



(10) **DE 101 57 579 B4** 2014.03.27

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **101 57 579.3**
(22) Anmeldetag: **23.11.2001**
(43) Offenlegungstag: **01.08.2002**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **27.03.2014**

(51) Int Cl.: **F02B 25/22 (2006.01)**

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(66) Innere Priorität:
200 20 655.9 **06.12.2000**

(73) Patentinhaber:
Dolmar GmbH, 22045, Hamburg, DE

(74) Vertreter:
**Richter Werdermann Gerbaulet Hofmann, 20354,
Hamburg, DE**

(72) Erfinder:
**Maßmann, Rainer, 22549, Hamburg, DE; Radel,
Harry, 21502, Geesthacht, DE**

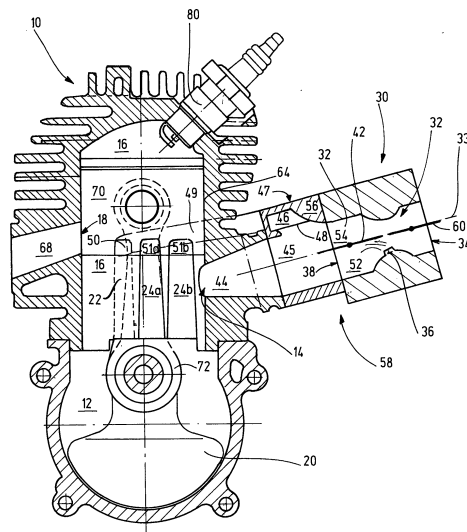
(56) Ermittelter Stand der Technik:

US	6 101 991	A
JP	H09- 125 966	A
JP	2000- 240 457	A
JP	2000- 320 338	A

(54) Bezeichnung: **Zweitaktmotor mit Frischgasvorlage und Flansch für einen Zweitaktmotor**

(57) Hauptanspruch: Zweitaktmotor mit Frischgasvorlage, der als gemischgeschmierter Zweitaktmotor ausgeführt ist, mit einem Motorgehäuse (10), in dem eine Pleuelkammer (12) mit einer Einlassöffnung (14) und eine Pleuelkammer (16) mit einer Auslassöffnung (18) ausgebildet sind, einem Pleueltrieb (20) in der Pleuelkammer (12) und einem Pleuel (70) in der Pleuelkammer (16), die mittels eines Pleuels (72) miteinander verbunden sind, wenigstens einem Überströmkanal (22, 22', 24a, 24a', 24b, 24b'), einem Vergaser (30), der einen Vergaserraum (32) mit einer Frischlufteintrittsöffnung (34), einer Kraftstoffeintrittsöffnung (36) und einer Gemischaustrittsöffnung (38), sowie eine steuerbar bewegliche Drosselklappe (42) aufweist, einem Einlasskanal (44), um die Gemischaustrittsöffnung (38) des Vergaserraumes (32) mit der Einlassöffnung (14) der Pleuelkammer (12) zu verbinden, und einem Frischgaskanal (49, 49'), der durch eine Öffnung (28, 28') in den Überströmkanal mündet, zum direkten Zuführen von Frischgas zu dem Überströmkanal (22, 22', 24a, 24a', 24b, 24b'), dadurch gekennzeichnet, dass der Frischgaskanal (49, 49') und der Vergaserraum (32) derart miteinander verbunden sind, dass die Drosselklappe (42) auf die direkte Zufuhr von Frischgas zu dem Überströmkanal (22, 22', 24a, 24a', 24b, 24b') steuerbar einwirkt, wobei die Drosselklappe (42) hierfür im Bereich der Gemischaustrittsöffnung (38) für das Kraftstoff-Luft-Gemisch angeordnet ist, um in dem Vergaserraum (32) ein Austausch stromabwärts der Drosselklappe (42) zwischen einem ersten Volumenabschnitt mit dem Kraftstoff-Luft-Gemisch und einem zweiten Volumenabschnitt mit der Frischluft zu verringern, wenn die Drosselklappe (42) auf volle Öffnung gestellt ist, wobei die Drosselklappe (42) in eine erste Öffnungsstellung bringbar ist, in

der die Drosselklappe (42) voll geöffnet ist und den Vergaserraum (32) zumindest teilweise in einen Mischkammerabschnitt (52) mit der Kraftstoffeintrittsöffnung (36) und einen Frischluftkammerabschnitt (54) trennt, und dass wenigstens ein Trennelement vorhanden ist, das derart in dem Vergaserraum (32) angeordnet ist, dass es die Trennwirkung der Drosselklappe (42) in der ersten Öffnungsstellung unterstützt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Zweitaktmotor mit Frischgasvorlage, insbesondere einen gemischgeschmierten Zweitaktmotor, mit einem Motorgehäuse, in dem eine Kurbelkammer mit einer Einlassöffnung und eine Zylinderkammer mit einer Auslassöffnung ausgebildet sind, einem Kurbeltrieb in der Kurbelkammer und einem Kolben in der Zylinderkammer, die mittels eines Pleuels miteinander verbunden sind, wenigstens einem Überströmkanal, einem Vergaser, der einen Vergaserraum mit einer Frischlufteintrittsöffnung, einer Kraftstoffeintrittsöffnung und einer Gemischaustrittsöffnung, sowie eine steuerbar bewegliche Drosselklappe aufweist, einem Einlasskanal, um die Gemischaustrittsöffnung des Vergaserraumes mit der Einlassöffnung der Kurbelkammer zu verbinden, und einem Frischgaskanal, der durch eine Öffnung in den Überströmkanal mündet, zum Zuführen von Frischgas zu dem Überströmkanal. Die Erfindung betrifft ferner einen Flansch für einen Zweitaktmotor mit Frischgasvorlage, insbesondere für einen gemischgeschmierten Zweitaktmotor.

[0002] Ein derartiger Zweitaktmotor ist bekannt. In der MTZ Motortechnischen Zeitschrift 74 (1972) 12, S. 475 ist das Wirkungsprinzip eines Zweitaktmotors mit einer Frischluftvorlage beschrieben. Aufgrund der Frischluftvorlage ist der Verlust des schädlichen Kraftstoff-luft-Gemisches durch die Auslassöffnung der Zylinderkammer und somit die Kohlenwasserstoffemissionen des Zweitaktmotors gering. Da nur ein geringer Teil des Kraftstoff-luft-Gemisches unverbrannt aus der Zylinderkammer ausgeschoben wird, ist der Zweitaktmotor mit der Frischluftvorlage nicht nur umweltfreundlich, sondern auch zugleich kraftstoffsparend. Die Verwirklichung der Frischluftvorlage ist jedoch nicht nur mit dem Nachteil verbunden, dass der Aufbau des Zweitaktmotors mit Frischluftvorlage aufwendig ist, sondern auch dass die zugeführte Frischluft die Gleichlaufefigenschaft des Zweitaktmotors insbesondere bei niedrigen Drehzahlen verschlechtert.

[0003] EP 0 997 623 A1 offenbart einen gemischgespülten Zweitaktmotor mit einer Ansaugvorrichtung, die einen Vergaser aufweist und mittels derer kaltes Frischgas aus dem Vergaser in geringem Abstand von einer Mündung eines Überströmkanals in eine Zylinderkammer vorgelegt wird. Das Frischgas dient einer Kühlung der Zylinderinnenwand und des Kolbenbodens. Der offenbarte Zweitaktmotor hat den erheblichen Nachteil, dass das vorgelegte Frischgas ein Kraftstoff-Luft-Gemisch aufweist. Ein Teil des Gemisches wird unverbrannt aus einer Auslassöffnung der Zylinderkammer geschoben. Der Zweitaktmotor belastet die Umwelt deshalb mit Kohlenwasserstoff-Verbindungen.

[0004] In der EP 0 997 621 A1 ist ein gemischgespülter Zweitaktmotor offenbart, bei dem ein Vergaser zwischen einem Luftfilter und einem Einlasskanal zu einer Kurbelkammer angeordnet ist. In dem Vergaser sind ein Gemischkanal und ein Frischluftkanal ausgebildet, die mit dem Einlasskanal bzw. mit einem Überströmkanal verbunden sind. In dem Gemischkanal ist eine erste Drosselklappe zur Steuerung des durchströmenden Gemischvolumens gelagert; in dem Frischluftkanal ist eine zweite Drosselklappe zur Steuerung des durchströmenden Frischluftvolumens gelagert. Bei dem offenbarten Zweitaktmotor werden durchströmendes Gemischvolumen und durchströmendes Frischluftvolumen unabhängig voneinander gesteuert. Der Aufbau des Vergasers des Zweitaktmotors erfordert allerdings viele Bauteile und ist sehr aufwendig; ferner müssen die Steuerung des durchströmenden Gemischvolumens und die Steuerung des durchströmenden Frischluftvolumens aufeinander abgestimmt werden, was einen zusätzlichen Betriebsaufwand erfordert.

[0005] In der US 6,101,991 ist ein gemischgespülter Zweitaktmotor mit einer Zylinderkammer und einem Kurbelgehäuse offenbart. Der Zweitaktmotor weist einen Einlasskanal auf, um dem Kurbelgehäuse ein Kraftstoff-Luft-Gemisch zuzuführen. Eine Drosselklappe ist dazu vorgesehen, den Luftstrom durch den Einlasskanal zu drosseln, und ein Vergaser ist dazu vorgesehen, Kraftstoff in den Einlasskanal abzugeben. Das Innere des Kurbelgehäuses ist in wenigstens zwei voneinander getrennte Kurbelgehäusevolumen unterteilt: ein Fettvolumen und ein Magervolumen. Jedes Kurbelgehäusevolumen ist mit der Zylinderkammer durch eine zugeordnete Öffnung in der Zylinderwand verbunden. In der Zylinderwand ist ferner eine seitliche Öffnung zwischen einer Auslassöffnung und einer rückwärtigen Überströmöffnung derart ausgebildet, dass sie freigegeben wird, bevor die Auslassöffnung geschlossen wird. Diese seitliche Öffnung ist mit dem Magervolumen mittels eines seitlichen Überströmkanals verbunden. Die rückwärtige Öffnung ist mit dem Fettvolumen verbunden. Ein Abschnitt des Einlasskanals ist in zwei Einlassleitungen unterteilt: eine Fettleitung und eine Magerleitung, die mit dem Fettvolumen bzw. dem Magervolumen verbunden ist. Der Vergaser und die Drosselklappe sind derart ausgebildet und angeordnet, dass bei hoher Last im Wesentlichen der gesamte vom Vergaser abgegebene Kraftstoff in die Fettleitung gelangt. Bei geringer Last gelangt der vom Vergaser abgegebene Kraftstoff in beide Leitungen, sowohl in die Fettleitung als auch in die Magerleitung. Nachteilig ist bei diesem bekannten Zweitaktmotor, dass in dem Kurbelgehäuse die Trennung des Fettvolumens von dem Magervolumen nur aufwendig und unvollständig erreichbar ist, wenn z. B. nur ein scheibenförmiges Schwungrad als Trennwand fungiert. Das Schwungrad erhöht das Gewicht des Zweitaktmotors und letztlich des Gerätes, in das der Zweitaktmotor eingebaut ist. Ferner

verursacht das Schwungrad einen besonders großen Drehimpuls, dessen Einstellungsänderung bei einer entsprechenden Bewegung des Zweitaktmotors besonders viel Kraft erfordert. Gerade wenn es sich bei dem Gerät um ein Handgerät handelt, ist die Arbeit mit dem Handgerät deshalb besonders erschwert.

[0006] In der EP 1 006 267 A1 ist ein gemischgespülter Zweitaktmotor offenbart, der Überströmkanäle aufweist, an die jeweils ein Frischluftkanal angeschlossen ist. Die Mündungen der Überströmkanäle in den Zylinderraum sind derart angeordnet, dass die Druckminderung in der Kurbelkammer nach einer Aufwärtsbewegung eines Kolbens es ermöglicht, Luft aus den seitlichen Frischluftkanälen in den Überströmkanal zu saugen. Wenn sich der Kolben am oberen Totpunkt befindet, liegen die Mündungen unterhalb des Kolbens frei in Verbindung mit der Kurbelkammer. Diese Konstruktion verhindert, dass sich zu Beginn eines Spülvorgangs Gemisch im Mündungsbereich der Überströmkanäle befindet, das durch die Auslassöffnung ausgeschoben wird. Bei dieser Konstruktion besteht aber noch der Nachteil, dass die Frischluft nicht drehzahlabhängig zugeführt wird.

[0007] Um die Bereitstellung einer beständigen Motorleistung über alle Geschwindigkeitsbereiche bei einer Zweitaktmaschine zu erreichen, wird in der JP 09125966 A vorgeschlagen, dass diese Zweitaktmaschine einen Zylinder, einen Kolben, ein Kurbelgehäuse, eine Luft-Kraftstoffgemisch-Zufuhrpassage, durch die ein Luft-Kraftstoffgemisch in das Kurbelgehäuse zugeführt wird, eine Spülpassage, die derart vorgesehen ist, dass sie von der Innenseite des Kurbelgehäuses zu der Innenseite des Zylinders durchgeht, und eine Luftzufuhrpassage, durch die Luft in die Spülpassage wird, aufweist. In der Luft-Kraftstoffgemisch-Zufuhrpassage ist ein Luft-Kraftstoffgemisch-Rückschlagventil vorgesehen, und ein Luft-Kraftstoffgemisch-Flussratensteuersystem (Drosselventil), um die Flussrate des Luft-Kraftstoffgemischs zu steuern; in der Luftzufuhrpassage ist ein Luft-Rückschlagventil vorgesehen, ein Luftflussraten-Steuermittel ist zum Steuern der Luftflussrate vorgesehen, und ein Luft-Kraftstoffverhältnis-Steuermittel (Verbindungsmechanismus) ist zum Steuern der Luftflussraten-Steuermittel vorgesehen, so dass die Flussraten des Luft-Kraftstoffgemischs und der Luft in einem nahezu festgelegten Verhältnis sind.

[0008] Ein Zweitaktmotor mit gespültem Kurbelgehäuse gemäß US 6,101,991 umfasst einen Kolben, der in einem Zylinder hin und her gehend installiert ist. Die Zylinderwand hat eine Auslassöffnung und dieser gegenüberliegend eine hintere Transferöffnung darin ausgebildet. Die hintere Transferöffnung steht mit dem Inneren des Kurbelgehäuses über eine hintere Transferpassage in Verbindung und ist eingerichtet, um sich zu öffnen, bevor die Auslassöffnung schließt, wodurch der Zylinder beim Gebrauch ge-

spült wird. Eine Einlassleitung ist eingerichtet, um Verbrennungsluft zu dem Kurbelgehäuse zu liefern, und ein Drosselventil ist eingerichtet, um den Luftfluss durch die Einlassleitung zu drosseln. Ein Vergaser ist eingerichtet, um Kraftstoff in die Einlassleitung zu liefern. Das Innere des Kurbelgehäuses ist in mindestens zwei getrennte Kurbelgehäusevolumen, ein reichhaltiges Volumen (V1, V2) und ein mageres Volumen (V3) unterteilt. Jedes Kurbelgehäusevolumen steht mit dem Zylinder über ein jeweiliges Loch in der Kurbelgehäusewand in Verbindung. Die Zylinderwand hat auch mindestens eine seitliche Transferöffnung in ihr an einer Stelle zwischen der hinteren Transferöffnung und der Auslassöffnung ausgebildet. Die seitliche Transferöffnung ist eingerichtet, um sich zu öffnen, bevor die Auslassöffnung schließt. Die seitliche Transferöffnung steht mit dem mageren Volumen (V3) über eine seitliche Transferpassage in Verbindung. Die hintere Transferöffnung steht mit dem reichhaltigen Volumen (V1, V2) in Verbindung. Die Einlassleitung ist über mindestens einen Teil ihrer Länge in mindestens zwei Einlasspassagen, eine reichhaltige Passage und eine magere Passage unterteilt, die jeweils mit dem reichhaltigen Volumen (V1, V2) und dem mageren Volumen (V3) in Verbindung stehen. Der Vergaser und/oder das Drosselventil sind derart gebaut und eingerichtet, dass bei Betrieb unter hoher Last im Wesentlichen der gesamte Kraftstoff, der von dem Vergaser geliefert wird, in die reichhaltige Passage eingeführt wird, und bei Betrieb unter niedriger Last der Kraftstoff, der von dem Vergaser geliefert wird, sowohl in die reichhaltige als auch in die magere Passage eingeführt wird.

[0009] Zur Bereitstellung eines Zweitakt-Verbrennungsmotors um eine Blowby-Menge so wie möglich zu verringern, den Kraftstoffverbrauch und einen Auslass zu verbessern, die Erzeugung eines schädlichen Bestandteils zu verringern und eine Maschinenvorrichtung auf kompakte Art und Weise rational zu bilden, wird in der JP 2000240457 A vorgeschlagen, dass dieser Verbrennungsmotor eine Luftpassage zum Führen von Luft zu Spülpassagen und aufweist, um eine Verbrennungsvorgangskammer oberhalb eines Kolbens und eine Kurbelkammer miteinander zu verbinden, und eine Luft-Kraftstoffgemischpassage, um Luft-Kraftstoffgemisch von einem Mittel zum Erzeugen eines Luft-Kraftstoffgemischs zu der Verbrennungsvorgangskammer zu führen. Danach wird bei einem absteigenden Hub des Kolbens eine Auslassöffnung geöffnet, eine Spülöffnung, die in dem oberen Ende der Spülpassage ausgebildet ist, wird geöffnet. Eine Luft-Kraftstoffgemisch-Zufuhröffnung, die in dem stromabwärtigen Ende der Luft-Kraftstoffgemischpassage ausgebildet ist, wird ferner mit einer leichten Verzögerung im Vergleich zu dem Öffnen der Spülöffnung geöffnet, und Luft wird in eine Verbrennungsvorgangskammer vor dem Luft-Kraftstoffgemisch eingespeist.

[0010] Zum Verringern der Blowby-Menge zum Verbessern des Kraftstoffverbrauchs, zum Reduzieren schädlicher Bestandteile im Abgas und zum kompakten Einrichten des Maschinenumfelds, wird in der JP 2000320328A vorgeschlagen, dass eine Verbrennungsvorgangskammer und eine Kurbelkammer miteinander in Verbindung stehen, und ein Spülen des Typs Schnuerle wird symmetrisch in Bezug zu einem vertikalen Schnitt zum Trennen einer Auslassöffnung in zwei genommen. Ein Paar aus einer ersten und einer zweiten Spülpassage ist auf der Seite nahe an und entfernt von der Auslassöffnung vorgesehen, und eine Luftpassage zum Führen von Luft A zu der ersten Spülpassage und eine Gemischpassage zum Führen von Gemisch M von einem Gemischbildungsmittel zu der Kurbelkammer sind vorgesehen. In dem absteigenden Hub eines Kolbens wird eine erste Spülöffnung auf dem stromabwärtigen Ende der ersten Spülpassage geöffnet, nachdem die Auslassöffnung geöffnet wurde, eine zweite Spülöffnung auf dem stromabwärtigen Ende der zweiten Spülpassage wird mit einer leichten Verzögerung im Vergleich zu der ersten Spülöffnung geöffnet, so dass Luft zu der Verbrennungsvorgangskammer vor dem Gemisch geliefert wird.

[0011] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Zweitaktmotor der eingangs beschriebenen Art zu schaffen, der die genannten Nachteile vermeidet, der insbesondere einen möglichst einfachen Aufbau aufweist und im Betrieb möglichst wenig Schadstoffe ausstößt.

[0012] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch einen Zweitaktmotor mit Frischgasvorlage, insbesondere einen gemischgeschmierten Zweitaktmotor gelöst, mit einem Motorgehäuse, in dem eine Kurbelkammer mit einer Einlassöffnung und eine Zylinderkammer mit einer Auslassöffnung ausgebildet sind, einem Kurbeltrieb in der Kurbelkammer und einem Kolben in der Zylinderkammer, die mittels eines Pleuels miteinander verbunden sind, wenigstens einem Überströmkanal, einem Vergaser, der einen Vergaserraum mit einer Frischlufteintrittsöffnung, einer Kraftstoffeintrittsöffnung und einer Gemischaustrittsöffnung, sowie eine steuerbar bewegliche Drosselklappe aufweist, einem Einlasskanal, um die Gemischaustrittsöffnung des Vergaserraumes mit der Einlassöffnung der Kurbelkammer zu verbinden, und einem Frischgaskanal, der durch eine Öffnung in den Überströmkanal mündet, zum direkten Zuführen von Frischgas zu dem Überströmkanal, dadurch gekennzeichnet, dass der Frischgaskanal und der Vergaserraum derart miteinander verbunden sind, dass die Drosselklappe auf die direkte Zufuhr von Frischgas zu dem Überströmkanal steuerbar einwirkt.

[0013] Mit der Erfindung wird ein Zweitaktmotor mit einer regelbaren Frischgasvorlage mit einem besonders einfachen Aufbau geschaffen. Insbesondere

re ist ein Kraftstoff-Anteil der Frischgasvorlage regelbar. Bei dem erfindungsgemäßen Zweitaktmotor erfolgt die Regelung der Frischgasvorlage drehzahlabhängig. Somit ist die Leistung des Zweitaktmotors drehzahlabhängig optimierbar. Der Kraftstoffverbrauch und der Schadstoffausstoß des Zweitaktmotors mit optimierter Leistung sind besonders gering. Der erfindungsgemäße Zweitaktmotor ist besonders umweltfreundlich betreibbar.

[0014] Bei dem erfindungsgemäßen Zweitaktmotor wird während des Ansaugtaktes Frischluft durch die Frischlufteintrittsöffnung in den Vergaserraum gesaugt. Zugleich tritt eine Mischung aus Kraftstoff, dem vorzugsweise etwas Schmieröl beigegeben ist, durch die Kraftstoffeintrittsöffnung in den Vergaserraum und vermischt sich in einem ersten Volumenabschnitt mit der Frischluft, so dass in dem Vergaserraum ein Kraftstoff-Luft-Gemisch entsteht. Die Ausbildung des ersten Volumenabschnitts hängt von der Stellung der Drosselklappe ab. Das Kraftstoff-Luft-Gemisch wird im Wesentlichen durch die Gemischaustrittsöffnung, den Einlasskanal und die Einlassöffnung in die Kurbelkammer gesaugt. Ein zweiter Volumenabschnitt der Frischluft wird durch die Gemischaustrittsöffnung des Vergaserraumes, den Frischgaskanal und die Öffnung zu dem Überströmkanal in den Überströmkanal gesaugt und dort in Vorlage zu der Zylinderkammer gebracht.

[0015] Zweckmäßigerweise ist die Drosselklappe im Bereich der Gemischaustrittsöffnung für das Kraftstoff-Luft-Gemisch angeordnet. Bei dieser Anordnung ist in dem Vergaserraum ein Austausch stromabwärts der Drosselklappe zwischen dem ersten Volumenabschnitt mit dem Kraftstoff-Luft-Gemisch und dem zweiten Volumenabschnitt mit der Frischluft besonders gering, wenn die Drosselklappe auf volle Öffnung gestellt ist. Bei einer Ausführungsform ist wenigstens ein Trennelement derart in dem Vergaserraum angeordnet, dass es die Trennwirkung der Drosselklappe in der ersten Öffnungsstellung unterstützt. Das Trennelement ist stromaufwärts der Drosselklappe und/oder im Bereich der Drosselklappe und/oder stromabwärts der Drosselklappe angeordnet.

[0016] Bei einer Ausführungsform ist der Vergaser als Membranvergaser ausgebildet. Bevorzugt ist eine Ausführungsform mit einem Rückschlagventil, das die Verbindung zwischen dem Vergaserraum und dem Überströmkanal schließt, wenn der Druck an jener Seite des Rückschlagventils, die der Öffnung zu dem Überströmkanal zugewandt ist, den Druck an der Seite übersteigt, die dem Vergaserraum zugewandt ist, oder diesem gleicht. Das Rückschlagventil verhindert, dass Abgas aus der Zylinderkammer das Frischgas aus dem Frischgaskanal in den Vergaser zurückdrängt. Besonders bevorzugt ist das Rückschlagventil als wenigstens eine Blattfeder ausgebildet.

det, deren Eigenspannung in einer Schließstellung minimiert ist. Aufgrund dieser Eigenspannung ist die Blattfeder in die Schließstellung gestellt, wenn der Druck auf beiden Seiten der Blattfeder gleich groß ist, so dass das Rückschlagventil geschlossen ist. Bei einer Ausführungsform ist die Blattfeder derart angeordnet, dass sie in der Schließstellung im Wesentlichen einen Wandabschnitt des Einlasskanals bildet. Bei einer anderen Ausführungsform ist die Blattfeder im Frischgaskanal im Bereich der Öffnung zu dem Überströmkanal angeordnet.

[0017] Bevorzugt ist die Öffnung in dem Überströmkanal in Höhe desselben Zylinderachsenabschnitts wie die Mündung des Überströmkanals in die Zylinderkammer ausgebildet. Bei dieser Ausführungsform ist die Vorlage von Frischgas optimiert, da das Frischgas praktisch unmittelbar an die Mündung des Überströmkanals herangeführt wird, so dass das volle Kanalvolumen befüllt werden kann.

[0018] Bei einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Zweitaktmotors ist die Drosselklappe in eine erste Öffnungsstellung bringbar, in der die Drosselklappe voll geöffnet ist. Bei dieser Stellung der Drosselklappe ist ein rechteckiger Querschnitt durch den Vergaserraum zu einer Längsachse des Vergaserraumes weitgehend freigegeben. In der ersten Stellung trennt die Drosselklappe den Vergaserraum entlang der Längsachse zumindest teilweise in einen Mischkammerabschnitt mit der Kraftstoffeintrittsöffnung und einen übrigen Frischluftkammerabschnitt. Der Mischkammerabschnitt nimmt den Volumenabschnitt mit derjenigen Frischluft auf, die mit dem Kraftstoff zu dem Kraftstoff-Luft-Gemisch gemischt wird. Der Frischluftkammerabschnitt nimmt denjenigen Volumenabschnitt der Frischluft auf, der zumindest teilweise durch den Frischgaskanal dem Überströmkanal zugeführt wird. Bei dieser Stellung der Drosselklappe weist die Frischgasvorlage im Wesentlichen nur Frischluft auf, weshalb der Schadstoffausstoß sehr gering ist.

[0019] Die Drosselklappe ist besonders bevorzugt derart in wenigstens eine zweite Öffnungsstellung bringbar, dass die Trennung des Mischkammerabschnitts von dem Frischluftkammerabschnitt umso weiter aufgehoben ist, je weiter die zweite Öffnungsstellung der Drosselklappe einer Schließstellung genähert ist. Bei dieser Ausführungsform der Erfindung wird – wie oben erläutert – besonders viel Frischluft vorgelegt, wenn die Drosselklappe weit geöffnet ist. Bei maximaler Leistung wird deshalb der relative Ausstoß von schädlichen Kohlenwasserstoff-Verbindungen minimiert. Bei Annäherung der Stellung der Drosselklappe an die Schließstellung wird der Frischluftanteil der Frischgasvorlage geringer und der Kraftstoffanteil der Frischgasvorlage wird größer. Ein Einfluß der Frischluft auf die Laufeigenschaften, insbesondere die Gleichlaufeigenschaft, des Zweitaktmo-

tors ist darum umso geringer, je weiter die Drosselklappe geschlossen ist. Der Einfluß der Frischluft ist somit gerade in jenem Arbeitsbereich des Zweitaktmotors, nämlich im Bereich niedriger Drehzahlen besonders gering, in dem der Einfluß sich besonders störend bemerkbar machen würde.

[0020] Eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Zweitaktmotors weist einen im Bereich der Einlassöffnung an das Motorgehäuse angeschlossenen Flansch auf. An die dem Motorgehäuse gegenüberliegende Seite des Flansches ist der Vergaser mit der Austrittsöffnung angeschlossen. In dem Flansch sind ein Kanalsegment zum Anschluss an den Einlasskanal und ein Abzweigungskanal zum Anschluss an den Frischgaskanal ausgebildet. Der Flansch ist einfach herstellbar und kann ggf. etwa als ein Teil eines Nachrüstbausatzes in einen herkömmlichen Zweitaktmotor eingebaut werden, um mittels des Nachrüstbausatzes auf einfache Weise einen schadstoffarmen Zweitaktmotor zu erhalten. Der Nachrüstbausatz weist vorzugsweise zusätzlich zu dem Flansch einen Frischgaskanal ggf. mit einem Rückschlagventil auf, der zum Anschluss an einen Überströmkanal vorgesehen ist. Bei einer Ausführungsform ist das Rückschlagventil in dem Frischgaskanal direkt vor der Öffnung zum Überströmkanal angeordnet.

[0021] Mit Vorteil trennt ein Abschnitt einer Kanalwand den Abzweigungskanal derart von dem Kanalsegment, dass die Drosselklappe des Vergasers an den Abschnitt der Kanalwand anschlägt, wenn der Vergaser an den Flansch angeschlossen ist und die Stellung der Drosselklappe einer Vollöffnungsstellung angenähert ist. Bei dieser Anordnung ist ein Austausch stromabwärts der Drosselklappe zwischen dem ersten Volumenabschnitt mit dem Kraftstoff-Luft-Gemisch und dem zweiten Volumenabschnitt mit der Frischluft minimiert, da die Kanalwand die von der Drosselklappe vorgenommene Trennung des ersten Volumenabschnitts mit dem Kraftstoff-Luft-Gemisch von dem zweiten Volumenabschnitt mit der Frischluft fortsetzt.

[0022] Eine bevorzugte Ausführungsform weist eine im Bereich der Frischlufteintrittsöffnung angeordnete Starterklappe auf. Die Starterklappe ist derart einstellbar, dass sie in einer Vollöffnungsstellung im Wesentlichen in einer Ebene mit der Drosselklappe liegt, wenn die Drosselklappe die erste Öffnungsstellung einnimmt. Mittels der Starterklappe ist die Frischluftzufuhr steuerbar. Wenn der Zweitaktmotor nach dem Start erwärmt ist, wird die Starterklappe in die Vollöffnungsstellung gebracht. Die Starterklappe bildet in dieser Stellung stromaufwärts eine Fortsetzung der Trennwand, die von der Drosselklappe in der ersten Stellung zwischen dem Mischabschnitt und dem Frischluftabschnitt des Vergaserraums gebildet wird.

[0023] Bei einer Ausführungsform der Erfindung mündet der Überströmkanal nahe der Auslassöffnung der Zylinderkammer in die Zylinderkammer. Diese Ausführungsform hat den Vorteil, dass das Frischgas einerseits zuvorderst in die Zylinderkammer gelangt und in an sich bekannter Weise die Zylinderkammer durchspült, bevor es durch die Austrittsöffnung ins Freie geschoben wird. Bei dieser Ausführungsform werden eine Kühlung der Zylinderwand und des Kolbenbodens maximiert. Ein besonderer Vorteil besteht zusätzlich darin, dass schadstoffarmes Frischgas zuvorderst ins Freie gelangt, wenn es zu einem kurzschlußartigen Übergang von Frischgas von der Mündung des Überströmkanals zu der Austrittsöffnung kommt.

[0024] Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform wird der Überströmkanal von einem Paar symmetrisch zueinander ausgebildeter Überströmleitungen gebildet. Bei dieser Ausführungsform der Erfindung ist die Spülung der Zylinderkammer besonders wirksam. Entsprechend wird der Frischgaskanal von einem Paar Frischgasleitungen gebildet, die jeweils einer Überströmleitung zugeordnet sind. Bei einer vorteilhaften Weiterbildung der vorgenannten Ausführungsform sind die Überströmleitungen henkelförmig ausgebildet, wodurch das Kraftstoff-Luft-Gemisch aus der Kurbelkammer die Zylinderkammer aufgrund der Strömung besonders wirksam spült und die unvermeidlichen Spülverluste nur aus der in der Frischgasvorlage vorhandenen Luft bestehen. Die Leitungen dienen als Vorratskammern mit definiertem Volumen ohne Vermischung.

[0025] Bei einer Ausführungsform ist zumindest ein zweiter Überströmkanal vorgesehen. Der zweite Überströmkanal wird von einem zweiten Paar symmetrisch zueinander ausgebildeter Überströmleitungen gebildet, die die Kurbelkammer mit der Zylinderkammer verbinden und ininigem Abstand zu der Auslassöffnung in die Zylinderkammer münden. Bei dieser Ausführungsform werden im Falle geeigneter Anordnung der Öffnungen der Überströmleitungen des zweiten Überströmkanals sowie gegebenenfalls der Öffnungen der Überströmleitungen weiterer Überströmkanäle in der Innenwand der Zylinderkammer auch jene Volumenabschnitte der Zylinderkammer von Abgas geräumt, die gewissermaßen in einem toten Bereich liegen, weil die Frischgas bzw. Kraftstoff-Luft-Gemischströme aus dem ersten Überströmkanal daran vorbeilaufen. Bei einer bevorzugten Ausführungsform sind, im Unterschied zu dem ersten Überströmkanal, der zweite Überströmkanal sowie gegebenenfalls weitere Überströmkanäle von dem Vergaser isoliert, so dass dem zweiten Überströmkanal bzw. weiteren Überströmkanälen kein Frischgas direkt von dem Vergaser zugeführt wird. Somit wird eine große Laufruhe gewährleistet.

[0026] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß ferner durch einen Flansch für einen Zweitaktmotor mit Frischgasvorlage, insbesondere für einen gemischgeschmierten Zweitaktmotor gemäß der Erfindung gelöst, mit einem ersten Kanalsegment, das den Flansch durchsetzt und eine Eintrittsöffnung in einer ersten Stirnfläche des Flansches und eine Austrittsöffnung in einer zweiten Stirnfläche des Flansches aufweist, wobei der Flansch im Bereich der ersten Stirnfläche zur Befestigung eines Vergasers an dem Flansch und im Bereich der zweiten Stirnfläche zur Befestigung an einem Motorgehäuse des Zweitaktmotors vorgesehen ist, und einem zweiten Kanalsegment, das in dem Flansch ausgebildet ist, wobei das zweite Kanalsegment als ein Abzweigungskanal ausgebildet ist, der durch die Eintrittsöffnung des ersten Kanalsegments zugänglich ist, und der mindestens eine Austrittsöffnung aufweist.

[0027] Bei einer Ausführungsform trennt ein Abschnitt einer Kanalwand den Abzweigungskanal derart von dem Kanalsegment, dass die Drosselklappe des Vergasers im Wesentlichen an die Kanalwand anschlägt, wenn der Vergaser an den Flansch angeschlossen ist, indem die Stellung der Drosselklappe einer Vollöffnungsstellung angenähert ist.

[0028] Der Abzweigungskanal spaltet sich in wenigstens zwei Arme auf, die jeweils zu einer Austrittsöffnung führen, die vorzugsweise in einer Mantelfläche des Flansches ausgebildet ist. Der Flansch weist wenigstens ein Rückschlagventil auf, das in dem Abzweigungskanal derart angeordnet ist, dass es sich öffnet, wenn der Druck an der dem Kanalsegment zugewandten Seite des Rückschlagventils den Druck an der Seite übersteigt, die der Austrittsöffnung des Abzweigungskanal zugewandt ist, und sich schließt, wenn sich die Drücke ausgleichen oder der Druck im Kanalsegment unter den Druck in dem Abzweigungskanal fällt. Der Flansch ist zum Anschluss eines Frischgaskanals im Bereich der Austrittsöffnung an dem Flansch vorgesehen, der Frischgas von dem Flansch zu wenigstens einem zugeordneten Überströmkanal leitet.

[0029] Nachfolgend werden zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der beigefügten Zeichnungen erläutert. Es zeigt:

[0030] Fig. 1 eine geschnittene Seitenansicht eines Zweitaktmotors gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel;

[0031] Fig. 2 eine Querschnittsansicht des Zweitaktmotors in Fig. 1; und

[0032] Fig. 3 eine geschnittene Seitenansicht eines Zweitaktmotors gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel.

[0033] Der in den **Fig. 1** bis **Fig. 3** gezeigte Zweitaktmotor weist einen Vergaser **30**, einen Flansch **58** und ein Motorgehäuse **10** auf. Der Vergaser **30** weist eine Starterklappe **60**, einen Vergaserraum **32** und eine Drosselklappe **42** auf. Die Starterklappe **60** sowie die Drosselklappe **42** sind steuerbar drehbar gelagert. Die Drehachse verläuft jeweils in einem rechten Winkel zu einer Längsachse **33** des Vergaserraumes **32**. In der **Fig. 1** sind die Starterklappe **60** und die Drosselklappe **42** jeweils in eine Vollöffnungsstellung gedreht. In der Vollöffnungsstellung liegen die Starterklappe **60** und die Drosselklappe **42** in einer Halbierendenebene des Vergaserraumes **32** mit der Längsachse **33**.

[0034] Der Vergaserraum **32** weist eine Frischluftp Eintrittsöffnung **34** auf, durch die Frischluft von einem Luftfilter (nicht dargestellt) in den Vergaserraum **32** eintreten kann. In der Wand des Vergasers **30** ist eine Kraftstoffeintrittsöffnung als Kraftstoffdüse **36** ausgebildet. Der Vergaserraum **32** ist im Bereich der Kraftstoffdüse **36** eingeschnürt. Durch die Kraftstoffdüse **36** in den Vergaserraum **32** eintretender Kraftstoff kann besonders gut von durch den Vergaserraum **32** strömender Frischluft fortgerissen werden. Der Frischluftp Eintrittsöffnung **34** gegenüberliegend ist eine Gemischaustrittsöffnung **38** ausgebildet.

[0035] In der Vollöffnungsstellung bilden die Drosselklappe **42** und die Starterklappe **60** eine Trennwand in der Halbierendenebene des Vergaserraumes **32**. Ein Mischkammerabschnitt **52** mit der Kraftstoffdüse **36** ist in dieser Stellung von Starterklappe **60** und Drosselklappe **42** im Wesentlichen von einem Frischluftkammerabschnitt **54** des Vergaserraumes **32** getrennt. Das Motorgehäuse **10** weist eine Kurbelkammer **12** und eine Zylinderkammer **16** auf. In der Kurbelkammer **12** ist ein Kurbeltrieb **20** angeordnet, der mittels eines Pleuels **72** mit einem Kolben **70** in der Zylinderkammer **16** beweglich verbunden ist. In dem Motorgehäuse **10** ist ein Einlasskanal **44** ausgebildet, der durch eine Einlassöffnung **14** ins Innere des Motorgehäuses **10** mündet. Wenn sich der Kolben **70** nahe dem oberen Totpunkt befindet, kann ein Gas aus dem Einlasskanal **44** durch die Einlassöffnung **14** in die Kurbelkammer **12** gelangen. Mit dem Motorgehäuse **10** ist ein Paar zweier zueinander symmetrischer, henkelförmiger Überströmleitungen **22, 22'** verbunden, die einen ersten Überströmkanal bilden. Ferner sind in dem Motorgehäuse **10** zwei Überströmleitungen **24a, 24a'** eines zweiten Überströmkanals und zwei Überströmleitungen **24b, 24b'** eines dritten Überströmkanals jeweils paarweise zueinander symmetrisch ausgebildet. Die Überströmleitungen **22, 22'; 24a, 24a'; 24b, 24b'** weisen Eingänge im Bereich der Kurbelkammer **12** auf und münden in die Zylinderkammer **16**. Die Mündungen **50, 50'** der Überströmleitungen **22** bzw. **22'** sowie die Mündungen **51a, 51a'; 51b, 51b'** der Überströmleitungen **24a, 24a'** bzw. **24b, 24b'** sind derart

in der Wand **64** der Zylinderkammer **16** ausgebildet, dass sie freiliegen, wenn sich der Kolben **70** am unteren Totpunkt befindet. In der Wand **64** der Zylinderkammer **16** ist ferner eine Auslassöffnung **18** ausgebildet, und von der Auslassöffnung **18** führt ein Auslasskanal **68** zu einer nicht dargestellten Auspuffanlage. Die Auslassöffnung **18** ist derart in der Wand **64** der Zylinderkammer **16** ausgebildet, dass sie freiliegt, wenn sich der Kolben **70** am unteren Totpunkt befindet. In einem Deckenabschnitt der Wand **64** der Zylinderkammer **16** ist eine Fassung ausgebildet, die eine Zündkerze **80** aufnimmt.

[0036] Der Flansch **58, 158** ist im Wesentlichen als ein kammerartiges Kanalsegment **45, 145** mit einer dem Motorgehäuse **10** abgewandten Eintrittsöffnung und einer dem Motorgehäuse **10** zugewandten Austrittsöffnung ausgebildet. Der Flansch **58** ist derart an dem Motorgehäuse **10** befestigt, dass das Kanalsegment **45, 145** eine Verlängerung des Einlasskanals **44** bildet.

[0037] Bei dem in der **Fig. 1** gezeigten ersten Ausführungsbeispiel ist ein Abzweigungskanal **46** mit einer Eintrittsöffnung in der Kanalwand **56** und zwei Austrittsöffnungen **47, 47'** der Mantelfläche des Flansches **58** ausgebildet. In der in **Fig. 2** dargestellten Draufsicht wird deutlich, dass der Abzweigungskanal **46** derart in dem Flansch **58** ausgebildet ist, dass er zwei Armabschnitte aufweist, die sich von einem Kammerabschnitt des Abzweigungskanals in radialer Richtung erstrecken und zu den Austrittsöffnungen **47** bzw. **47'** führen.

[0038] In dem Abzweigungskanal **46, 146** ist ferner ein Rückschlagventil **48, 148** angeordnet. Das Rückschlagventil **48, 148** öffnet sich, wenn der Druck in dem Kanalsegment **45, 145** den Druck im Abzweigungskanal **46, 146** übersteigt, und schließt, wenn die Drücke sich ausgleichen oder der Druck in dem Abzweigungskanal **46, 146** den Druck in dem Kanalsegment **45, 145** übersteigt.

[0039] Der Vergaser **30** ist an die vom Motorgehäuse **10** abgewandte Seite des Flansches **58, 158** derart angeschlossen, dass der Vergaserraum **32** im Bereich der Gemischaustrittsöffnung **38** eine Verlängerung des Kanalsegments **45, 145** bildet. Ferner ist an den Flansch **58, 158** im Bereich der Austrittsöffnungen **47, 47'** des Abzweigungskanals **46, 146** jeweils eine henkelförmige Frischgasleitung **49, 49'** eines Frischgaskanals angeschlossen. Die Frischgasleitung **49, 49'** mündet durch eine Frischgasöffnung **28, 28'** in die Überströmleitung **22, 22'**. Die Frischgasöffnung **28, 28'** ist in unmittelbarer Nähe zu der Mündung **50, 50'** der Überströmleitung **22, 22'** in die Zylinderkammer **16** angeordnet.

[0040] Bei dem in der **Fig. 3** gezeigten zweiten Ausführungsbeispiel ist der Abzweigungskanal **146** mit

einer Eintrittsöffnung in der dem Vergaser **30** zugewandten Stirnfläche des Flansches **158** und zwei Austrittsöffnungen **147**, **147'** der Mantelfläche des Flansches **158** ausgebildet. Ein Abschnitt der Kanalwand **156** ist in dem Flansch **158** derart ausgebildet, dass die Kanalwand **156** den Abzweigungskanal **146** weitgehend von dem Kanalsegment **145** trennt. Der Abschnitt der Kanalwand **156** erstreckt sich von der dem Motorgehäuse **10** zugewandten Seite durch den Flansch **158** etwa bis zu der von dem Motorgehäuse **10** abgewandten Seite des Flansches **158**, an welcher der Vergaser **30** an den Flansch **158** angeschlossen ist. Der Vergaser **30** ist dabei derart an den Flansch **158** angeschlossen, dass ein gemeinsamer Querschnitt von Kanalsegment **145** und Abzweigungskanal **146** an die Gemischaustrittsöffnung **38** des Vergaserraumes **32** anschließt. In ihrer Vollöffnungsstellung schlägt die Drosselklappe **42** in dem Vergaser an die Kanalwand **156** an.

[0041] Nachfolgend wird ein Arbeitsspiel des in **Fig. 1** und **Fig. 2** sowie des in **Fig. 3** dargestellten Zweitaktmotors beschrieben.

[0042] Ein Arbeitsspiel läuft bei dem Zweitaktmotor während einer Umdrehung des Kurbeltriebs **20** ab. Das Arbeitsspiel besteht aus Ansaugen, Verdichten, Arbeiten, Ausstoßen. Bei dem Arbeitsspiel wirkt die Zylinderkammer **16** mit der Kurbelkammer **12** zusammen. Die Kurbelkammer **12** bildet zusammen mit einem an die Kurbelkammer **12** anschließenden Abschnitt der Zylinderkammer **16** und mit dem Kolben **70** eine Pumpe.

[0043] Während eines ersten Taktes bewegt sich der Kolben **70** von einem unteren Totpunkt zu einem oberen Totpunkt; in den **Fig. 1** und **Fig. 3** ist der Kolben **70** in der Lage am oberen Totpunkt dargestellt. Der Kolben **70** schließt die Mündungen **50**, **50'**; **51a**, **51a'**; **51b**, **51b'** der Überströmleitungen **22**, **22'**; **24a**, **24a'**; **24b**, **24b'**. In der Kurbelkammer **12** entsteht ein Unterdruck (Voransaugen). Wenn der Kolben **70** eine Stellung in Nähe des oberen Totpunktes erreicht, gibt der Kolben **70** die Einlassöffnung **14** des Einlasskanals **44** frei. Die Kurbelkammer **12** saugt ein in dem Einlasskanal **44** befindliches Frischgas an. Gleichzeitig mit den Mündungen **50**, **50'**; **51a**, **51a'**; **51b**, **51b'** schließt der Kolben **70** die Auslassöffnung **18** des Auslaßkanals **68**, der zu der nicht dargestellten Auspuffanlage führt. In der Zylinderkammer **16** baut der Kolben **70** bei der Weiterbewegung auf den oberen Totpunkt einen Druck auf. Ein in der Zylinderkammer **16** befindliches Kraftstoff-Luft-Gemisch wird dabei verdichtet. Wenn der Kolben **70** den oberen Totpunkt fast erreicht hat, wird die Zündkerze **80** gezündet und das Kraftstoff-Luft-Gemisch zu einem Abgas verbrannt.

[0044] Das Abgas arbeitet während eines zweiten Taktes und bewegt den Kolben **70** von dem oberen

Totpunkt zu dem unteren Totpunkt. Der Kolben **70** schließt **10** während der Bewegung zu dem unteren Totpunkt die Einlassöffnung **14** und verdichtet das zuvor angesaugte Frischgas in der Kurbelkammer **12**. Zugleich öffnet der Kolben **70** die Auslassöffnung **18** zu dem Auslaßkanal **68** sowie die Mündungen **50**, **50'**; **51a**, **51a'**; **51b**, **51b'** der Überströmleitungen **22**, **22'** bzw. **24a**, **24a'** bzw. **24b**, **24b'**. Das vorverdichtete Frischgas in der Kurbelkammer **12** drängt in die Überströmleitungen **22**, **22'**, **24a**, **24a'**, **24b**, **24b'** und schiebt eine Frischgasvorlage aus den Überströmleitungen **22**, **22'** des ersten Überströmkanals durch die Mündungen **50**, **50'** sowie ein Kraftstoff-Luft-Gemisch aus den Überströmleitungen **24a**, **24a'** bzw. **24b**, **24b'** des zweiten bzw. des dritten Überströmkanals durch die Mündungen **51a**, **51a'** **20** bzw. **51b**, **51b'** in die Zylinderkammer **16**. Die Frischgasvorlage bzw. das Kraftstoff-Luft-Gemisch durchspült die Zylinderkammer **16** und schiebt das Abgas durch die Auslassöffnung **18** in den Auslaßkanal **68**, weiter in den Auspuff und schließlich ins Freie. Ein Teil der Frischgasvorlage gelangt ferner kurzschlußartig direkt von den Mündungen **50**, **50'** zur Auslassöffnung **18**. Dabei entweicht beinahe ausschließlich in den Frischgaskanälen **49**, **49'** gespeicherte Frischluft.

[0045] In dem Vergaserraum **32** des Vergasers **30** ist die Starterklappe **60** voll geöffnet, wenn der Zweitaktmotor warm ist. Bei voller Leistung ist auch die **30** Drosselklappe **42** voll geöffnet. Die Starterklappe **60** und die Drosselklappe **42** sind in ihrer Vollöffnungsstellung jeweils etwa um einen rechten Winkel aus der Schließsteilung derart gedreht, dass sie in derselben Ebene liegen, die den Vergaserraum **32** in Längsrichtung in einen Mischkammerabschnitt **52** und einen Frischluftkammerabschnitt **54** teilt. In dieser Stellung bilden die Starterklappe **42** und die Drosselklappe **60** gemeinsam eine Trennwand, die den Mischkammerabschnitt **52** und den Frischluftkammerabschnitt **54** im Wesentlichen voneinander trennt.

[0046] Während in der Kurbelkammer **12** der Unterdruck herrscht und die Einlassöffnung freiliegt, strömt Frischluft durch die Frischlufteintrittsöffnung **34** in den Vergaserraum **32**. Ein erster Volumenabschnitt des Luftstromes strömt durch den Mischkammerabschnitt **52** und reißt im Bereich der Kraftstoffdüse **36** in den Vergaserraum **32** eintretenden Kraftstoff derart mit, dass ein Kraftstoff-luft-Gemisch entsteht. Ein zweiter Volumenabschnitt des Luftstromes strömt durch den Frischluftkammerabschnitt **54**. Im Bereich der Gemischaustrittsöffnung **38** sowie stromabwärts im Kanalsegment **45**, **145** des Flansches **58**, **158** kommt es nur zu geringen Verwirbelungen des Kraftstoff-luft-Gemisches des ersten Volumenabschnitts mit der Frischluft des zweiten Volumenabschnitts. Der erste Volumenabschnitt gelangt mit dem Kraftstoff-Luft-Gemisch in die Kurbelkammer **12**. Der zweite Volumenabschnitt mit der Frischluft zweigt zu-

mindest teilweise in den Abzweigungskanal **46, 146** ab. Wenn der Druck in den Frischgasleitungen **49, 49'** des Frischgaskanals geringer ist als in dem Abzweigungskanal **46, 146**, öffnet sich das Rückschlagventil **48, 148** und die Frischluft wird in die Frischgasleitungen **49, 49'** gesaugt. (Bei einer Umkehrung der Druckdifferenz oder bei gleichem Druck schließt das Rückschlagventil **48, 148** den Weg von den Frischgasleitungen **49, 49'** zu dem Abzweigungskanal **46, 146**.) Der zweite Volumenabschnitt mit der Frischluft gelangt dann durch die Frischgasleitungen **49, 49'** und die Frischgasöffnungen **28, 28'** als Frischgasvorlage in die Überströmleitungen **22, 22'** des ersten Überströmkanals. Nach dem Spülen der Zylinderkammer **16** mit der Frischgasvorlage aus den Überströmleitungen **22, 22'** tritt ein Teil des Frischgases ins Freie (Kurzschlußverluste). Wegen des geringen Kraftstoff-Anteils im Frischgas gelangen wenig unverbrannte Kraftstoffanteile ins Abgas, welches so besonders schadstoffarm ist.

[0047] Zum Drosseln der Leistung des Zweitaktmotors wird die Drosselklappe **42** in eine Mittelstellung bewegt, in der sie beispielsweise einen rechten Winkel zu der Halbierendenebene ihrerseits etwa halbiert. Bei dieser Stellung kommt es zu Verwirbelungen des durch den Vergaserraum **32** strömenden ersten Volumenabschnitts mit dem Kraftstoff-Luft-Gemisch und dem zweiten Volumenabschnitt mit der Frischluft, wobei die Frischluft von einer mäßigen Kraftstoff-Beimengung verunreinigt wird. Der zweite Volumenabschnitt mit der verunreinigten Frischluft zweigt zumindest teilweise in den Abzweigungskanal **46, 146** ab und gelangt durch die Frischgasleitungen **49, 49'** des Frischgaskanals als Frischgasvorlage in die Überströmleitungen **22, 22'** des ersten Überströmkanals. Nach dem Spülen der Zylinderkammer **16** mit der Frischgasvorlage aus den Überströmleitungen **22, 22'** tritt ein Teil des Frischgases ins Freie (Kurzschlußverluste). Wegen des mäßigen Kraftstoff-Anteils im Frischgas gelangen wenig unverbrannte Kraftstoffanteile ins Abgas, welches so besonders schadstoffarm ist. Ein anderer Teil des Frischgases, der einen höheren Kraftstoff-Anteil aufweist, verbleibt in der Zylinderkammer **16** und das Kraftstoff-Luft-Gemisch verbrennt, so dass ein gleichmäßiges Laufen des Zweitaktmotors auch bei geringen Drehzahlen gewährleistet ist.

[0048] Bei der in **Fig. 3** dargestellten zweiten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Zweitaktmotors ist in dem Flansch **158** die Kanalwand **156**, die das Kanalsegment **145** von dem Abzweigungskanal **146** trennt, so weit in Richtung des Vergasers **30** ausgebildet, dass die Drosselklappe **42** in der Vollöffnungsstellung an die Kanalwand **156** anschlägt. Bei dieser Ausführungsform gelangt darum der zweite Volumenabschnitt der durch den Vergaserraum **32** strömenden Frischluft im Wesentlichen vollständig in den Abzweigungskanal **146**, wenn sich die Drossel-

klappe **42** in der Vollöffnungsstellung befindet. Der Zweitaktmotor arbeitet dann ganz besonders schadstoffarm, weil die Frischgasvorlage, die nach dem Spülen der Zylinderkammer **16** unverbrannt ins Freie geschoben wird, nur ganz besonders geringe oder keine Kraftstoffanteile enthält.

Patentansprüche

1. Zweitaktmotor mit Frischgasvorlage, der als gemischgeschmierter Zweitaktmotor ausgeführt ist, mit einem Motorgehäuse (**10**), in dem eine Kurbelkammer (**12**) mit einer Einlassöffnung (**14**) und eine Zylinderkammer (**16**) mit einer Auslassöffnung (**18**) ausgebildet sind, einem Kurbeltrieb (**20**) in der Kurbelkammer (**12**) und einem Kolben (**70**) in der Zylinderkammer (**16**), die mittels eines Pleuels (**72**) miteinander verbunden sind, wenigstens einem Überströmkanal (**22, 22', 24a, 24a', 24b, 24b'**), einem Vergaser (**30**), der einen Vergaserraum (**32**) mit einer Frischlufteintrittsöffnung (**34**), einer Kraftstoffeintrittsöffnung (**36**) und einer Gemischaustrittsöffnung (**38**), sowie eine steuerbar bewegliche Drosselklappe (**42**) aufweist, einem Einlasskanal (**44**), um die Gemischaustrittsöffnung (**38**) des Vergaserraumes (**32**) mit der Einlassöffnung (**14**) der Kurbelkammer (**12**) zu verbinden, und einem Frischgaskanal (**49, 49'**), der durch eine Öffnung (**28, 28'**) in den Überströmkanal mündet, zum direkten Zuführen von Frischgas zu dem Überströmkanal (**22, 22', 24a, 24a', 24b, 24b'**), **dadurch gekennzeichnet**, dass der Frischgaskanal (**49, 49'**) und der Vergaserraum (**32**) derart miteinander verbunden sind, dass die Drosselklappe (**42**) auf die direkte Zufuhr von Frischgas zu dem Überströmkanal (**22, 22', 24a, 24a', 24b, 24b'**) steuerbar einwirkt, wobei die Drosselklappe (**42**) hierfür im Bereich der Gemischaustrittsöffnung (**38**) für das Kraftstoff-Luft-Gemisch angeordnet ist, um in dem Vergaserraum (**32**) ein Austausch stromabwärts der Drosselklappe (**42**) zwischen einem ersten Volumenabschnitt mit dem Kraftstoff-Luft-Gemisch und einem zweiten Volumenabschnitt mit der Frischluft zu verringern, wenn die Drosselklappe (**42**) auf volle Öffnung gestellt ist, wobei die Drosselklappe (**42**) in eine erste Öffnungsstellung bringbar ist, in der die Drosselklappe (**42**) voll geöffnet ist und den Vergaserraum (**32**) zumindest teilweise in einen Mischkammerabschnitt (**52**) mit der Kraftstoffeintrittsöffnung (**36**) und einen Frischluftkammerabschnitt (**54**) trennt, und dass wenigstens ein Trennelement vorhanden ist, das derart in dem Vergaserraum (**32**) angeordnet ist, dass es die Trennwirkung der Drosselklappe (**42**) in der ersten Öffnungsstellung unterstützt.

2. Zweitaktmotor nach dem vorstehenden Anspruch, dass ein Rückschlagventil (**48, 148**) vorhanden ist, das die Verbindung zwischen dem Vergaserraum (**32**) und dem Überströmkanal (**22, 22', 24a, 24a', 24b, 24b'**) schließt, wenn der Druck an jener Seite des Rückschlagventils (**48, 148**), die der Öff-

nung (28, 28') zu dem Überströmkanal (22, 22', 24a, 24a', 24b, 24b') zugewandt ist, den Druck an der Seite übersteigt, die dem Vergaserraum (32) zugewandt ist, oder diesem gleicht.

3. Zweitaktmotor nach dem vorstehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Rückschlagventil (48, 148) als wenigstens eine Blattfeder ausgebildet ist, deren Eigenspannung in einer Schließstellung minimiert ist.

4. Zweitaktmotor nach dem vorstehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Blattfeder derart angeordnet ist, dass sie in der Schließstellung einen Wandabschnitt des Einlasskanals (44) bildet.

5. Zweitaktmotor nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Drosselklappe (42) derart in wenigstens eine zweite Öffnungsstellung bringbar ist, dass die Trennung des Mischkammerabschnitts (52) von dem Frischluftkammerabschnitt (54) umso weiter aufgehoben ist, je weiter die zweite Öffnungsstellung der Drosselklappe (42) einer Schließstellung genähert ist.

6. Zweitaktmotor nach einem der vorstehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch einen im Bereich des Einlasskanals (44) an das Motorgehäuse (10) angeschlossenen Flansch (58, 158), in dem ein Kanalsegment (45, 145) und ein Abzweigungskanal (46, 146) ausgebildet sind, und an den der Vergaser (30) angeschlossen ist.

7. Zweitaktmotor nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Drosselklappe (42) in der ersten Öffnungsstellung an einen Abschnitt einer Kanalwand (156) des Abzweigungskanals (146) und/oder dem Trennelement anschlägt, der bzw. das den Abzweigungskanal (146) von dem Kanalsegment (145) trennt, wobei die Drosselklappe (42) einen Abschnitt einer Trennwand bildet.

8. Zweitaktmotor nach einem der vorstehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine im Bereich der Frischlufteintrittsöffnung (34) des Vergaserraums (32) angeordnete Starterklappe (60), die derart einstellbar ist, dass sie in einer Vollöffnungsstellung in einer Ebene mit der Drosselklappe (42) liegt, wenn die Drosselklappe (42) die erste Öffnungsstellung einnimmt.

9. Zweitaktmotor nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Öffnung (28, 28') in dem Überströmkanal in Höhe desselben axialen Abschnitts der Zylinderkammer (16) wie die Mündung (50, 50'; 51a, 51a'; 51b, 51b') des Überströmkanals in die Zylinderkammer (16) ausgebildet ist.

10. Zweitaktmotor nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Überströmkanal von einem Paar bezüglich einer den Mittelpunkt der Zylinderbohrung treffenden Symmetrieebene symmetrisch zueinander ausgebildeter Überströmleitungen (22, 22') gebildet wird und dass der Frischgaskanal als ein Paar von Frischgasleitungen (49, 49') ausgebildet ist, die jeweils einer Überströmleitung (22 bzw. 22') zugeordnet sind.

11. Zweitaktmotor nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass den Frischgasleitungen (49, 49') des Frischgaskanals wenigstens ein Rückschlagventil (48, 148) zugeordnet ist.

12. Flansch (58, 158) für einen Zweitaktmotor mit Frischgasvorlage für einen gemischgeschmierten Zweitaktmotor nach einem der vorstehenden Ansprüche, mit einem ersten Kanalsegment (45, 145), das den Flansch (58, 158) durchsetzt und eine Eintrittsöffnung in einer ersten Stirnfläche des Flansches (58, 158) und eine Austrittsöffnung in einer zweiten Stirnfläche des Flansches (58, 158) aufweist, wobei der Flansch (58, 158) im Bereich der ersten Stirnfläche zur Befestigung eines Vergasers (30) an dem Flansch (58, 158) und im Bereich der zweiten Stirnfläche zur Befestigung an einem Motorgehäuse (10) des Zweitaktmotors vorgesehen ist, und einem zweiten Kanalsegment, das in dem Flansch (58, 158) ausgebildet ist, wobei das zweite Kanalsegment als ein Abzweigungskanal (46, 146) ausgebildet ist, der zu der Eintrittsöffnung des ersten Kanalsegments (45, 145) führt, wobei die Kanalsegmente (46, 146; 45, 145) strömungstechnisch miteinander verbunden sind, und der mindestens eine Austrittsöffnung (47, 147) aufweist.

13. Flansch nach dem vorstehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Abschnitt einer Kanalwand (156) den Abzweigungskanal (146) derart von dem Kanalsegment (145) trennt, dass die Drosselklappe (42) des Vergasers (30) an den Abschnitt der Kanalwand (156) anschlägt, wenn der Vergaser (30) an den Flansch (158) angeschlossen ist und die Stellung der Drosselklappe (42) einer Vollöffnungsstellung angenähert ist.

14. Flansch nach einem der Ansprüche 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Abzweigungskanal (46, 146) in wenigstens zwei Arme aufspaltet, die jeweils zu einer Austrittsöffnung (47, 147; 47', 147') führen, die vorzugsweise in einer Mantelfläche des Flansches (58, 158) ausgebildet ist.

15. Flansch nach einem der Ansprüche 12 bis 14, gekennzeichnet durch ein Rückschlagventil (48, 148), das in dem Abzweigungskanal (46, 146) derart angeordnet ist, dass es sich öffnet, wenn der Druck an der dem Kanalsegment (45, 145) zugewandten

Seite des Rückschlagventils (**58, 158**) den Druck an der Seite übersteigt, die der Austrittsöffnung (**47, 147; 47', 147'**) des Abzweigungskanal (**46, 146**) zugewandt ist, und sich schließt, wenn der Druck im Kanalsegment (**45, 145**) dem Druck in dem Abzweigungskanal (**46, 146**) entspricht und/oder unter den Druck in dem Abzweigungskanal (**46, 146**) fällt.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

