmeldetag: **16.09.2003**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **17.03.2004**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **06.06.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **31.01.2008**

(51) Int Cl.⁸: **C08L 95/00** (2006.01)
C08J 9/12 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

02292257 16.09.2002 EP

(73) Patentinhaber:

**Shell Internationale Research Maatschappij B.V.,
Den Haag, NL**

(74) Vertreter:

**Jung, Schirdewahn, Grünberg, Schneider
Patentanwälte, 80538 München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,
GR, HU, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK,
TR**

(72) Erfinder:

**Cerino, Pierre-Jean, 92507 Rueil Malmaison, FR;
Koenders, Burgardus Gijsbertus, 76650 Petit
Couronne, FR**

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur Herstellung von Aggregaten aus Schaumbitumen**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung einer Asphaltzusammensetzung.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Mischungen von Bitumen und Aggregat, gewöhnlich als Asphalt bezeichnet, werden in einer großen Vielfalt von Anwendungen im Bauwesen, zum Beispiel als Dachmaterialien, und im Bau und Unterhalt von Straßen verwendet. Das Bitumen wirkt als Bindemittel, welches die einzelnen Aggregatteilchen umgibt und sie in der Endzusammensetzung aneinander bindet. Asphaltzusammensetzungen werden im Allgemeinen durch Mischen von Aggregat, welches auf eine Temperatur von über 140°C erhitzt wird, mit heißem Bitumen, und nachfolgender Anwendung der Asphaltzusammensetzung als Straße oder auf ein Dach usw., hergestellt. Allerdings besitzen solche heißen Verfahren der Asphaltherstellung einige Nachteile, nicht zuletzt, dass das Erhitzen sowohl des Bitumens als auch des Aggregates auf hohe Temperaturen energieverzehrend ist.

[0003] Aus diesem Grund wurde ein hoher Aufwand betrieben, um Verfahren zum Herstellen von Asphaltzusammensetzungen zu entwickeln, welche Aggregate bei Umgebungstemperatur ("kalte" Mischungen) oder bei Zwischentemperaturen, d.s. Temperaturen im Bereich von 40–130°C, ("warme" Mischungen) verwenden. Das Ziel besteht darin, die Asphaltherstellungstemperaturen zu verringern, ohne die Leistung oder die Qualität des Asphalts zu gefährden. Solche Verfahren lenken wegen ihres Energieeinsparungspotentials, ihrer Einfachheit der Durchführung und aus Gesundheits-, Sicherheits- und Umwelterwägungen viel Interesse auf sich.

[0004] Bitumenemulsionen sind Zweiphasensysteme, worin das Bitumen überall in der kontinuierlichen Wasserphase in Form von separaten Tropfen dispergiert ist, welche mit Hilfe eines Emulgators gebildet und in Suspension gehalten werden. Die relativ niedrige Viskosität von Bitumenemulsionen ermöglicht, dass sie bei niedrigeren Temperaturen als nichtemulgiertes Bitumen angewendet werden. Wenn sie mit Aggregat gemischt werden, „bricht“ die Emulsion und das Bitumen und das Wasser trennen sich, das freie Bitumen haftet sich an das Aggregat an und das Wasser verdampft. Bitumenemulsionen können Mittel enthalten, um den Vorgang des Brechens zu beschleunigen und/oder die Anhaftung der Bitumenkomponente am Aggregat zu verbessern. Beispiele solcher Mittel umfassen Haftvermittler des Diamin-, Polyamin-, Amidoamin- oder Imidazolin-Typs und polymerisierte Fettsäuren, die in EP-A 416 682 als das Brech-Verhalten einer Bitumenemulsion und die Klebfähigkeit der Bitumenkomponenten verbessernd, beschrieben werden.

[0005] Ein alternativer Ansatz zum Herstellen von Asphaltzusammensetzungen bei verringerter Temperatur ist die Verwendung eines geschäumten Bitumenbinders. US 4,348,237 beschreibt eine Additivzusammensetzung für die Herstellung eines geschäumten Bitumens, welche ein Metallstearat und ein Trägeröl umfasst. Geschäumtes Bitumen ist durch Einspritzen eines Schäumungsmittels wie Wasser in erhitztes Bitumen erhältlich. Beim Kontakt mit dem heißen Bitumen verdampft das Schäumungsmittel und verursacht, dass das Bitumen expandiert und schäumt. Das geschäumte Bitumen wird dann mit Aggregat gemischt, um Asphalt zu bilden. Dies kann entweder als diskontinuierliches oder als kontinuierliches Verfahren ausgeführt werden.

[0006] Das Verwenden von geschäumtem Bitumen ist vorteilhaft, da das Schäumen von Bitumen vorübergehend sein Volumen vergrößert und seine Viskosität verringert, was es ermöglicht, das Bitumen leichter mit dem Aggregat zu mischen und gleichmäßiger darauf zu verteilen, und es daher ermöglicht, entweder "kalte" oder "warme" Aggregate an Stelle der in der Asphaltherstellung gebräuchlich verwendeten heißen Aggregate zu verwenden.

[0007] Leider sind nicht alle Typen von Bitumen zur Verwendung als geschäumtes Bitumen geeignet, die Wirksamkeit eines bestimmten Bitumens hängt von dem Ausmaß, in welchem das Bitumen während des Schäumens expandiert, und von der Zeitdauer, in welcher das Bitumen als Schaum verbleibt, bevor es sich zusammenzieht, ab. Daher wäre es vorteilhaft, wenn es ein Mittel gäbe, durch welches die Schäumungseigenschaften von Bitumen verbessert werden könnten.

Darstellung der Erfindung

[0008] Es wurde nun überraschenderweise festgestellt, dass die Schäumungseigenschaften durch Einlagern eines polymerisierten Fettsäureadditivs in das Bitumen verbessert werden können.

[0009] Dementsprechend stellt die vorliegende Erfindung ein Verfahren zur Herstellung einer Asphaltzusam-

mensetzung zur Verfügung, welches Verfahren das Erhitzen einer Bitumenzusammensetzung auf eine Temperatur im Bereich von 110 bis 200°C, das Inkontaktbringen der Bitumenzusammensetzung mit einem Schäumungsmittel, um geschäumtes Bitumen zu ergeben, und das Mischen des geschäumten Bitumens mit Aggregat umfasst, in welchem Verfahren die Bitumenzusammensetzung eine Bitumenkomponente und mindestens eine polymerisierte Fettsäure umfasst.

Detaillierte Beschreibung der Erfindung

[0010] Im Verfahren der vorliegenden Erfindung umfasst die Bitumenzusammensetzung bevorzugt im Bereich von 0,1 Gew.-% bis 3,0 Gew.-%, stärker bevorzugt von 0,1 bis 2,0 Gew.-%, noch stärker bevorzugt von 0,5 bis 1,5 Gew.-%, und am stärksten bevorzugt von 0,75 bis 1,25 Gew.-%, der wenigstens einen polymerisierten Fettsäure.

[0011] Polymerisierte Fettsäuren, insbesondere dimere und trimere Säuren, enthalten typischerweise Alkylketten mit mehr als 4 Kohlenstoffatomen, bevorzugt wenigstens 7 Kohlenstoffatomen, und können durch Polymerisation von ungesättigten Fettsäuren wie Tallölfettsäuren und Linolsäure erhalten werden. Dimere und trimere polymerisierte Fettsäuren können ebenfalls durch Plasmapolymerisation hergestellt werden, zum Beispiel mit dem Verfahren, das in EP-A 346 999 beschrieben ist.

[0012] Bevorzugt umfassen die Bitumenzusammensetzungen der vorliegenden Erfindung wenigstens eine polymerisierte Fettsäure, ausgewählt aus den Dimeren und Trimeren einer ungesättigten Fettsäure, stärker bevorzugt aus den Dimeren und Trimeren einer ungesättigten C_{12-24} -Fettsäure. Am stärksten bevorzugt umfasst die wenigstens eine polymerisierte Fettsäure wenigstens eine Säure, ausgewählt aus den Dimeren und Trimeren einer ungesättigten C_{18} -Fettsäure. Dimere Säuren (C_{18} -ungesättigte Fettsäure-Dimere) sind bekannt und diesen wurde die Chemistry Abstracts Registry Number CAS/61788-89-4 zugeordnet. Trimere Säuren (C_{18} -ungesättigte Fettsäure-Dimere) sind ebenfalls bekannt (CAS/68937-90-6). Solche polymerisierten Fettsäuren sind in Kirk-Otmer Encyclopedia of Chemical Technology Band 7, Seite 768 bis 782, 3. Auflage, beschrieben und Beispiele von bevorzugten polymerisierten Fettsäuren sind unter dem Handelsnamen "PRIPOL" von Uniqema erhältlich.

[0013] Wenn die Bitumenzusammensetzung der vorliegenden Erfindung wenigstens eine polymerisierte Fettsäure, ausgewählt aus den Dimeren und Trimeren einer ungesättigten Fettsäure, umfasst, wird bevorzugt, dass das Gewichtsverhältnis von Dimer-Säure zu Trimer-Säure im Bereich von 5:1 bis 1:2 liegt.

[0014] In einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung liegt das Gewichtsverhältnis von Dimer-Säure zu Trimer-Säure im Bereich von 2:1 bis 1:2 und in einem besonders bevorzugten Aspekt dieser Ausführungsform liegt das Gewichtsverhältnis von Dimer-Säure zu Trimer-Säure im Bereich von 3:2 bis 2:3. Ein Beispiel einer bevorzugten polymerisierten Fettsäure gemäß dieser Ausführungsform ist unter dem Handelsnamen "PRIPOL 1045" von Uniqema erhältlich.

[0015] In einer anderen bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung liegt das Gewichtsverhältnis von Dimer-Säure zu Trimer-Säure im Bereich von 5:1 bis 3:1. Ein Beispiel einer bevorzugten polymerisierten Fettsäure gemäß dieser Ausführungsform ist unter dem Handelsnamen "PRIPOL 1017" von Uniqema erhältlich.

[0016] Die in der vorliegenden Erfindung verwendeten Bitumenkomponenten können ein Rückstand aus der Destillation von Rohöl, ein gecrackter Rückstand, natürlich vorkommendes Bitumen oder eine Mischung von verschiedenen Bitumentypen sein. Beispiele von Bitumen, die in der vorliegenden Erfindung geeignet verwendet werden können, umfassen Destillations- oder "straight run"-Bitumen, Fällungsbitumen, z.B. Propanbitumen, oxidiertes oder geblasenes Bitumen oder Mischungen davon. Andere Bitumen, die verwendet werden können, umfassen Mischungen von einem oder mehreren dieser Bitumen mit Streckmitteln wie Erdölextrakten, -destillaten oder -rückständen, und Ölen.

[0017] Die vorliegende Erfindung ist besonders vorteilhaft, wenn dabei nicht-naphthenisches Bitumen verwendet wird. Unter nicht-naphthenischem Bitumen wird ein Bitumen verstanden, das eine Gesamtsäurezahl von weniger als 1 mg KOH/g, stärker bevorzugt weniger als 0,1 mg KOH/g, besitzt. Solches Bitumen ist aus dem Stand der Technik als paraffinisches Bitumen bekannt.

[0018] Die Penetration der in der vorliegenden Erfindung verwendeten Bitumenkomponente kann weitgehend in Abhängigkeit von Typ der Anwendung, in welcher die Asphaltzusammensetzung verwendet werden soll, va-

riieren. Im Allgemeinen wird die Penetration geeignet im Bereich von 40 bis 200 dmm, stärker geeignet von 50 bis 100 dmm (gemessen gemäß EN 1426) betragen. Allerdings, wenn die Asphaltzusammensetzung beispielsweise für Straßenanwendungen in kaltem Klima verwendet werden soll, kann Bitumen mit einer Penetration von bis zu 430 dmm verwendet werden. Alternativ, wenn das geschäumte Bindemittel der vorliegenden Erfindung als Hart-Bindemittelkomponente verwendet werden soll, zum Beispiel wie in dem in WO 01/62852 beschriebenen Verfahren, kann die Bitumenkomponente eine Penetration, die so niedrig wie 10 dmm ist, besitzen.

[0019] Ähnlich wie die Penetration kann der Erweichungspunkt der Bitumenkomponente weitgehend variieren. Geeignet kann der Erweichungspunkt im Bereich von 35 bis 130°C, stärker geeignet von 40 bis 70°C (gemessen entsprechend EN 1427) liegen.

[0020] Gemäß dem Verfahren der vorliegenden Erfindung kann die Bitumenzusammensetzung zusätzlich andere, in Asphaltzusammensetzungen als nützlich bekannte, Additivtypen umfassen. Beispiele umfassen Polymere, z.B. Ethylen-Vinylacetat-Copolymer (EVA), Polyolefine und konjugierte Dien-Kautschuke und Styrol-Blockcopolymere, wie Styrol-Butadien-Styrol- und Styrol-Isopren-Styrol-Blockcopolymere; Wachsadditive, wie Fischer-Tropsch Wachse und Ethylen-bis-stearamid; und Haftverbesserer, wie Alkylamidoamin-Additive, wie sie beispielsweise unter dem Handelsnamen "WETFIX I" von Akzo Nobel erhältlich sind.

[0021] Im Verfahren der vorliegenden Erfindung wird die Bitumenzusammensetzung mit einem Schäumungsmittel in Kontakt gebracht, um das Schäumen des Bitumens zu verursachen. Das Schäumungsmittel kann jedwedes Material oder jedwede Mischung von Materialien sein, die das Schäumen der erhitzten Bitumenzusammensetzung hervorruft. Dennoch wird bevorzugt, dass das Schäumungsmittel eine Flüssigkeit ist, welche die Eigenschaft besitzt, ein hohes Verhältnis von Dampf zur Originalflüssigkeit auszubilden, wenn sie über ihren Siedepunkt erhitzt wird. Während das Schäumungsmittel ein Alkohol sein kann, wie Ethanol oder n- oder Isopropanol, wird am stärksten bevorzugt Wasser als Schäumungsmittel verwendet, da es weniger teuer und sicherer ist.

[0022] Im Allgemeinen ist es nicht notwendig, dass das Schäumungsmittel vor dem Kontakt mit der Bitumenzusammensetzung erhitzt oder gekühlt wird, und wenn das Schäumungsmittel Wasser ist, liegt seine Temperatur geeignet im Bereich von 5 bis 30°C.

[0023] Bevorzugt wird die Bitumenkomponente auf eine Temperatur im Bereich von 120 bis 190°C, stärker bevorzugt im Bereich von 150 bis 180°C erhitzt, bevor sie mit dem Schäumungsmittel in Kontakt gebracht wird.

[0024] Die Menge an eingesetztem Schäumungsmittel ist nicht entscheidend, vorausgesetzt sie reicht aus, das Schäumen der Bitumenzusammensetzung hervorzurufen. Dennoch kann die Menge des Schäumungsmittels gewöhnlich im Bereich von 0,5 bis 20 Gewichtsteilen pro 100 Teile der Bitumenzusammensetzung, stärker bevorzugt im Bereich von 1 bis 10 Teilen, und am stärksten bevorzugt im Bereich von 1 bis 5 Teilen liegen.

[0025] In der vorliegenden Erfindung können die Bitumenzusammensetzung und das Schäumungsmittel mit jedweder praktischen Maßnahme in Kontakt gebracht werden, solange der Kontakt das Schäumen des Bitumens verursacht. Verfahren, mit welchen die erhitzte Bitumenzusammensetzung mit dem Schäumungsmittel in Kontakt gebracht werden kann, um das Bitumen zu schäumen, sind aus dem Stand der Technik bekannt. Beispiele für geeignete Schäumungsverfahren werden im Australischen Patent 433003 und in US 5,788,755 beschrieben.

[0026] In einer bevorzugten Ausführungsform werden die Bitumenzusammensetzung und das Schäumungsmittel geeignet durch gleichzeitiges Einspritzen der Bitumenzusammensetzung und des Schäumungsmittels in eine Expansionskammer in Kontakt gebracht. Zusätzlich zum Schäumungsmittel kann auch ein Gas (z.B. Luft) gleichzeitig mit dem Schäumungsmittel eingespritzt werden, um das Schäumen zu erleichtern.

[0027] In der vorliegenden Erfindung wird die Bitumenzusammensetzung, sobald sie geschäumt wurde, mit Aggregat gemischt, um eine Asphaltzusammensetzung zu bilden. Dies erfolgt bevor sich der Bitumenschäum zusammenzieht. Vorrichtungen zum Mischen von geschäumtem Bitumen und Aggregat sind aus dem Stand der Technik gut bekannt.

[0028] Das Verfahren der vorliegenden Erfindung kann geeignet zur Herstellung von Asphaltzusammensetzungen für einen weiten Bereich von Anwendungen, einschließlich Pflasteranwendungen, als Gussasphalt, und in industriellen Anwendungen verwendet werden. Allerdings ist die vorliegende Erfindung besonders zur

Herstellung von Straßen-, Flugplatzoberflächen und Autoparkplätzen usw. geeignet. Daher liegt die bevorzugte Verwendung der vorliegenden Erfindung in der Herstellung von Asphalt für Pflasteranwendungen.

[0029] Für die Fachleute versteht sich, dass eine große Vielfalt von Aggregattypen und Größenverteilungen im Verfahren der vorliegenden Erfindung angewendet werden können, dabei variieren Typ und Mischung des Aggregates mit der Anwendung, für welche der Asphalt verwendet werden soll. Wenn allerdings die Asphaltzusammensetzung zur Verwendung in Pflasteranwendungen vorgesehen ist, wird bevorzugt, dass das Aggregat eine Mischung aus Füllstoffen (Teilchen, die eine Teilchengröße von weniger als 63 Mikrometer besitzen); Sand (Teilchen, die eine Teilchengröße im Bereich von 63 Mikrometer bis 2 mm besitzen); und Steinen (Teilchengröße von größer als 2 mm, bevorzugt im Bereich von 2 mm bis 22 mm) umfasst.

[0030] Die Menge an Bitumenzusammensetzung in den Asphaltzusammensetzungen der vorliegenden Erfindung wird auch in Abhängigkeit von der Anwendung, für welche der Asphalt verwendet werden soll, variieren, allerdings umfassen die Asphaltzusammensetzungen der vorliegenden Erfindung bevorzugt im Bereich von 1 bis 20 Gew.-% Bitumenzusammensetzung, stärker bevorzugt im Bereich von 2 bis 10 Gew.-% bezogen auf die gesamte Asphaltzusammensetzung.

[0031] Es ist ein interessantes Merkmal der vorliegenden Erfindung, dass die Asphaltzusammensetzungen leicht ohne die Verwendung von sehr heißem Aggregat hergestellt werden können. Dem gemäß ist in einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung die hergestellte Asphaltzusammensetzung eine kalte Mischung, worin das geschäumte Bitumen mit dem nicht erhitzten Aggregat (d.h. das Aggregat besitzt eine Temperatur im Bereich von 5 bis 30°C) gemischt wird. In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist die hergestellte Asphaltzusammensetzung eine warme Mischung, worin das geschäumte Bitumen mit einem Aggregat gemischt wird, welches auf eine Temperatur im Bereich von 31 bis 130°C, bevorzugt 40 bis 100°C erwärmt wurde.

[0032] Das Verfahren der vorliegenden Erfindung kann entweder in einer diskontinuierlichen oder einer kontinuierlichen Weise betrieben werden.

[0033] Die vorliegende Erfindung sieht ferner die Verwendung von wenigstens einer polymerisierten Fettsäure als Bitumenschäumverbesserndes Additiv vor.

[0034] Die vorliegende Erfindung wird mittels der nachstehenden erläuternden Beispiele weiter klar werden.

[0035] In den nachstehenden Beispielen wurden Bitumenproben unter Verwendung einer Laborschäumungsanlage geprüft. Die geprüften Proben waren wie nachstehend:

Beispiel 1 (gemäß der Erfindung):

[0036] Eine Bitumenzusammensetzung, umfassend eine 70/100 paraffinische Bitumenqualität und 1 Gew.-% bezogen auf die gesamte Zusammensetzung, einer polymerisierten C₁₈-Fettsäure, erhältlich von Uniqema unter der Bezeichnung "PRIPOL 1045". Die polymerisierte Fettsäure besaß eine Säurezahl (mg KOH/g) von 184–191, einen Dimer-Gehalt von 39 bis 41 %, und einen Trimer-Gehalt von 48 bis 54 %, bestimmt mit Gaschromatographie (GC). Das paraffinische Bitumen besaß eine Säurezahl von 0,0 (mg KOH/g).

Beispiel A (Vergleich):

[0037] Die 70/100 paraffinische Bitumenqualität des Beispiels 1, welche kein polymerisiertes Fettsäureadditiv enthielt.

Beispiel B (Vergleich):

[0038] Eine 70/100 naphthenische Bitumenqualität, welche bekannt ist, gute Schäumungseigenschaften zu besitzen und welche eine Säurezahl von 4,3 (mg KOH/g) besitzt.

[0039] Die Schäumungseigenschaften des Bitumens wurden unter Verwendung eines "Foamlab"-Gerätes, ("Foamlab" ist ein Handelsname), erhältlich von Societe Auxiliaire Enterprise, geprüft.

[0040] In dieser Prüfung wird eine Probe des Bitumens in ein beheiztes Gefäß eingebracht und auf eine erforderlichen Temperatur erwärmt. Während des Erwärmens wird das Bitumen mittels einer Pumpvorrichtung

umgewälzt. Sobald das Bitumen die richtige Temperatur aufweist, wird es über eine geregelte Einspritzdauer in eine Expansionskammer eingespritzt. Gleichzeitig mit der Bitumeneinspritzung wird eine Menge Wasser aus einem getrennten Gefäß in die Kammer eingespritzt, welche das Schäumen des Bitumens verursacht. Wahlweise kann auch Luft oder Gas während der Bitumeneinspritzung in die Kammer eingespritzt werden.

[0041] Während des Schäumungsvorgangs werden das maximale Expansionsverhältnis (ERM) und die Halbwertszeit des geschäumten Bitumens ($T_{1/2}$) gemessen. Das maximale Expansionsverhältnis (ERM) ist das Verhältnis des maximalen Volumens des geschäumten Bitumens zum Volumen des eingespritzten Bitumens. Die Halbwertszeit ($T_{1/2}$) des geschäumten Bitumens ist ein Maß dafür, wie lange das Bitumen als Schaum verbleibt, bevor es sich zusammenzieht, und ist die Zeitdauer, in welcher das geschäumte Bitumen von seinem maximalen Volumen auf die Hälfte seines maximalen Volumens abnimmt. Diese Eigenschaften wurden mittels Videoaufzeichnung der Einspritzung, der Expansion und der nachfolgenden Kontraktion des Bitumens und der Verwendung eines geeignet positionierten, mit einer Einteilung versehenen Meßindikators gemessen. Aus der Analyse der Videoaufzeichnung wurden das maximale Expansionsvolumen und die Halbwertszeit ($T_{1/2}$) des geschäumten Bitumens bestimmt.

[0042] Die Schäumungseigenschaften des Bitumens des Beispiels 1 und der Vergleichsbeispiele A und B sind in Tabelle 1 dargestellt. Die Schäumungsversuche wurden mit einer Bitumen-Einspritzdauer von 5 Sekunden und bei einem Wasserdruck von 4,5 bar (450 kPa) durchgeführt.

[0043] Aus Tabelle 1 ist ersichtlich, dass unter analogen Bedingungen das Bitumen des Beispiels 1, umfassend ein polymerisiertes Fettsäureadditiv, sowohl ein höheres maximales Expansionsverhältnis (ERM) als auch eine größere Halbwertszeit ($T_{1/2}$) aufweist als das Bitumen des Vergleichsbeispiels A, welches das gleiche, kein polymerisiertes Fettsäureadditiv enthaltende Bitumen ist. Ferner zeigt das Bitumen des Beispiels 1 sogar bessere Schäumungseigenschaften als das naphthenische Bitumen (Vergleichsbeispiel B), welches als gute Schäumungseigenschaften besitzend angesehen wird.

Tabelle 1

Beispiel	Bitumeneigenschaften			Schäumungsbedingungen			
	Pen (dmm) ⁱ⁾	Erweichungspunkt ⁱⁱ⁾ (°C)	Dynamische Viskosität ⁱⁱⁱ⁾ mPa.s	Wasser ^{iv)}	Bitumen Temp. (°C)	ERM	(T $\frac{1}{2}$) (s)
1	82	46,5	202	2,9 5,0 8,0	160 160 160	9,7 15,6 23,0	30,0 20,0 14,5
A (paraffinisch)	88	45,8	180	3,1 5,2 8,5	160 160 160	6,0 9,1 12,0	16,0 11,0 11,0
B (naphtenisch)	89	44,8	162	3,1 5,0 8,0	160 160 160	8,8 13,5 20,5	10,0 12,0 6,0

i) Penetration bei 25°C, gemessen entsprechend EN 1426

ii) Erweichungspunkt, gemessen entsprechend EN 1427

iii) Dynamische Viskosität bei 150°C und einer Schergeschwindigkeit von 100 s⁻¹, gemessen mit einem "Haake RT20 Rotovisco"

iv) Gewichtsteile pro 100 Gewichtsteile der Bitumenzusammensetzung

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Asphaltzusammensetzung, welches Verfahren das Erhitzen einer Bitumenzusammensetzung auf eine Temperatur im Bereich von 110 bis 200°C, das Inkontaktbringen der Bitumenzusammensetzung mit einem Schäumungsmittel, um geschäumtes Bitumen zu ergeben, und das Mischen des geschäumten Bitumens mit Aggregat umfasst, in welchem Verfahren die Bitumenzusammensetzung eine Bitumenkomponente und mindestens eine polymerisierte Fettsäure umfasst.
2. Verfahren nach Anspruch 1, in welchem Verfahren die Bitumenzusammensetzung im Bereich von 0,1 bis 3 Gew.-% der mindestens einen polymerisierten Fettsäure, bezogen auf die gesamte Bitumenzusammensetzung, umfasst.
3. Verfahren nach Anspruch 2, in welchem Verfahren die Bitumenzusammensetzung im Bereich von 0,75 bis 1,25 Gew.-% der mindestens einen polymerisierten Fettsäure, bezogen auf die gesamte Bitumenzusammensetzung, umfasst.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, in welchem Verfahren die Menge an Schäumungsmittel im Bereich von 1 bis 10 Teile pro 100 Teile der Bitumenzusammensetzung beträgt.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, in welchem Verfahren die Bitumenkomponente eine Gesamtsäurezahl von weniger als 1 mg KOH/g besitzt.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, in welchem Verfahren das Schäumungsmittel Wasser ist.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, in welchem Verfahren die mindestens eine polymerisierte Fettsäure wenigstens eine Säure, ausgewählt aus den Dimeren und den Trimeren einer ungesättigten C₁₂₋₂₄-Fettsäure, umfasst.
8. Verfahren nach Anspruch 7, in welchem Verfahren die mindestens eine polymerisierte Fettsäure wenigstens eine Säure, ausgewählt aus den Dimeren und den Trimeren einer ungesättigten C₁₈-Fettsäure, umfasst.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, in welchem Verfahren das Gewichtsverhältnis von Dimer-Säure zu Trimer-Säure in der mindestens einen polymerisierten Fettsäure im Bereich von 2:1 bis 1:2 liegt.
10. Verwendung von mindestens einer polymerisierten Fettsäure als ein Bitumenschäum-verbesserndes Additiv.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen