

**Amingemisch**

## Beschreibung

- 5 Die vorliegende Erfindung betrifft ein Amingemisch, welches als überwiegende Komponenten

(A) 0,1 bis 99,9 Gew.-Teile eines Polyisobutenamins der allgemeinen Formel (I)



in der

15 die Gruppierung PIB ein von 0 bis 20 Gew.-% n-Buten enthaltendem Polybuten oder Polyisobuten abgeleitetes Gerüst oder einen von Isobuten und 0 bis 20 Gew.-% n-Buten abgeleiteten Polybutyl- oder Polyisobutylrest darstellt,

20 die Variablen  $\text{R}^2$  und  $\text{R}^3$ , die gleich oder verschieden sein können, für Wasserstoff, aliphatische oder aromatische Kohlenwasserstoffreste, primäre oder sekundäre, aromatische oder aliphatische Aminoalkylenreste oder Polyaminoalkylenreste, Polyoxyalkylenreste, Heteroaryl- oder Heterocyclylreste stehen können, oder gemeinsam mit dem Stickstoffatom, an das sie gebunden sind, eine Ring bilden, in dem noch weitere Heteroatome vorhanden sein können, und

25 die Variable x den Wert 0 oder 1, die Variable m den Wert 0 oder 1 und die Variable n den Wert 1, 2 oder 3 annehmen kann,

wobei das Polyisobutenamin (I) ein zahlenmittleres Molekulargewicht von 300 bis 2500 aufweist,

30

und

(B) 0,1 bis 99,9 Gew.-Teile eines aliphatischen Amins der allgemeinen Formel (II)



in der die Variable  $\text{R}^4$  eine Mischung aus

40 (i) 0 bis 20 Gew.-% linearen oder verzweigten  $\text{C}_{13}$ -Alkylresten,

(ii) 50 bis 99 Gew.-% linearen oder verzweigten  $\text{C}_{17}$ -Alkylresten,

(iii) 1 bis 50 Gew.-% linearen oder verzweigten  $\text{C}_{21}$ -Alkylresten und

- (iv) 0 bis 20 Gew.-% linearen oder verzweigten Alkylresten mit 25 und/oder 29 und/oder 33 Kohlenstoffatomen

5 bezeichnet, wobei die Summe der Gew.-% aller Reste (i) bis (iv) für  $R^4$  100 Gew.-% ergibt,

und die Variablen  $R^2$  und  $R^3$  die oben genannten Bedeutungen haben,

10 wobei die Summe der Gew.-Teile der Komponenten (A) und (B) 100 Gew.-Teile ergibt, enthält und welches vorzugsweise durch Hydroformylierung und anschließende reduktive Aminierung einer Mischung aus entsprechenden Gew.-Teilen des zugrundeliegenden Polybutens oder Polyisobutens und einer der Variablen  $R^4$  ursprünglich zugrunde-

15 liegenden Mischung aus  $C_{12}$ - bis  $C_{32}$ -Olefinen mit Ammoniak oder einem Amin der Formel  $HNR^2R^3$  erhältlich ist.

Weiterhin betrifft die vorliegende Erfindung eine Kraftstoffzusammensetzung, die dieses Amingemisch enthält, sowie die Verwendung dieses Amingemisches zur Reinigung und Reinhaltung von Einlassventilen in saugrohreinspritzenden Ottomotoren und

20 von Einspritzdüsen in direkteinspritzenden Ottomotoren.

Gemische aus Polyisobutenaminen und aliphatischen Aminen sind aus dem Stand der Technik bekannt. Sie werden insbesondere als Komponenten in Ottokraftstoffadditiv-

25 Formulierungen eingesetzt. So lehrt die WO 03/076554 (1), Hydrocarbylamine mit einem zahlenmittleren Molekulargewicht von 140 bis 255 für den Hydrocarbylrest, beispielsweise lineare Alkylamine der Formel  $CH_3(CH_2)_nNH_2$  mit  $n = 9$  bis 17, zusammen mit stickstoffhaltigen Kraftstoffdetergentien wie Polyisobutenmonoaminen in unverbleiten Ottokraftstoffen einzusetzen, um Ablagerungen in den Einspritzdüsen von direkt-

30 einspritzenden Verbrennungsmotoren zu reduzieren. Die Hydrocarbylamine und die stickstoffhaltigen Kraftstoffdetergentien werden jedoch separat hergestellt und erst in der Additiv-Formulierung zusammengegeben.

In der WO 2009/074608 (2) werden Kraftstoffadditiv-Formulierungen beschrieben, die

35 Polyisobutenylmonoamine oder Polyisobutenylpolyamine als stickstoffhaltige Dispergatoren, synthetische oder mineralische Trägeröle und Amine wie Di-n-tridecylamin, hydriertes Talgfettamin oder Kokosamin enthalten. Derartige Amine dienen als Verstärker bei der Ventilreinigung und Ventilreinhaltung in den Verbrennungsmotoren. Die stickstoffhaltigen Dispergatoren und die Amine werden jedoch separat hergestellt und erst

40 in der Additiv-Formulierung zusammengegeben.

Die Herstellung derartiger längerkettiger Amine erfolgt üblicherweise aus den entsprechenden Alkoholen durch einen aufwendig Aminierungsschritt mit Ammoniak oder nie-

dermolekularen Aminen, bevor sie in die Kraftstoffadditiv-Formulierungen eingearbeitet werden können. Sollen derartige Amine in Kraftstoffadditiv-Formulierungen mitverwendet werden, stellt sich die Aufgabe, eine einfachere und kostengünstigere Synthese für diese Amine zur Verfügung zu stellen.

5

In der internationalen Patentanmeldung PCT/EP2012/072498 (3) wird ein Amingemisch aus Polyisobutenamin und linearen oder verzweigten C<sub>6</sub>- bis C<sub>600</sub>-Alkylaminen beschrieben, welches zur Reinigung und Reinhaltung von Einlassventilen und Einspritzdüsen in Ottomotoren empfohlen wird. Als einzelne hierbei einzusetzende C<sub>6</sub>- bis C<sub>600</sub>-Alkylamin-Verbindungen werden unter anderem Heptadecylamin und Heneicosylamin genannt.

10

Es wurde nun gefunden, dass ein Amingemisch, welches neben Polyisobutenamin eine Mischung aus Alkylaminen, die einen linearen oder verzweigten C<sub>17</sub>-Alkylrest enthalten, Alkylaminen, die einen linearen oder verzweigten C<sub>21</sub>-Alkylrest enthalten, und gegebenenfalls Alkylaminen, die einen linearen oder verzweigten C<sub>13</sub>- und/oder C<sub>25</sub>- und/oder C<sub>29</sub>- und/oder C<sub>33</sub>-Alkylrest enthalten, sich besonders vorteilhaft zur Reinigung und Reinhaltung von Einlassventilen und Einspritzdüsen in Ottomotoren eignet.

15

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist somit das eingangs definierte Amingemisch, nachfolgend als „erfindungsgemäßes Amingemisch“ bezeichnet.

20

Vorzugsweise wird das erfindungsgemäße Amingemisch durch Hydroformylierung und anschließende reduktive Aminierung einer Mischung aus entsprechenden Gew.-Teilen des zugrundeliegenden Polybutens oder Polyisobutens und einer der Variablen R<sup>4</sup> ursprünglich zugrundeliegenden Mischung aus C<sub>12</sub>- bis C<sub>32</sub>-Olefinen mit Ammoniak oder einem Amin der Formel HNR<sup>2</sup>R<sup>3</sup> hergestellt. Dabei bilden sich durch die Hydroformylierungsreaktion aus den Olefinen als Zwischenprodukte die entsprechenden Oxoprodukte, welche in der Regel Aldehyd/Alkoholgemische darstellen.

25

30

Das erfindungsgemäße Amingemisch enthält vorzugsweise 50 bis 95 Gew.-Teile, insbesondere 70 bis 90 Gew.-Teile der Komponente (A) und 5 bis 50 Gew.-Teile, insbesondere 10 bis 30 Gew.-Teile der Komponente (B), wobei die Summe der Gew.-Teile der Komponenten (A) und (B) 100 Gew.-Teile ergibt.

35

Steht die Gruppierung PIB für ein von 0 bis 20 Gew.-%, insbesondere 0 bis 5 Gew.-%, vor allem 0 bis 1 Gew.-% n-Buten enthaltendem Polybuten oder vorzugsweise Polyisobuten abgeleitetes Gerüst, befinden sich im Falle von x = 0 die Hydroxylgruppen (-OH) und/oder die Aminogruppen (-NR<sup>2</sup>R<sup>3</sup>) gemäß allgemeiner Formel (I) in der Regel an den Kohlenstoffatomen der letzten Isobuten-Einheit in der Polymerkette, meist am α-, β- und/oder γ-Kohlenstoffatom.

40

Im Falle von  $x = 1$  stellt PIB einen von Isobuten und 0 bis 20 Gew.-%, insbesondere 0 bis 5 Gew.-%, vor allem 0 bis 1 Gew.-% n-Buten abgeleiteten Polybutyl- oder Polyisobutylrest dar (nachfolgend als  $R^1$  bezeichnet), welcher an der zusätzlichen Methylen-gruppierung lediglich eine Aminogruppe ( $-NR^2R^3$ ) trägt ( $n = 1$ ). Diese Aminomethylen-gruppierung befindet sich üblicherweise überwiegend am  $\alpha$ - und  $\beta$ -Kohlenstoffatom oder vorzugsweise überwiegend am  $\alpha$ -Kohlenstoffatom der letzten Isobuten-Einheit in der Polymerkette.

In der EP-A 244 616 (4) wird die Herstellung von Polybutyl- und Polyisobutylaminen der Formel  $R^1-CH_2-NR^2R^3$  durch Hydroformylierung von Polybuten oder Polyisobuten und anschließende reduktive Aminierung des entstehenden Oxoproduktes mit Ammoniak oder Aminen  $HNR^2R^3$  beschrieben. Die Bedeutungen der Variablen  $R^2$  und  $R^3$  für die die vorliegende Erfindung bestimmenden Formeln werden von den Bedeutungen der Variablen  $R^2$  und  $R^3$  wie sie (4) definiert sind umfasst.

Die Variablen  $R^2$  und  $R^3$  sind für die vorliegende Erfindung gleich oder verschieden und stehen vorzugsweise für Wasserstoff oder lineare oder verzweigte  $C_1$ - bis  $C_{13}$ -Alkylreste wie Methyl, Ethyl, n-Propyl, iso-Propyl, n-Butyl, sec.-Butyl, iso-Butyl, tert.-Butyl, n-Pentyl, sec.-Pentyl, iso-Pentyl, tert.-Pentyl, n-Hexyl, Cyclohexyl, n-Heptyl, n-Octyl, 2-Ethylhexyl, n-Nonyl, n-Decyl, 2-Propylheptyl, n-Undecyl, n-Dodecyl, n-Tridecyl oder iso-Tridecyl oder für unsubstituierte oder alkylsubstituierte Aminogruppen und/oder Hydroxylgruppen enthaltende Reste wie  $-CH_2-CH_2-NH_2$ ,  $-CH_2-CH_2-N(CH_3)_2$ ,  $-CH_2-CH_2-CH_2-NH_2$ ,  $-CH_2-CH_2-CH_2-N(CH_3)_2$ ,  $[-CH_2-CH_2-NH-]_p-CH_2-CH_2-NH_2$ , worin  $p$  eine ganze Zahl von 1 bis 7, insbesondere von 1 bis 3, bedeutet,  $-CH_2-CH_2-OH$ ,  $-CH(CH_3)-CH_2-OH$  oder  $[-CH_2-CH_2-O-]_q-CH_2-CH_2-OH$ , worin  $q$  eine ganze Zahl von 1 bis 30 bedeutet.

Beispiele für geeignete Amine  $HNR^2R^3$  sind Methyamin, Dimethylamin, Ethylamin, Diethylamin, Ethylmethyamin, n-Propylamin, Di-n-propylamin, iso-Propylamin, Di-iso-propylamin, n-Butylamin, Di-n-butylamin, n-Butylmethyamin, iso-Butylamin, Di-iso-butylamin, tert.-Butylamin, Di-tert.-butylamin, 2-Ethylhexylamin, 2-Propylheptylamin, 1,2-Ethylendiamin, Dimethylaminopropylamin, Diethylentriamin, Triethylentetramin und Tetraethylenpentamin. Besonders bevorzugt stehen beide Variablen  $R^2$  und  $R^3$  für Wasserstoff, womit das Amin  $HNR^2R^3$  Ammoniak bezeichnet.

Die Variable  $R^1$  steht vorzugsweise für einen von Isobuten und 0 bis 20 Gew.-%, insbesondere 0 bis 5 Gew.-%, vor allem 0 bis 1 Gew.-% n-Buten abgeleiteten Polybutyl- oder Polyisobutylrest, welcher 20 bis 176, insbesondere 36 bis 104, vor allem 60 bis 88 Kohlenstoffatome enthält.

Das Polyisobutenamin der allgemeinen Formel (I) weist vorzugsweise ein zahlenmittleres Molekulargewicht von 500 bis 1500, insbesondere von 900 bis 1300 auf.

Die Hydroformylierung des Gemisches aus Polybuten bzw. Polyisobuten und C<sub>12</sub>- bis C<sub>32</sub>-Olefinen wird in der Regel – gemäß der Lehre von Dokument (4) – mit Kohlenmonoxid/Wasserstoff in Gegenwart eines geeigneten Rhodium- oder Kobaltkatalysators bei Temperaturen zwischen 80 und 200°C und Drücken von bis zu 600 bar durchgeführt.

Die reduktive Aminierung des Gemisches aus dem bei der Hydroformylierung von Polybuten bzw. Polyisobuten und den C<sub>12</sub>- bis C<sub>32</sub>-Olefinen entstehenden Oxoprodukt, welches in der Regel ein Aldehyd/Alkoholgemisch darstellt, wird üblicherweise wie in Dokument (4) beschrieben durchgeführt. Diese Umsetzung mit Ammoniak oder Aminen der Formel NHR<sup>2</sup>R<sup>3</sup> in einer Wasserstoffatmosphäre wird dabei in der Regel bei Temperaturen von 80 bis 200°C und Drücken bis zu 600 bar, vorzugsweise 80 bis 300 bar, vorgenommen. Zweckmäßigerweise arbeitet man in Gegenwart eines üblichen Hydrierungskatalysators, beispielsweise Raney-Nickel oder Raney-Kobalt. Die Mitverwendung von unter den Umsetzungsbedingungen inerten organischer Lösungsmittel wie Kohlenwasserstoffen kann vorteilhaft sein, wie weiter unten noch ausgeführt wird.

Die in der Vorstufe in dem Gemisch erzeugte Oxoprodukt-Komponente aus Polybuten bzw. Polyisobuten wird üblicherweise – gemäß der Lehre von (4) - durch Hydroformylierung von Polybuten bzw. Polyisobuten, welches vorzugsweise einen hohen Gehalt an endständigen Doppelbindungen (Vinyliden-Doppelbindungen), insbesondere mindestens 70 %, vor allem mindestens 80 % Vinyliden-Doppelbindungen, aufweist, hergestellt. Man kann bei der Herstellung des Oxoproduktes anstelle des beschriebenen hochreaktiven Polybutens bzw. Polyisobutens jedoch auch von mittelreaktivem oder konventionellem Polybuten oder Polyisobuten mit einem Gehalt von weniger als 70 % endständigen Doppelbindungen (Vinyliden-Doppelbindungen), beispielsweise 10 bis weniger als 70 % oder 50 bis weniger als 70%, ausgehen.

Eine bevorzugte Ausführungsform für die vorliegende Erfindung ist ein Amingemisch, welches als überwiegende Komponenten

(A) 0,1 bis 99,9, insbesondere 50 bis 95, vor allem 70 bis 90 Gew.-Teile eines Polyisobutenamins der allgemeinen Formel (Ia)

35 
$$R^1-CH_2-NR^2R^3 \quad (Ia)$$

in der die Variable R<sup>1</sup> einen von Isobuten und 0 bis 20 Gew.-% n-Buten abgeleiteten Polybutyl- oder Polyisobutylrest darstellt und die Variablen R<sup>2</sup> und R<sup>3</sup> die oben genannten Bedeutungen haben,

40 und

(B) 0,1 bis 99,9, insbesondere 5 bis 50, vor allem 10 bis 30 Gew.-Teile eines alipha-

tischen Amins der allgemeinen Formel (II)

enthält.

- 5 Die Komponente (B) stellt eine Mischung aus aliphatischen Aminen dar, welche mittel- bis längerkettige lineare oder verzweigte Alkylreste im Bereich von 13 bis 33 Kohlenstoffatomen enthalten, die sich jeweils um 4 Kohlenstoffatome unterscheiden. Dabei ist Hauptbestandteil ein aliphatisches Amin mit einem linearen oder verzweigten C<sub>17</sub>-Alkylrest. In der Regel ist ein aliphatisches Amin mit einem linearen oder verzweigten C<sub>21</sub>-  
10 Alkylrest am zweitstärksten in der Mischung vertreten. Bevorzugt werden hierbei verzweigte Alkylreste.

Die Variable R<sup>4</sup> im aliphatischen Amin (II) für Komponente (B) stellt eine Mischung aus

- 15 (i) 0 bis 20 Gew.-%, insbesondere 1 bis 15 Gew.-%, vor allem 2 bis 10 Gew.-% linearen oder vorzugsweise verzweigten, insbesondere geringfügig verzweigten C<sub>13</sub>-Alkylresten,
- (ii) 50 bis 99 Gew.-%, insbesondere 55 bis 85 Gew.-%, vor allem 60 bis 75 Gew.-%  
20 linearen oder vorzugsweise verzweigten, insbesondere geringfügig verzweigten C<sub>17</sub>-Alkylresten,
- (iii) 1 bis 50 Gew.-%, insbesondere 5 bis 35 Gew.-%, vor allem 10 bis 25 Gew.-%  
25 linearen oder vorzugsweise verzweigten, insbesondere geringfügig verzweigten C<sub>21</sub>-Alkylresten und
- (iv) 0 bis 20 Gew.-%, insbesondere 1 bis 12 Gew.-%, vor allem 2 bis 8 Gew.-% linearen oder vorzugsweise verzweigten, insbesondere geringfügig verzweigten Alkylresten mit 25 und/oder 29 und/oder 33 Kohlenstoffatomen,  
30

dar, wobei die Summe der Gew.-% aller Reste (i) bis (iv) für R<sup>4</sup> 100 Gew.-% ergibt.

- Von jedem Mitglied der Gruppen (i) bis (iv) soll wenigstens jeweils eine Species in dem Amingemisch (B) vorliegen; es können jedoch auch jeweils mehrere vorzugsweise  
35 isomere Species mit einem C<sub>17</sub>-Alkylrest und/oder einem C<sub>21</sub>-Alkylrest und auch, wenn vorhanden, mit einem C<sub>13</sub>-, C<sub>25</sub>-, C<sub>29</sub>- und/oder C<sub>33</sub>-Alkylrest vorliegen.

- In einer bevorzugten Ausführungsform enthält das erfindungsgemäße Amingemisch als  
40 Komponente (B) ein aliphatisches Amin der Formel R<sup>4</sup>-NH<sub>2</sub>, in der die Variable R<sup>4</sup> eine Mischung aus geringfügig verzweigten Alkylresten (i) bis (iv), welcher eine hydroformylierte C<sub>12</sub>- bis C<sub>32</sub>-Olefinmischung zugrundeliegt, die bei der Oligomerisierung von C<sub>4</sub>-Kohlenwasserstoffströmen anfällt, bezeichnet. Die Reste der Gruppen (i) bis (iv) stellen

dann jeweils durch Hydroformylierung um eine Methylengruppe erweiterte trimere bis heptamere Butenstrukturen dar.

- Unter „geringfügig verzweigt“ sollen hier ein mittlerer Verzweigungsgrad gemäß Iso-Index von 1,2 bis 3,0, insbesondere von 1,7 bis 2,5, verstanden werden. In der Regel ist der Verzweigungsgrad bei der ursprünglich zugrundeliegenden C<sub>12</sub>- bis C<sub>32</sub>-Olefinmischung der gleiche wie nach der Hydroformylierung dieser Mischung und nach der reduktiven Aminierung der hydroformylierten Mischung.
- 10 Unter Oligomerisierung von C<sub>4</sub>-Kohlenwasserstoffströmen soll hier insbesondere die homogen- oder heterogenkatalysierte Oligomerisierung von technischen C<sub>4</sub>-Strömen aus 10 bis 90 Gew.-% Butan, 10 bis 90 Gew.-% linearen Butenen (Buten-1, cis- und trans-Buten-2) sowie 1 bis 5 Gew.-% Isobuten, beispielsweise von Raffinat II, zu im wesentlichen unverzweigten Octenen und Dodecenen verstanden werden. Ein hierfür
- 15 typischer Heterogenkatalysator enthält Nickel. Die Oligomerisierung wird meist bei Temperaturen von 30 bis 280°C und Drücken von 10 bis 300 bar durchgeführt. Derartige Oligomerisierungsreaktionen sind beispielsweise in der WO 99/25668 (5) beschrieben.
- 20 Typischerweise weisen die eingesetzten C<sub>12</sub>- bis C<sub>32</sub>-Olefinmischungen Dichten im Bereich von 0,75 bis 0,85 g/cm<sup>3</sup> und Siedebereiche im Bereich von 220 bis 350°C auf.
- Bei der reduktiven Aminierung können unter den Umsetzungsbedingungen inerte organische Lösungsmittel mitverwendet werden. Die Mitverwendung solcher inerten organischen Lösungsmittel ist insbesondere dann zweckmäßig, wenn der Anteil der
- 25 Komponente (B) gegenüber dem Anteil an Komponente (A) relativ gering ist. Als derartige inerte organische Lösungsmittel eignen sich vor allem aliphatische, cycloaliphatische und aromatische Kohlenwasserstoffe wie Alkane, z. B. n-Pentan, n-Hexan oder n-Heptan, oder technische Alkangemische, Cyclohexan, Cycloheptan, Cyclooctan, Toluol, Xylole, Naphthaline oder Tetrahydronaphthalin („Tetralin“), daneben können aber
- 30 auch beispielsweise Ether wie Diethylether, tert.-Butylmethylether oder Tetrahydrofuran eingesetzt werden. Vorteilhafterweise setzt man im Handel beispielsweise unter den Bezeichnungen Solvent Naphtha oder Solvesso® erhältliche technische Kohlenwasserstoffgemische ein. Die genannten Lösungsmittel können meist schon in der
- 35 Vorstufe der Hydroformylierung zugesetzt werden.
- Besonders bevorzugt setzt man als unter den Umsetzungsbedingungen inerte organische Lösungsmittel entweder
- 40
- L1) wenigstens ein n- oder iso-C<sub>10</sub>- bis C<sub>14</sub>-Paraffin oder ein Gemisch solcher Paraffine oder
  - L2) wenigstens ein C<sub>10</sub>- bis C<sub>14</sub>-Naphthen oder ein Gemisch solcher Naphthene oder

- eine Mischung aus L1) und L2) im Vol.-Mischungsverhältnis von 10:90 bis 90:10

ein. Die Verwendung derartiger inerter organischer Lösungsmittel ist für die Herstellung von Polyisobuten in der WO 2004/087808 (6) beschrieben.

5

Geeignete paraffinische Lösungsmittel L1) sind beispielsweise die unter der Bezeichnung Mihagol® von der BP Deutschland vertriebenen Produkte, z. B. Mihagol M mit einem Anteil an n-Paraffinen mit einer Kettenlänge von 11 bis 13 Kohlenstoffatomen von mindestens 99 Gew.-%.

10

Geeignete naphthenische Lösungsmittel L2) sind beispielsweise die unter der Bezeichnung LIAV® von Fortum Oil and Gas vertriebenen Produkte, z. B. Nessel LIAV 230 mit überwiegenden Anteilen an gesättigten cyclischen Aliphaten mit einer Kohlenstoffzahl von 10 bis 14.

15

Bei Mitverwendung von unter den Umsetzungsbedingungen inerten organischen Lösungsmitteln, insbesondere auch bei Mitverwendung von L1), L2) oder Mischungen aus L1) und L2) im Vol.-Mischungsverhältnis von 10:90 bis 90:10, setzt man diese in der Regel im Gew.-Verhältnis Amingemisch aus (A) und (B) zu Lösungsmittel von 50 bis 99 : 1 bis 50, insbesondere 55 bis 90 : 5 bis 10, vor allem 60 bis 75 : 25 bis 40 ein.

20

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist auch ein Verfahren zur Herstellung eines Amingemisches, welches als überwiegende Komponenten

- 25 (A) 0,1 bis 99,9 Gew.-Teile eines Polyisobutenamins der allgemeinen Formel (I)



in der

30

die Gruppierung PIB ein von 0 bis 20 Gew.-% n-Buten enthaltendem Polybuten oder Polyisobuten abgeleitetes Gerüst oder einen von Isobuten und 0 bis 20 Gew.-% n-Buten abgeleiteten Polybutyl- oder Polyisobutylrest darstellt,

35

die Variablen  $\text{R}^2$  und  $\text{R}^3$ , die gleich oder verschieden sein können, für Wasserstoff, aliphatische oder aromatische Kohlenwasserstoffreste, primäre oder sekundäre, aromatische oder aliphatische Aminoalkylenreste oder Polyaminoalkylenreste, Polyoxyalkylenreste, Heteroaryl- oder Heterocyclreste stehen können, oder gemeinsam mit dem Stickstoffatom, an das sie gebunden sind, eine Ring bilden, in dem noch weitere Heteroatome vorhanden sein können, und

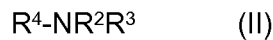
40

die Variable x den Wert 0 oder 1, die Variable m den Wert 0 oder 1 und die Variable n den Wert 1, 2 oder 3 annehmen kann,

wobei das Polyisobutenamin (I) ein zahlenmittleres Molekulargewicht von 300 bis 2500 aufweist,

5 und

(B) 0,1 bis 99,9 Gew.-Teile eines aliphatischen Amins der allgemeinen Formel (II)



10

in der die Variable  $R^4$  eine Mischung aus

(i) 0 bis 20 Gew.-% linearen oder verzweigten  $C_{13}$ -Alkylresten,

15

(ii) 50 bis 99 Gew.-% linearen oder verzweigten  $C_{17}$ -Alkylresten,

(iii) 1 bis 50 Gew.-% linearen oder verzweigten  $C_{21}$ -Alkylresten und

(iv) 0 bis 20 Gew.-% linearen oder verzweigten Alkylresten mit 25  
20 und/oder 29 und/oder 33 Kohlenstoffatomen

bezeichnet, wobei die Summe der Gew.-% aller Reste (i) bis (iv) für  $R^4$  100 Gew.-% ergibt,

25

und die Variablen  $R^2$  und  $R^3$  die oben genannten Bedeutungen haben,

wobei die Summe der Gew.-Teile der Komponenten (A) und (B) 100 Gew.-Teile ergibt,

30

enthält, welches dadurch gekennzeichnet, dass man eine Mischung aus entsprechenden Gew.-Teilen des zugrundeliegenden Polybutens oder Polyisobutens und einer der Variablen  $R^4$  ursprünglich zugrundeliegenden Mischung aus  $C_{12}$ - bis  $C_{32}$ -Olefinen hydroformyliert und anschließend mit Ammoniak oder einem Amin der Formel  $HNR^2R^3$  reduktiv aminiert.

35

Das erfindungsgemäße Amingemisch aus den überwiegenden Komponenten (A) und (B) eignet sich in hervorragender Weise als Kraftstoffadditiv, insbesondere zur Reinigung und Reinhaltung von Einlassventilen in saugrohreinspritzenden Ottomotoren und von Einspritzdüsen in direkteinspritzenden Ottomotoren. Daher ist eine Kraftstoffzusammensetzung, insbesondere eine Ottokraftstoffzusammensetzung, welche das erfindungsgemäße Amingemisch enthält, auch Gegenstand der vorliegenden Erfindung. Vorzugsweise weist eine solche Kraftstoffzusammensetzung einen Alkoholgehalt, insbesondere einen Gehalt an  $C_1$ - bis  $C_4$ -Alkanolen wie Methanol oder insbesondere Ethanol, von 0 bis 100 Vol.-%, besonders bevorzugt von mehr als 0 bis 90 Vol.-%, ins-

40

besondere von 5 bis 90 Vol.-%, vor allem von 50 bis 85 Vol.-%, auf und ist zum Betreiben von Ottomotoren geeignet.

5 Weiterhin ist die Verwendung des erfindungsgemäßen Amingemisches aus den überwiegenden Komponenten (A) und (B) zur Reinigung und Reinhaltung von Einlassventilen in saugrohreinspritzenden Ottomotoren und von Einspritzdüsen in direkteinspritzenden Ottomotoren Gegenstand der vorliegenden Erfindung.

10 Das erfindungsgemäße Amingemisch entfaltet beim Betreiben eines Verbrennungsmotors mit einer diese enthaltenden Kraftstoffzusammensetzung eine sehr gute Detergenzwirkung. Neben dieser Wirkung bei der Reinigung und Reinhaltung der Einlassventile, der Einspritzdüsen und des ganzen Einlasssystems des Motors übt sie darüber hinaus eine Reihe weiterer vorteilhafter Wirkungen als Kraftstoffadditive aus: Sie reduzieren das Ventilkleben und/oder sie verbessern die Verträglichkeit der Detergentien  
15 mit Trägerölen, vor allem Polyether- und Polyetheramin-Trägerölen, insbesondere bei tiefen Temperaturen, und/oder sie verbessern die Verträglichkeit in Kraftstoffzusammensetzungen, welche einen mineralischen Kraftstoffanteil und C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkanole enthalten. Weiterhin sind Kraftstoffadditiv-Konzentrate, die das erfindungsgemäße Amingemisch enthalten, ausreichend dünnflüssig (d.h. sie weisen eine ausreichend niedrige  
20 Viskosität auf), so dass Kapazitätsengpässe bei der Herstellung solcher Kraftstoffadditiv-Konzentrate aufgrund zeitlich begrenzter Durchflussmengen durch die Apparaturen und Leitungen – auch bei Mitverwendung von inerten Lösungs- oder Verdünnungsmitteln – vermieden werden; die vergleichsweise niedrige Viskosität wirkt sich auch in nicht vorhersehbarer günstiger Weise auf die Wirkungsweise als Kraftstoffadditive aus.

25 Unter Kraftstoffzusammensetzung ist im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung vorzugsweise eine Ottokraftstoffzusammensetzung zu verstehen. Als Ottokraftstoffe kommen alle handelsüblichen Ottokraftstoffzusammensetzungen in Betracht. Als typischer Vertreter soll hier der marktübliche Eurosuper Grundkraftstoff gemäß EN 228  
30 genannt werden. Weiterhin sind auch Ottokraftstoffzusammensetzungen der Spezifikation gemäß WO 00/47698 mögliche Einsatzgebiete für das erfindungsgemäße Amingemisch.

35 Zum Beispiel ist eine Ottokraftstoffzusammensetzung mit einem Aromatengehalt von maximal 60 Vol.-%, wie beispielsweise maximal 42 Vol.-%, und einem Schwefelgehalt von maximal 2000, wie z.B. maximal 150 Gew.-ppm, zu nennen.

Der Aromatengehalt der Ottokraftstoffzusammensetzung beträgt vorzugssweise maximal 50 Vol.-%, insbesondere 1 bis 45 Vol.-%, vor allem 5 bis 40 Vol.-%. Der Schwefelgehalt des Ottokraftstoffes beträgt vorzugsweise maximal 500 Gew.-ppm, insbesondere 0,5 bis 150 Gew.-ppm, vor allem 1 bis 100 Gew.-ppm.  
40

Weiterhin kann die Ottokraftstoffzusammensetzung beispielsweise einen Olefingehalt bis zu 50 Vol.-%, vorzugsweise von 0,1 bis 21 Vol.-%, insbesondere von 2 bis 18 Vol.-%, einen Benzolgehalt von bis zu 5 Vol.-%, vorzugsweise 0 bis 1,0 Vol.-%, insbesondere 0,05 bis 0,9 Vol.-%, und/oder einen Sauerstoffgehalt von bis zu 47,5 Gew.-%, wie  
5 beispielsweise 0,1 bis 2,7 Gew.-% oder beispielsweise 2,7 bis 47,5 Gew.-% (für Ottokraftstoffzusammensetzungen, die überwiegend Niedrigalkohole enthalten), aufweisen.

Insbesondere können auch solche Ottokraftstoffzusammensetzungen beispielhaft genannt werden, welche gleichzeitig einen Aromatengehalt von maximal 38 Vol.-%, einen  
10 Olefingehalt von maximal 21 Vol.-%, einen Schwefelgehalt von maximal 50 Gew.-ppm, einen Benzolgehalt von maximal 1,0 Vol.-% und einen Sauerstoffgehalt von 0,1 bis 47,5 Gew.-% aufweisen.

Der Sommer-Dampfdruck der Ottokraftstoffzusammensetzung beträgt üblicherweise  
15 maximal 70 kPa, insbesondere 60 kPa (jeweils bei 37°C).

Die ROZ der Ottokraftstoffzusammensetzung beträgt in der Regel 75 bis 105. Ein üblicher Bereich für die entsprechende MOZ liegt bei 65 bis 95.

20 Die genannten Spezifikationen werden nach üblichen Methoden bestimmt (DIN EN 228).

Neben dem Einsatz in Ottokraftstoffen ist jedoch auch eine Verwendung des erfindungsgemäßen Amingemisches in anderen Kraft- oder Treibstoffenarten, beispielsweise  
25 se Dieselkraftstoffen, Kerosin oder Turbinenkraftstoffen, prinzipiell möglich. Auch ein Einsatz in Schmierstoffzusammensetzungen ist denkbar.

Als C<sub>1</sub>- bis C<sub>4</sub>-Alkanole kommen Methanol, n-Propanol, iso-Propanol, n-Butanol, iso-Butanol, sec.-Butanol, tert.-Butanol und insbesondere Ethanol in Betracht; auch Mischungen der genannten C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkanole sind als Niedrigalkohol-  
30 Kraftstoffkomponenten möglich. Neben den genannten Niedrigalkohol-Kraftstoffkomponenten kann die erfindungsgemäße Kraftstoffzusammensetzung auch noch Ether mit 5 oder mehr Kohlenstoffatomen, beispielsweise Methyl-tert.-butylether, im Molekül in einer Menge bis zu 30 Vol.-% enthalten.

35 Das erfindungsgemäße Amingemisch kann der zu additivierenden Kraftstoffzusammensetzung allein oder im Gemisch mit weiteren wirksamen Additivkomponenten (Co-Additive) zugesetzt werden.

40 Als Beispiele für derartige Co-Additive können von der Komponente (A) des erfindungsgemäßen Amingemisches verschiedene Additive mit Detergenswirkung und/oder mit ventilsitzverschleißhemmender Wirkung (im folgenden zusammen bezeichnet als Detergensadditive) genannt werden. Ein solches Detergensadditiv besitzt in der Regel

mindestens einen hydrophoben Kohlenwasserstoffrest mit einem zahlengemittelten Molekulargewicht ( $M_n$ ) von 85 bis 20 000 und mindestens eine polare Gruppierung ausgewählt aus:

- 5 (a) Mono- oder Polyaminogruppen mit bis zu 6 Stickstoffatomen, wobei mindestens ein Stickstoffatom basische Eigenschaften hat;
- (b) Nitrogruppen, gegebenenfalls in Kombination mit Hydroxylgruppen;
- 10 (c) Hydroxylgruppen in Kombination mit Mono- oder Polyaminogruppen, wobei mindestens ein Stickstoffatom basische Eigenschaften hat;
- (d) Carboxylgruppen oder deren Alkalimetall- oder Erdalkalimetallsalzen;
- 15 (e) Sulfonsäuregruppen oder deren Alkalimetall- oder Erdalkalimetallsalzen;
- (f) Polyoxy-C<sub>2</sub>- bis C<sub>4</sub>-alkylengruppierungen, die durch Hydroxylgruppen, Mono- oder Polyaminogruppen, wobei mindestens ein Stickstoffatom basische Eigenschaften hat, oder durch Carbamatgruppen terminiert sind;
- 20 (g) Carbonsäureestergruppen;
- (h) aus Bernsteinsäureanhydrid abgeleiteten Gruppierungen mit Hydroxy- und/oder Amino- und/oder Amido- und/oder Imidogruppen; und/oder
- 25 (i) durch Mannich-Umsetzung von substituierten Phenolen mit Aldehyden und Mono- oder Polyaminen erzeugten Gruppierungen.

Der hydrophobe Kohlenwasserstoffrest in den obigen Detergensadditiven, welcher für die ausreichende Löslichkeit im Kraftstoff sorgt, hat ein zahlengemitteltes Molekulargewicht ( $M_n$ ) von 85 bis 20,000, insbesondere von 113 bis 10,000, vor allem von 300 bis 5000. Als typischer hydrophober Kohlenwasserstoffrest, insbesondere in Verbindung mit den polaren Gruppierungen (a), (c), (h) und (i), kommen der Polypropenyl-, Polybutenyl- und Polyisobutenylrest mit jeweils  $M_n = 300$  bis 5000, insbesondere 500 bis 2500, vor allem 700 bis 2300, in Betracht.

Das erfindungsgemäße Amingemisch kann darüber hinaus mit noch weiteren üblichen Komponenten und Additiven kombiniert werden. Hier sind beispielsweise Trägeröle auf mineralischer Basis oder auf synthetischer Basis ohne ausgeprägte Detergenswirkung zu nennen.

Geeignete mineralische Trägeröle sind bei der Erdölverarbeitung anfallende Fraktionen, wie Kerosin oder Naphtha, Brightstock oder Grundöle mit Viskositäten wie bei-

spielsweise aus der Klasse SN 500 bis 2000; aber auch aromatische Kohlenwasserstoffe, paraffinische Kohlenwasserstoffe und Alkoxyalkanole. Brauchbar ist ebenfalls eine als "hydrocrack oil" bekannte und bei der Raffination von Mineralöl anfallende Fraktion (Vakuumdestillatschnitt mit einem Siedebereich von etwa 360 bis 500°C, er-  
5 hältlich aus unter Hochdruck katalytisch hydriertem und isomerisiertem sowie entparaffiniertem natürlichen Mineralöl). Ebenfalls geeignet sind Mischungen oben genannter mineralischer Trägeröle.

Beispiele für verwendbare synthetische Trägeröle können unter Polyolefinen (Polyal-  
10 phaolefinen oder Polyinternalolefinen), (Poly)estern, (Poly)alkoxylaten, Polyethern, aliphatischen Polyetheraminen, alkylphenolgestarteten Polyethern, alkylphenolgestarteten Polyetheraminen und Carbonsäureestern langkettiger Alkanole ausgewählt werden. Beispiele für besonders geeignete synthetische Trägeröle sind alkoholgestartete Polyether mit etwa 5 bis 35 C<sub>3</sub>- bis C<sub>6</sub>-Alkylenoxideinheiten, meist ausgewählt unter  
15 Propylenoxid-, n-Butylenoxid- und iso-Butylenoxid-Einheiten oder Gemischen davon. Nichtlimitierende Beispiele für hierfür geeignete Starteralkohole sind langkettige Alkanole oder mit langkettigem Alkyl substituierte Phenole, wobei der langkettige Alkylrest insbesondere für einen geradkettigen oder verzweigten C<sub>6</sub>- bis C<sub>18</sub>-Alkylrest steht. Als bevorzugte Beispiele sind hierfür Tridecanol und Nonylphenol zu nennen.

20 Weitere übliche Kraftstoffadditive sind Korrosionsinhibitoren, beispielsweise auf Basis von zur Filmbildung neigenden Ammoniumsalzen organischer Carbonsäuren oder von heterocyclischen Aromaten im Falle von Buntmetallkorrosionsschutz; Antioxidantien oder Stabilisatoren, beispielsweise auf Basis von Aminen wie p-Phenylendiamin,  
25 Dicyclohexylamin oder Derivaten hiervon oder von Phenolen wie 2,4-Di-tert.-butylphenol oder 3,5-Di-tert.-butyl-4-hydroxyphenylpropionsäure; Demulgatoren; Antistatikumittel; Metallocene wie Ferrocen; Methylcyclopentadienylmangantricarbonyl; Schmierfähigkeitsverbesserer (Lubricity-Additive) wie bestimmte Fettsäuren, Alkenylbernsteinsäureester, Bis(hydroxyalkyl)fettamine, Hydroxyacetamide oder Ricinusöl; sowie Farbstoffe (Marker). Gegebenenfalls werden auch Amine zur Absenkung des pH-Wertes  
30 des Kraftstoffes zugesetzt.

Die genannten Komponenten bzw. Additive können der Kraftstoffzusammensetzung einzeln oder als vorher zubereitetes Konzentrat (Additivpaket) zusammen mit dem er-  
35 findungsgemäßen Amingemisch zugegeben werden.

Das erfindungsgemäße Amingemisch wird der Kraftstoffzusammensetzung – entweder separat oder in Form eines Konzentrates mit anderen Komponenten bzw. Additiven und gegebenenfalls üblichen Lösungs- und Verdünnungsmitteln – in der Regel in einer  
40 Menge von 5 bis 5000, vorzugsweise 10 bis 2000, insbesondere 25 bis 1000, vor allem 50 bis 500 Gew.-ppm, jeweils als Reinsubstanz-Gehalt angegeben (also ohne Lösungs- und Verdünnungsmittel und sonstige Komponenten bzw. Additive) und bezogen auf die Gesamtmenge der Kraftstoffzusammensetzung, zugegeben. Die sonstigen erwähnten

Komponenten bzw. Additive werden, wenn gewünscht, in hierfür üblichen Mengen zugesetzt.

- 5 Die vorliegende Erfindung soll am nachfolgenden Beispiel, welches nicht als einschränkend aufgefasst werden soll, erläutert werden:

#### Beispiel

- 10 500 g Polyisobuten mit einem zahlenmittleren Molekulargewicht von 1000 und einem Anteil an Vinyliden-Doppelbindungen von mehr als 70 %, 70 g einer Mischung aus oligomeren Butenen der Zusammensetzung 6,8 Gew.-% Trimer, 69,8 Gew.-% Tetramer, 17,2 Gew.-% Pentamer, 5,2 Gew.-% Hexamer und 1,0 Gew.-% Heptamer (mittlerer Verzweigungsgrad gemäß Iso-Index: 2,1; Dichte: 0,81 g/cm<sup>3</sup>), erhalten durch Abdestillation einer Fraktion des Siedebereiches von 241 bis 328°C (Normaldruck) aus dem Reaktionsansatz einer nickelheterogen-katalysierten Oligomerisierung eines technischen C<sub>4</sub>-Kohlenstoffstromes, 200 g eines Lösungsmittelgemisches aus 80 Gew.-% Mihagol® M und 20 Gew.-% Nessel LIAV® 230 sowie 2,8 g Kobaltcarbonyl-Katalysator wurden 5 Stunden bei 185°C in einem 2,5 Liter-Hubrührautoklaven unter Rühren bei 280 bar Kohlenmonoxid/Wasserstoff erhitzt. Danach wurde das Gemisch auf Raumtemperatur
- 20 abgekühlt, der Katalysator mit 400 ml 10 gew.-%iger Essigsäure entfernt und das Gemisch neutral gewaschen. Das resultierende Oxoprodukt wurde zusammen mit 1,0 Liter Ammoniak und 100 g Raney-Kobalt in einem 5 Liter-Rollautoklaven unter einem Wasserstoffdruck von 200 bar bei 180°C behandelt. Nach dem Abkühlen des Gemisches wurde der Raney-Kobalt-Katalysator abfiltriert, überschüssiges Ammoniak abgedampft und das Lösungsmittel abdestilliert.
- 25

## Patentansprüche

## 1. Amingemisch, enthaltend als überwiegende Komponenten

- 5 (A) 0,1 bis 99,9 Gew.-Teile eines Polyisobutenamins der allgemeinen Formel (I)



10 in der

die Gruppierung PIB ein von 0 bis 20 Gew.-% n-Buten enthaltendem Polybuten oder Polyisobuten abgeleitetes Gerüst oder einen von Isobuten und 0 bis 20 Gew.-% n-Buten abgeleiteten Polybutyl- oder Polyisobutylrest darstellt,

15

die Variablen  $\text{R}^2$  und  $\text{R}^3$ , die gleich oder verschieden sein können, für Wasserstoff, aliphatische oder aromatische Kohlenwasserstoffreste, primäre oder sekundäre, aromatische oder aliphatische Aminoalkylenreste oder Polyaminoalkylenreste, Polyoxyalkylenreste, Heteroaryl- oder Heterocyclylreste stehen können, oder gemeinsam mit dem Stickstoffatom, an das sie gebunden sind, eine Ring bilden, in dem noch weitere Heteroatome vorhanden sein können, und

20

25 die Variable x den Wert 0 oder 1, die Variable m den Wert 0 oder 1 und die Variable n den Wert 1, 2 oder 3 annehmen kann,

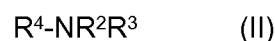
wobei das Polyisobutenamin (I) ein zahlenmittleres Molekulargewicht von 300 bis 2500 aufweist,

30

und

- (B) 0,1 bis 99,9 Gew.-Teile eines aliphatischen Amins der allgemeinen Formel (II)

35



in der die Variable  $\text{R}^4$  eine Mischung aus

40

- (i) 0 bis 20 Gew.-% linearen oder verzweigten  $\text{C}_{13}$ -Alkylresten,  
(ii) 50 bis 99 Gew.-% linearen oder verzweigten  $\text{C}_{17}$ -Alkylresten,

- (iii) 1 bis 50 Gew.-% linearen oder verzweigten C<sub>21</sub>-Alkylresten und
- (iv) 0 bis 20 Gew.-% linearen oder verzweigten Alkylresten mit 25  
 5 und/oder 29 und/oder 33 Kohlenstoffatomen
- bezeichnet, wobei die Summe der Gew.-% aller Reste (i) bis (iv) für R<sup>4</sup> 100 Gew.-% ergibt,
- 10 und die Variablen R<sup>2</sup> und R<sup>3</sup> die oben genannten Bedeutungen haben,
- wobei die Summe der Gew.-Teile der Komponenten (A) und (B) 100 Gew.-Teile ergibt.
- 15 2. Amingemisch nach Anspruch 1, enthaltend als überwiegende Komponenten
- (A) 0,1 bis 99,9 Gew.-Teile eines Polyisobutenamins der allgemeinen Formel  
 (Ia)
- $$R^1-CH_2-NR^2R^3 \quad (Ia)$$
- 20 in der die Variable R<sup>1</sup> einen von Isobuten und 0 bis 20 Gew.-% n-Buten abgeleiteten Polybutyl- oder Polyisobutylrest darstellt und die Variablen R<sup>2</sup> und R<sup>3</sup> die oben genannten Bedeutungen haben,
- 25 und
- (B) 0,1 bis 99,9 Gew.-Teile eines aliphatischen Amins der allgemeinen Formel (II).
- 30 3. Amingemisch nach Anspruch 1 oder 2, enthaltend als Komponente (A) ein Polyisobutenamin der Formel (I) mit einem mittleren Molekulargewicht von 500 bis 1500.
4. Amingemisch nach den Ansprüchen 1 bis 3, enthaltend als Komponente (B) ein  
 35 aliphatisches Amin der Formel R<sup>4</sup>-NH<sub>2</sub>, in der die Variable R<sup>4</sup> eine Mischung aus geringfügig verzweigten Alkylresten (i) bis (iv), welcher eine hydroformylierte C<sub>12</sub>-bis C<sub>32</sub>-Olefinmischung zugrundeliegt, die bei der Oligomerisierung von C<sub>4</sub>-Kohlenwasserstoffströmen anfällt, bezeichnet.
- 40 5. Amingemisch nach den Ansprüchen 1 bis 4, enthaltend 50 bis 95 Gew.-Teile, insbesondere 70 bis 90 Gew.-Teile der Komponente (A) und 5 bis 50 Gew.-Teile, insbesondere 10 bis 30 Gew.-Teile der Komponente (B), wobei die Summe der Gew.-

Teile der Komponenten (A) und (B) 100 Gew.-Teile ergibt.

6. Amingemisch, enthaltend als überwiegende Komponenten

- 5 (A) 0,1 bis 99,9 Gew.-Teile eines Polyisobutenamins der allgemeinen Formel (I)



10 in der

die Gruppierung PIB ein von 0 bis 20 Gew.-% n-Buten enthaltendem Polybuten oder Polyisobuten abgeleitetes Gerüst oder einen von Isobuten und 0 bis 20 Gew.-% n-Buten abgeleiteten Polybutyl- oder Polyisobutylrest darstellt,

15

die Variablen  $\text{R}^2$  und  $\text{R}^3$ , die gleich oder verschieden sein können, für Wasserstoff, aliphatische oder aromatische Kohlenwasserstoffreste, primäre oder sekundäre, aromatische oder aliphatische Aminoalkylenreste oder Polyaminoalkylenreste, Polyoxyalkylenreste, Heteroaryl- oder Heterocyclylreste stehen können, oder gemeinsam mit dem Stickstoffatom, an das sie gebunden sind, eine Ring bilden, in dem noch weitere Heteroatome vorhanden sein können, und

20

25 die Variable x den Wert 0 oder 1, die Variable m den Wert 0 oder 1 und die Variable n den Wert 1, 2 oder 3 annehmen kann,

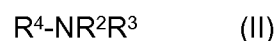
wobei das Polyisobutenamin (I) ein zahlenmittleres Molekulargewicht von 300 bis 2500 aufweist,

30

und

- (B) 0,1 bis 99,9 Gew.-Teile eines aliphatischen Amins der allgemeinen Formel (II)

35



in der die Variable  $\text{R}^4$  eine Mischung aus

40

- (i) 0 bis 20 Gew.-% linearen oder verzweigten  $\text{C}_{13}$ -Alkylresten,  
(ii) 50 bis 99 Gew.-% linearen oder verzweigten  $\text{C}_{17}$ -Alkylresten,

(iii) 1 bis 50 Gew.-% linearen oder verzweigten C<sub>21</sub>-Alkylresten und

(iv) 0 bis 20 Gew.-% linearen oder verzweigten Alkylresten mit 25  
und/oder 29 und/oder 33 Kohlenstoffatomen

bezeichnet, wobei die Summe der Gew.-% aller Reste (i) bis (iv) für R<sup>4</sup>  
100 Gew.-% ergibt,

und die Variablen R<sup>2</sup> und R<sup>3</sup> die oben genannten Bedeutungen haben,

wobei die Summe der Gew.-Teile der Komponenten (A) und (B) 100 Gew.-Teile  
ergibt,

erhältlich durch Hydroformylierung und anschließende reduktive Aminierung einer  
Mischung aus entsprechenden Gew.-Teilen des zugrundeliegenden Polybutens  
oder Polyisobutens und einer der Variablen R<sup>4</sup> ursprünglich zugrundeliegenden Mi-  
schung aus C<sub>12</sub>- bis C<sub>32</sub>-Olefinen mit Ammoniak oder einem Amin der Formel  
HNR<sup>2</sup>R<sup>3</sup>.

7. Verfahren zur Herstellung eines Amingemisches, welches als überwiegende Kom-  
ponenten

(A) 0,1 bis 99,9 Gew.-Teile eines Polyisobutenamins der allgemeinen Formel  
(I)



in der

die Gruppierung PIB ein von 0 bis 20 Gew.-% n-Buten enthaltendem Poly-  
buten oder Polyisobuten abgeleitetes Gerüst oder einen von Isobuten und  
0 bis 20 Gew.-% n-Buten abgeleiteten Polybutyl- oder Polyisobutylrest dar-  
stellt,

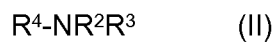
die Variablen R<sup>2</sup> und R<sup>3</sup>, die gleich oder verschieden sein können, für Was-  
serstoff, aliphatische oder aromatische Kohlenwasserstoffreste, primäre  
oder sekundäre, aromatische oder aliphatische Aminoalkylenreste oder Po-  
lyaminoalkylenreste, Polyoxyalkylenreste, Heteroaryl- oder Heterocycl-  
reste stehen können, oder gemeinsam mit dem Stickstoffatom, an das sie  
gebunden sind, eine Ring bilden, in dem noch weitere Heteroatome vor-  
handen sein können, und

die Variable x den Wert 0 oder 1, die Variable m den Wert 0 oder 1 und die Variable n den Wert 1, 2 oder 3 annehmen kann,

5 wobei das Polyisobutenamin (I) ein zahlenmittleres Molekulargewicht von 300 bis 2500 aufweist,

und

10 (B) 0,1 bis 99,9 Gew.-Teile eines aliphatischen Amins der allgemeinen Formel (II)



15 in der die Variable  $R^4$  eine Mischung aus

(i) 0 bis 20 Gew.-% linearen oder verzweigten  $C_{13}$ -Alkylresten,

(ii) 50 bis 99 Gew.-% linearen oder verzweigten  $C_{17}$ -Alkylresten,

20

(iii) 1 bis 50 Gew.-% linearen oder verzweigten  $C_{21}$ -Alkylresten und

(iv) 0 bis 20 Gew.-% linearen oder verzweigten Alkylresten mit 25 und/oder 29 und/oder 33 Kohlenstoffatomen

25

bezeichnet, wobei die Summe der Gew.-% aller Reste (i) bis (iv) für  $R^4$  100 Gew.-% ergibt,

und die Variablen  $R^2$  und  $R^3$  die oben genannten Bedeutungen haben,

30

wobei die Summe der Gew.-Teile der Komponenten (A) und (B) 100 Gew.-Teile ergibt,

35 enthält, dadurch gekennzeichnet, dass man eine Mischung aus entsprechenden Gew.-Teilen des zugrundeliegenden Polybutens oder Polyisobutens und einer der Variablen  $R^4$  ursprünglich zugrundeliegenden Mischung aus  $C_{12}$ - bis  $C_{32}$ -Olefinen hydroformyliert und anschließend mit Ammoniak oder einem Amin der Formel  $HNR^2R^3$  reduktiv aminiert.

40 8. Kraftstoffzusammensetzung, enthaltend ein Amingemisch gemäß den Ansprüchen 1 bis 7.

9. Kraftstoffzusammensetzung nach Anspruch 8, welche einen Alkoholgehalt von 0 bis 100 Vol.-% aufweist und zum Betreiben von Ottomotoren geeignet ist.
10. Verwendung eines Amingemisches gemäß den Ansprüchen 1 bis 7 zur Reinigung  
5 und Reinhaltung von Einlassventilen in saugrohreinspritzenden Ottomotoren und von Einspritzdüsen in direkteinspritzenden Ottomotoren.