



EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
25.09.2024 Patentblatt 2024/39

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F23N 1/02^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **23164184.6**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F23N 1/022; F23N 2221/10; F23N 2229/14

(22) Anmeldetag: **24.03.2023**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **Lochschmied, Rainer**
76287 Rheinstetten-Forchheim (DE)
• **Schmiederer, Bernd**
76149 Karlsruhe (DE)

(74) Vertreter: **Siemens Patent Attorneys**
Postfach 22 16 34
80506 München (DE)

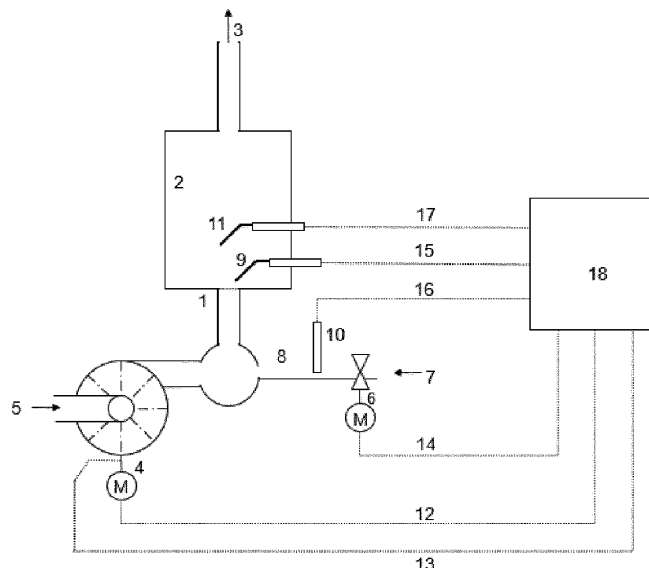
(71) Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft**
80333 München (DE)

(54) **REGELUNG EINER VERBRENNUNGSVORRICHTUNG**

(57) Regelung einer Verbrennungsvorrichtung. Verfahren zur Regelung einer Verbrennungsvorrichtung (1), die Verbrennungsvorrichtung (1) umfassend einen ersten Verbrennungssensor (9), einen zweiten Sensor (10, 11), das Verfahren umfassend die Schritte: Vorgeben eines ersten Sollwertes für ein Signal des ersten Verbrennungssensors (9) für einen Sollwert einer Luftzahl λ und für einen ersten Brennstoff (7); Regeln der Verbrennungsvorrichtung (1) auf den ersten Sollwert anhand des ersten Verbrennungssensors (9); Aufzeichnen eines ersten Signales anhand des ersten Verbrennungssensors

(9); Aufzeichnen eines zweiten Signales anhand des zweiten Sensors (10, 11); Bestimmen einer Differenz zwischen dem ersten und dem zweiten Signal; Zuordnen der Differenz zu einem zweiten Brennstoff (7); falls der zweite Brennstoff (7) verschieden ist vom ersten Brennstoff (7): Bestimmen eines zweiten Sollwertes des Signales des ersten Verbrennungssensors (9) als Funktion des zweiten Brennstoffs (7); und Regeln der Verbrennungsvorrichtung (1) auf den zweiten Sollwert anhand des ersten Verbrennungssensors (9).

FIG 1



Beschreibung

Hintergrund

[0001] Die vorliegende Offenbarung befasst sich mit der Schätzung von Brennstoffen in einer Verbrennungsvorrichtung. Insbesondere befasst sich die vorliegende Offenbarung mit der Schätzung von Brennstoffen in Form brennbarer Gase oder Gasmischungen, welche Wasserstoff enthalten.

[0002] Gängige Gasarten in Verbrennungsvorrichtungen sind beispielsweise solche aus der E-Gas Gruppe (gemäss EN 437:2009-09) sowie Gase aus der B/P-Gas Gruppe (gemäss EN 437:2009-09). Gase aus der E-Gas Gruppe enthalten wie fast alle Gase aus der zweiten Gasfamilie (gemäss EN 437:2009-09) Methan als Hauptbestandteil. Gase aus der B/P-Gas Gruppe haben wie alle Gase aus der dritten Gasfamilie (gemäss EN 437:2009-09) Propangas als Grundlage. Die Mischungen auf Grundlage von Methangas oder Propangas repräsentieren letztlich Mischungen aus unterschiedlichen Gasquellen, mit denen die Verbrennungsvorrichtung versorgt werden kann. Zunehmend interessant wird die Mischung und Verbrennung von Erdgas und Wasserstoff.

[0003] Bei der Verbrennung von Gasgemischen aus Methan und Wasserstoff verändert sich bei konstant gehaltenem Luftüberschuss mit zunehmendem Wasserstoffanteil der gemessene Ionisationsstrom. Wird zu einer konstanten Luftmenge an einer Luftzufuhr oder Gebläsedrehzahl oder Leistung auf einen konstanten Ionisationsstromsollwert geregelt, so ändert sich die Luftzahl λ mit Veränderung des Wasserstoffanteiles. Damit einher geht auch eine Änderung des Wirkungsgrades der Verbrennungsvorrichtung. Allenfalls können auch erhöhte Werte von unerwünschten Verbrennungsprodukten wie beispielsweise Kohlenstoffmonoxid auftreten.

[0004] Weiter gibt es noch den Effekt, dass es bei verändertem Wasserstoffanteil zu einem Flammenrückschlag kommen kann. Auch hierauf hat die Luftzahl λ einen Einfluss. Je enger der Bereich der Luftzahl λ im Betrieb gehalten wird, desto besser/einfacher kann das Flammenrückschlagen vermieden werden.

[0005] Bei gängigen Ionisationsstromregelungen wird für Methangase ein Ionisationsstromsollwert je Luftzufuhr oder Gebläsedrehzahl oder Leistung hinterlegt. Beimischungen von Wasserstoff ergeben andere Ionisationsströme als beispielsweise reines Methangas. Aufgrund der bisher bekannten geringen Mengen an Beimischungen von Wasserstoff ergaben sich jedoch nur geringe Abweichungen in der Luftzahl λ und damit im Wirkungsgrad.

[0006] Eine Patentanmeldung DE10030630A1 wurde eingereicht am 28. Juni 2000 durch die Siemens Building Technologies AG, Zürich, CH. Die Anmeldung wurde veröffentlicht am 10. Januar 2002. DE10030630A1 behandelt und beansprucht ein Verfahren zur Drehzahlüberwachung eines Gebläses. Im Rahmen des Verfahrens wird eine Drehzahl eines Gebläses einer Verbrennungs-

vorrichtung ermittelt. Die ermittelte Drehzahl wird mit einem Referenzwert verglichen. Aus dem Vergleich ergibt sich, ob sich das Gebläse in einem ausreichend stationären Zustand befindet. Sofern die Drehzahl zu stark vom Referenzwert abweicht, kann der Drehzahlmesswert direkt weitergegeben werden. Ziel des Verfahrens aus DE10030630A1 ist eine praktische Abwägung zwischen möglichst grosser Genauigkeit im stationären Zustand des Gebläses einerseits und Fehlern infolge dynamischer Änderungen andererseits.

[0007] Ein europäisches Patent EP1154202B2, Regeleinrichtung für einen Brenner, ist erteilt am 9. Dezember 2009 an die SIEMENS SCHWEIZ AG, CH. Eine entsprechende Patentanmeldung EP1154202A2 wurde eingereicht am 27. April 2001 durch die SIEMENS BUILDING TECH AG, CH. Die Anmeldung EP1154202A2 wurde veröffentlicht am 14. November 2001 und nimmt eine Priorität vom 12. Mai 2000 in Anspruch. EP1154202B2 offenbart und beansprucht eine Regeleinrichtung für eine Verbrennungsvorrichtung unter Nutzung einer Ionisationselektrode. Die Ionisationselektrode ist dabei im Flammenbereich der Verbrennungsvorrichtung angeordnet. Ein Regler der Verbrennungsvorrichtung nutzt ein Ionisationssignal der Ionisationselektrode um erste und zweite Steuersignale zu gewichten. Aus den so gewichteten Steuersignalen erzeugt der Regler ein Stellsignal für ein Stellglied.

[0008] Ein weiteres europäisches Patent EP1396681B1, Brennerkontroller und Einstellverfahren für einen Brennerkontroller, ist erteilt am 7. Dezember 2005 an die SIEMENS SCHWEIZ AG, CH. Eine entsprechende Patentanmeldung EP1396681A1 wurde eingereicht am 4. September 2002 durch SIEMENS BUILDING TECH AG, CH. Die Anmeldung EP1396681A1 wurde veröffentlicht am 10. März 2004. EP1396681B1 beansprucht einen Brennerkontroller zur Auswertung des Signales eines Verbrennungssensors. Dabei kann der Verbrennungssensor eine Ionisationselektrode im Flammenbereich sein. Der Brennerkontroller bestimmt aus dem Signal des Verbrennungssensors ein Stellsignal für eine Brennstoffzufuhr oder eine Luftzufuhr.

[0009] Ein weiteres europäisches Patent EP3299718B1, Gasartenerkennung, ist erteilt am 30. Oktober 2019 an SIEMENS AG, DE. Eine entsprechende Patentanmeldung EP3299718A1 wurde eingereicht am 21. September 2016 durch SIEMENS AG, DE. Die Anmeldung EP3299718A1 wurde veröffentlicht am 28. März 2018. EP3299718B1 beansprucht ein Verfahren zum Verbrennen eines Brennstoffes aus einer vorgegebenen Brennstoffgruppe sowie ein computerlesebares Speichermedium mit einem Befehlssatz zur Ausführung des Verfahrens. Das Verfahren beinhaltet die Bestimmung einer Brennstoffzufuhr und einer angeforderten Leistung der Verbrennungsvorrichtung. Falls die Brennstoffzufuhr und die angeforderte Leistung ausserhalb eines Bereiches für ein sicheres Vorliegen eines Brennstoffes liegen, wird ein Fehlersignal erzeugt.

[0010] Eine Patentanmeldung DE102018118288A1

wurde eingereicht am 27. Juli 2018 durch ebm-papst Landshut GmbH, 84030, Landshut, DE. Die Anmeldung wurde veröffentlicht am 30. Januar 2020. DE102018118288A1 behandelt ein Verfahren zur Überwachung und eine Regelung einer Brennerflamme eines Heizgerädebrenners. Das in DE102018118288A1 beanspruchte Verfahren besteht darin, zwei alternierende Spannungen an die Ionisationselektrode anzulegen. Zu den alternierenden Spannungen werden anschliessend Ionisationsströme gemessen und deren Differenz gebildet.

[0011] Ein deutsches Patent DE19839160B4, Verfahren und Schaltung zur Regelung eines Gasbrenners, ist erteilt am 23. Dezember 2004 an Stiebel Eltron GmbH & Co KG, 37603 Holzminden, DE. Eine entsprechende Patentanmeldung DE19839160A1 wurde eingereicht am 28. August 1998 durch Stiebel Eltron GmbH & Co KG, 37603 Holzminden, DE. Die Anmeldung DE19839160A1 wurde veröffentlicht am 2. März 2000. Das in DE19839160B4 beanspruchte Verfahren befasst sich mit einem ersten und einem zweiten Ionisationssignal mit gegenläufigem Verlauf. Es kann eine Verbrennung unterbrochen werden, wenn das erste Ionisationssignal von einem Regelwert zu sehr abweicht oder das zweite Ionisationssignal von einem Kontrollwert zu sehr abweicht.

[0012] Ziel der vorliegenden Offenbarung ist eine Regelung einer Verbrennungsvorrichtung, insbesondere im Hinblick auf Gase oder Gasgemische umfassend Wasserstoff. Zudem geht es um einen optimierten Betrieb der Verbrennungsvorrichtung ohne Flammenrückschläge.

Zusammenfassung

[0013] Die vorliegende Offenbarung zeigt einen Weg auf, wie anhand von im System vorhandenen Daten oder anhand von zusätzlichen Sensorwerten eine Korrektur eines Sollstromes eines Verbrennungssensors erfolgen kann. Der Verbrennungssensor kann insbesondere ein Verbrennungseffizienzsensor und/oder eine Ionisationselektrode sein. Infolge der Korrektur des Sollstromes hält die Verbrennungsvorrichtung den Wert der Luftzahl λ in einem engen Toleranzband. Die zusätzlichen Sensorwerte können ebenfalls von einem Flusssensor, welcher im Luftzufuhrkanal und/oder im Brennstoffzufuhrkanal einer Verbrennungsvorrichtung angeordnet ist, stammen. Die zusätzlichen Sensorwerte können weiterhin von einem weiteren Verbrennungssensor, insbesondere von einer weiteren Ionisationselektrode stammen. Die zusätzlichen Sensorwerte können ebenfalls von der Ventilstellung im Vergleich zur Brennerleistung abgeleitet sein.

[0014] Das Halten der Luftzahl λ in einem engen Toleranzband ist besonders relevant für Verbrennungsvorrichtungen, in welchen Wasserstoff verbrannt wird. Dabei wird bevorzugt Wasserstoff als Teil eines Brennstoffgemisches und/oder Gasgemisches verbrannt. Die vorliegende Offenbarung zeigt insbesondere einen Weg auf, wie die Luftzahl λ in einem engen Toleranzband ge-

halten werden kann, wenn Wasserstoff ein wesentlicher Anteil der Brennstoffmischung ist. Ein wesentlicher Anteil von Wasserstoff an der Brennstoffmischung kann vorliegen, wenn der Anteil des Wasserstoffes unter Normalbedingungen mehr als fünf Volumenprozent der Brennstoffmischung beträgt. Ein wesentlicher Anteil von Wasserstoff an der Brennstoffmischung kann insbesondere vorliegen, wenn der Anteil des Wasserstoffes unter Normalbedingungen mehr als zehn Volumenprozent der Brennstoffmischung beträgt. Ein wesentlicher Anteil von Wasserstoff an der Brennstoffmischung kann ferner vorliegen, wenn der Anteil des Wasserstoffes unter Normalbedingungen mehr als zwanzig Volumenprozent der Brennstoffmischung beträgt. Unter Normalbedingungen betragen die Temperatur 273.15 Kelvin und der Druck 101325 Pascal.

[0015] Die vorliegende Offenbarung lehrt weiterhin eine Auswertung zweier Sensorsignale. Dazu wird vorteilhaft ein Index auf Basis der beiden Sensorsignale bestimmt. Beispielsweise können zwei Ionisationsströme aus zwei Ionisationselektroden ausgewertet werden, indem man deren Quotienten bildet.

[0016] Die vorliegende Offenbarung lehrt ferner eine Auswertung einer Differenz zweier Sensorsignale. Beispielsweise können zwei Ionisationsströme aus zwei Ionisationselektroden ausgewertet werden, indem man deren Differenz bildet. Neben dem Betrag der Differenz ermöglicht das Vorzeichen der Differenz Rückschlüsse auf den Brennstoff und/oder auf das Brennstoffgemisch in der Verbrennungsvorrichtung.

[0017] Die vorliegende Offenbarung lehrt weiterhin ein Verstellen eines Aktors wie beispielsweise eines Gebläses oder eines Brennstoffventiles. Das Verstellen des Aktors erfolgt kurzfristig und dient der Variation der Zusammensetzung der Brennstoffmischung. Zugleich wird durch einen zweiten Sensor, beispielsweise eine zweite Ionisationselektrode, ein Ionisationsstrom aufgezeichnet. Die unter Variation der Zusammensetzung der Brennstoffmischung aufgezeichneten Ionisationsströme ermöglichen vielfach eine eindeutige Zuordnung des Brennstoffes und/oder des Brennstoffgemisches.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0018] Verschiedene Merkmale werden dem Fachmann aus der folgenden detaillierten Beschreibung der offenbarten nicht einschränkenden Ausführungsformen ersichtlich. Die Zeichnungen, die der detaillierten Beschreibung beiliegen, können kurz wie folgt beschrieben werden:

FIG 1 zeigt eine Verbrennungsvorrichtung mit optionaler, zusätzlicher Sensorik, wie beispielsweise Flusssensoren oder mehreren Verbrennungssensoren in Form von Ionisationselektroden.

FIG 2 zeigt mehrere Verläufe des Ionisationsstromes über einer Luftzufuhr oder Gebläsedrehzahl oder

Leistung der Verbrennungsvorrichtung beim Verbrennen unterschiedlicher Brennstoffzusammensetzungen.

FIG 3 zeigt mehrere Verläufe des Ionisationsstromes über einer Luftzahl λ für verschiedene Brennstoffzusammensetzungen und verschiedene Positionen einer Ionisationselektrode bei einer Luftzufuhr oder Gebläsedrehzahl oder Leistung.

Detaillierte Beschreibung

[0019] FIG 1 zeigt eine Verbrennungsvorrichtung 1 wie beispielsweise einen wandhängenden Gasbrenner und/oder einen Ölbrenner. Im Feuerraum 2 der Verbrennungsvorrichtung 1 brennt im Betrieb eine Flamme eines Wärmeerzeugers. Der Wärmeerzeuger tauscht die Wärmeenergie der heißen Brennstoffe und/oder Brenngase in ein anderes Fluid wie beispielsweise Wasser. Mit dem warmen Wasser wird beispielsweise eine Warmwasserheizungsanlage betrieben und/oder Trinkwasser erwärmt. Gemäss einer anderen Ausführungsform kann mit der Wärmeenergie der heißen Brenngase ein Gut beispielsweise in einem industriellen Prozess erhitzt werden. Gemäss einer weiteren Ausführungsform ist der Wärmeerzeuger Teil einer Anlage mit Kraft-Wärme-Kopplung, beispielsweise ein Motor einer solchen Anlage. Gemäss einer anderen Ausführungsform ist der Wärmeerzeuger eine Gasturbine. Ferner kann der Wärmeerzeuger der Erhitzung von Wasser in einer Anlage zur Gewinnung von Lithium und/oder Lithiumkarbonat dienen. Die Abgase 3 werden aus dem Feuerraum 2 beispielsweise über einen Schornstein abgeführt.

[0020] Die Luftzufuhr 5 für den Verbrennungsprozess wird über ein (motorisch) angetriebenes Gebläse 4 zugeführt. Über die Signalleitung 12 gibt eine Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinrichtung 18 dem Gebläse 4 die Luftzufuhr V_L vor, die es fördern soll. Damit wird die Gebläsedrehzahl ein Mass für die Luftzufuhr 5.

[0021] Gemäss einer Ausführungsform wird die Gebläsedrehzahl der Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinrichtung 18 vom Gebläse 4 zurückgemeldet. Beispielsweise ermittelt die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinrichtung 18 die Drehzahl des Gebläses 4 über die Signalleitung 13.

[0022] Die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinrichtung 18 umfasst vorzugsweise einen Microcontroller. Die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinrichtung 18 umfasst idealerweise einen Mikroprozessor. Die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinrichtung 18 kann eine Regeleinrichtung sein. Vorzugsweise umfasst die Regeleinrichtung einen Microcontroller. Die Regeleinrichtung umfasst idealerweise einen Mikroprozessor. Die Regeleinrichtung kann einen proportionalen und integralen Regler umfassen. Ferner kann die Regeleinrichtung einen proportionalen und integralen und derivativen Regler umfassen.

[0023] Ferner kann die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinrichtung 18 eine im Feld programmierbare (Logik-) Gatter-Anordnung umfassen. Ausserdem kann die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinrichtung 18 eine anwendungsspezifische integrierte Schaltung umfassen.

[0024] In einer Ausführungsform umfasst die Signalleitung 12 einen Lichtwellenleiter. Die Signalleitung 13 zur Ermittlung der Gebläsedrehzahl kann ebenfalls einen Lichtwellenleiter umfassen. In einer speziellen Ausführungsform sind die Signalleitungen 12 und 13 als Lichtwellenleiter ausgeführt. Lichtwellenleiter verschaffen Vorteile im Hinblick auf galvanische Trennung und Schutz vor Explosionen.

[0025] Wird die Luftzufuhr über eine Luftklappe und/oder ein Ventil eingestellt, kann als Mass für die Luftzufuhr die Klappen- und/oder Ventilstellung verwendet werden. Ferner kann ein aus dem Signal eines Massstromsensors und/oder Volumenstromsensors abgeleiteter Messwert verwendet werden. Der Sensor ist vorteilhaft im Kanal für die Luftzufuhr 5 angeordnet. Vorteilhaft stellt der Sensor ein Signal bereit, welches anhand einer geeigneten Signalverarbeitungseinheit in einen Strömungsmesswert gewandelt wird. Eine Signalverarbeitungseinrichtung umfasst idealerweise mindestens einen Analog-Digital-Wandler. Gemäss einer Ausführungsform ist die Signalverarbeitungseinrichtung, insbesondere der oder die Analog-Digital-Wandler, integriert in die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinrichtung 18. In einer anderen Ausführungsform ist der oder sind die Analog-Digital-Wandler in den Strömungs- und/oder Drucksensor 10 integriert.

[0026] Als Mass für die Luftzufuhr V_L kann auch der Messwert eines Drucksensors und/oder eines Massstromsensors in einem Seitenkanal verwendet werden. Eine Verbrennungsvorrichtung mit Zufuhrkanal und Seitenkanal ist beispielsweise im europäischen Patent EP3301364B1 offenbart. Das europäische Patent EP3301364B1 wurde am 7. Juni 2017 angemeldet und am 7. August 2019 erteilt. Es wird eine Verbrennungsvorrichtung mit Zufuhrkanal und Seitenkanal beansprucht, wobei in den Zufuhrkanal ein Massstromsensor hineinragt.

[0027] Ein Drucksensor und/oder ein Massstromsensor im Seitenkanal ermittelt ein Signal, welches dem von der Luftzufuhr V_L abhängigen Druckwert und/oder dem Luftstrom (Teilchen- und/oder Massenstrom) im Seitenkanal entspricht. Vorteilhaft stellt der Sensor ein Signal bereit, welches anhand einer geeigneten Signalverarbeitungseinrichtung in einen Messwert gewandelt wird. Gemäss einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform werden die Signale mehrerer Sensoren in einen gemeinsamen Messwert gewandelt. Eine geeignete Signalverarbeitungseinrichtung umfasst idealerweise mindestens einen Analog-Digital-Wandler. Gemäss einer Ausführungsform ist die Signalverarbeitungseinrichtung, insbesondere der oder die Analog-Digital-Wandler, integriert in die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwa-

chungs-einrichtung 18. In einer anderen Ausführungsform ist der oder sind die Analog-Digital-Wandler in den Strömungs- und/oder Drucksensor 10 integriert. Gemäss einer Ausführungsform ist die Luftzufuhr V_L der Wert der aktuellen Luftdurchflussrate. Die Luftdurchflussrate kann in Kubikmeter Luft pro Stunde gemessen und/oder angegeben sein. Die Luftzufuhr V_L kann in Kubikmeter Luft pro Stunde gemessen und/oder angegeben sein.

[0028] Massenströmsensoren erlauben die Messung bei grossen Flussgeschwindigkeiten speziell in Verbindung mit Verbrennungsvorrichtungen im Betrieb. Typische Werte solcher Flussgeschwindigkeiten liegen den Bereichen zwischen 0.1 Meter pro Sekunde und 5 Meter pro Sekunde, 10 Meter pro Sekunde, 15 Meter pro Sekunde, 20 Meter pro Sekunde, oder sogar 100 Meter pro Sekunde. Massenströmsensoren, welche sich für die vorliegende Offenbarung eignen, sind beispielsweise OMRON® D6F-W oder Typ SENSOR TECHNICS® WBA Sensoren. Der nutzbare Bereich dieser Sensoren beginnt typisch bei Geschwindigkeiten zwischen 0.01 Meter pro Sekunde und 0.1 Meter pro Sekunde und endet bei einer Geschwindigkeit wie beispielsweise 5 Meter pro Sekunde, 10 Meter pro Sekunde, 15 Meter pro Sekunde, 20 Meter pro Sekunde, oder sogar 100 Meter pro Sekunde. Mit anderen Worten, es können untere Grenzen wie 0.1 Meter pro Sekunde kombiniert werden mit oberen Grenzen wie 5 Meter pro Sekunde, 10 Meter pro Sekunde, 15 Meter pro Sekunde, 20 Meter pro Sekunde, oder sogar 100 Meter pro Sekunde.

[0029] Die Brennstoffzufuhr V_B wird durch die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinrichtung 18 mit Hilfe eines Brennstofffaktors und/oder eines (motorisch) einstellbaren Ventiles eingestellt und/oder ausge-regelt. In der Ausführung in FIG 1 ist der Brennstoff 7 ein Brenngas. Eine Verbrennungsvorrichtung 1 kann dann an verschiedene Brenngasquellen angeschlossen werden, beispielsweise an Quellen mit hohem Methan-Anteil und/oder an Quellen mit hohem Propan-Anteil. Ebenso ist vorgesehen, die Verbrennungsvorrichtung 1 an eine Quelle eines Gases oder einer Gas-mischung angeschlossen ist, wobei das Gas oder die Gas-mischung Wasserstoff umfasst. In FIG 1 wird die Menge an Brenngas durch ein (motorisch) einstellbares Brennstoffventil 6 von der Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinrichtung 18 eingestellt. Der Ansteuerwert, beispielsweise ein pulsweitenmoduliertes Signal, des Gas-ventiles ist dabei ein Mass für die Menge an Brenngas. Er ist auch ein Wert für die Brennstoffzufuhr V_B .

[0030] Wird als Brennstofffaktor 6 eine Gasklappe verwendet, so kann als Mass für die Menge an Brenngas die Position einer Klappe verwendet werden. Gemäss einer speziellen Ausführungsform werden ein Brennstofffaktor 6 und/oder Brennstoffventil anhand eines Schrittmotors eingestellt. In jenem Fall ist die Schrittstellung des Schrittmotors ein Mass für die Menge an Brenngas. Das Brennstoffventil kann auch in einer Einheit mit zumindest einem oder mehreren Sicherheitsabsperrventilen integriert sein. Eine Signalleitung 14 verbindet den

Brennstofffaktor 6 mit der Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinrichtung 18. In einer speziellen Ausführungsform umfasst die Signalleitung 14 einen Lichtwellenleiter. Lichtwellenleiter verschaffen Vorteile im Hinblick auf galvanische Trennung und Schutz vor Explosionen.

[0031] Weiterhin kann das Brennstoffventil 6 ein intern über einen Strömungs- und/oder Drucksensor 10 geregeltes Ventil sein, das einen Sollwert über die Signalleitung 14 erhält. Der Istwert des Strömungs- und/oder Drucksensors 10 wird sodann auf den Sollwert regelt. Der Strömungs- und/oder Drucksensor 10 kann dabei als Volumenstromsensor beispielsweise als Turbinenradradzähler oder als Balgenzähler oder als Differenzdrucksensor realisiert sein. Der Strömungs- und/oder Drucksensor 10 kann auch als Massenstromsensor, beispielsweise als thermischer Massenstromsensor, ausgeführt sein. Eine Signalleitung und/oder Rückmeldeleitung 16 verbindet das intern geregelte Ventil mit der Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinrichtung 18. In einer speziellen Ausführungsform umfasst die Signalleitung und/oder Rückmeldeleitung 16 einen Lichtwellenleiter. Lichtwellenleiter verschaffen Vorteile im Hinblick auf galvanische Trennung und Schutz vor Explosionen.

[0032] In einer weiteren Ausführungsform ist der Strömungs- und/oder Drucksensor 10 separat vom Brennstoffventil 6 im Brennstoffzufuhrkanal 8 angeordnet. Der Durchflusssensor 10 kann dabei als Volumenstromsensor beispielsweise als Turbinenradradzähler oder als Balgenzähler oder als Differenzdrucksensor realisiert sein. Der Strömungs- und/oder Drucksensor 10 kann auch als Massenstromsensor, beispielsweise als thermischer Massenstromsensor, ausgeführt sein. Eine Signalleitung und/oder Rückmeldeleitung 16 verbindet den Strömungs- und/oder Drucksensor 10 mit der Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinrichtung 18. In einer speziellen Ausführungsform umfasst die Signalleitung und/oder Rückmeldeleitung 16 einen Lichtwellenleiter. Lichtwellenleiter verschaffen Vorteile im Hinblick auf galvanische Trennung und Schutz vor Explosionen.

[0033] Jener Strömungs- und/oder Drucksensor 10 erzeugt ein Signal, welches anhand einer geeigneten Signalverarbeitungseinrichtung in einen Strömungsmesswert (Messwert des Teilchen- und/oder Massenstromes und/oder Volumenstromes) gewandelt wird. Eine geeignete Signalverarbeitungseinrichtung umfasst idealerweise mindestens einen Analog-Digital-Wandler. Gemäss einer Ausführungsform ist die Signalverarbeitungseinrichtung, insbesondere der oder die Analog-Digital-Wandler, integriert in die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinrichtung 18. In einer anderen Ausführungsform ist der oder sind die Analog-Digital-Wandler in den Strömungs- und/oder Drucksensor 10 integriert.

[0034] In Verbrennungsvorrichtungen 1, in welchen Wasserstoff oder Wasserstoff als Teil eines Gasgemisch-

sches verbrannt wird, ist die Kühlung der Zufuhr 5, 8 in den Feuerraum 2 wichtig. Besonders interessant ist jene Kühlung der Zufuhr in vormischenden Verbrennungsvorrichtungen 1. Mit adäquater Kühlung der Zufuhr 5, 8 in den Feuerraum 2 wird das Risiko eines Flammenrückschlages reduziert.

[0035] Zur Kühlung der Zufuhr 5, 8 in den Feuerraum 2 kann insbesondere bei vormischenden Verbrennungsvorrichtungen 1 eine Beschichtung dienen. Jene Beschichtung ist an oder in der Nähe der Mündung der Zufuhr 5, 8 in den Feuerraum 2 angebracht. Vorteilhaft emittiert jene Beschichtung im Bereich des infraroten Lichtes, das heisst bei Wellenlängen oberhalb von 800 Nanometern. Neben der Emission im infraroten Wellenlängenbereich soll die Beschichtung langzeitstabil sein und typischen Temperaturen standhalten. So kann die Beschichtung einen Film aus Borphosphid umfassend. Weiterhin kann die Beschichtung einen Film aus diamantähnlichem Kohlenstoff umfassen. Insbesondere kann die Beschichtung einen Film aus amorphem Kohlenstoff umfassen.

[0036] Ferner kann die Zufuhr 5, 8 ein Rohr aus einem gut wärmeleitfähigen Material umfassen. Beispielsweise kann die Zufuhr 5, 8 ein Rohr aus Kupfer oder einer Kupferlegierung umfassen. Insbesondere kann an einer vormischenden Verbrennungsvorrichtung 1 die Zufuhr 5, 8 an ihrer Mündung in den Feuerraum 2 ein Rohr aus Kupfer oder einer Kupferlegierung umfassen. Aufgrund der guten Wärmeleitfähigkeit wird Wärme von der Mündung der Zufuhr 5, 8 abgeleitet. Durch das Ableiten der Wärme wird die Mündung der Zufuhr 5, 8 in den Feuerraum besser gekühlt. Die Gefahr eines Rückschlages der Flamme wird mithin reduziert.

[0037] FIG 1 zeigt ebenfalls eine Verbrennungsvorrichtung 1 mit einem ersten Verbrennungssensor 9 zur Erfassung einer Luftzahl λ . Der erste Verbrennungssensor 9 kann beispielsweise eine erste Ionisationselektrode umfassen. Der erste Verbrennungssensor 9 kann auch eine erste Ionisationselektrode sein. Als Material einer Ionisationselektrode kommt vielfach KANTHAL®, z.B. APM® oder A-1®, zum Einsatz. Auch Elektroden aus Nikrothal® werden vom Fachmann in Betracht gezogen. Der erste Verbrennungssensor 9 ist vorzugsweise im Feuerraum 2 angeordnet.

[0038] Eine Signalleitung 15 verbindet den ersten Verbrennungssensor 9 mit der Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinrichtung 18. In einer speziellen Ausführungsform umfasst die Signalleitung 15 einen Lichtwellenleiter. Lichtwellenleiter verschaffen Vorteile im Hinblick auf galvanische Trennung und Schutz vor Explosionen.

[0039] FIG 1 zeigt weiterhin eine Verbrennungsvorrichtung 1 mit einem zweiten Sensor 11, beispielsweise einem zweiten Verbrennungssensor 11, zur Erfassung einer Luftzahl λ . Der zweite Sensor 11 kann beispielsweise eine zweite Ionisationselektrode umfassen. Der zweite Sensor 11 kann auch eine zweite Ionisationselektrode sein. Als Material einer Ionisationselektrode kommt vielfach KANTHAL®, z.B. APM® oder A-1®, zum Einsatz.

Auch Elektroden aus Nikrothal® werden vom Fachmann in Betracht gezogen. Der zweite Sensor 11 ist vorzugsweise im Feuerraum 2 angeordnet.

[0040] Eine Signalleitung und/oder Rückmeldeleitung 17 verbindet den zweiten Sensor 11 mit der Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinrichtung 18. In einer speziellen Ausführungsform umfasst die Signalleitung und/oder Rückmeldeleitung 17 einen Lichtwellenleiter. Lichtwellenleiter verschaffen Vorteile im Hinblick auf galvanische Trennung und Schutz vor Explosionen.

[0041] Der erste Verbrennungssensor 9 und der zweite Sensor 11 sind vorzugsweise im gleichen Feuerraum 2 angeordnet. Es ist vorgesehen, dass der erste Verbrennungssensor 9 verschieden ist vom zweiten Sensor 11. Beispielsweise können der erste Verbrennungssensor 9 und der zweite Sensor 11 im gleichen Feuerraum 2 angeordnet sein und mindestens 100 Millimeter voneinander beabstandet sein. In einer weiteren Ausführungsform können der erste Verbrennungssensor 9 und der zweite Sensor 11 im gleichen Feuerraum 2 angeordnet sein und mindestens 200 Millimeter voneinander beabstandet sein. Ferner können der erste Verbrennungssensor 9 und der zweite Sensor 11 im gleichen Feuerraum 2 angeordnet sein und mindestens 500 Millimeter voneinander beabstandet sein. Ein möglichst grosser Abstand zwischen dem ersten Verbrennungssensor 9 und dem zweiten Sensor 11 verschafft Vorteile im Hinblick auf eine Entkopplung der Signale der beiden Verbrennungssensoren 9 und 11.

[0042] Ebenso ist angedacht, dass in regelmässigen Abständen die Verbrennungssensoren 9, 11 mit Hilfe eines Tests auf Veränderungen überprüft werden. Beispielsweise sind Ionisationselektroden auf Alterung zu überprüfen. Die Überprüfung kann so erfolgen, wie dies beispielsweise in den Patenten EP2466204B1 und EP3045816 offenbart ist. Das europäische Patent EP2466204B1, Regeleinrichtung für eine Brenneranlage, ist am 13. November 2013 erteilt. Eine entsprechende Anmeldung EP2466204A1 wurde am 20. Juni 2012 veröffentlicht. Das europäische Patent EP3045816B1, Einrichtung zur Regelung einer Brenneranlage, ist erteilt am 12. Dezember 2018. Eine entsprechende Anmeldung EP3045816A1 wurde am 20. Juli 2016 veröffentlicht.

[0043] Die Überprüfung wird dabei auf einen Regelverbrennungssensor 9, 11 angewendet. Der Regelverbrennungssensor 9, 11 kann beispielsweise eine erste Ionisationselektrode umfassen. Um Veränderungen am zweiten Sensor 11, 9 zu erkennen, wird im Anschluss an den Test eine kurze Zeit auf den neu errechneten Sollwert geregelt. Der zweite Sensor 11, 9 kann beispielsweise eine zweite Ionisationselektrode umfassen. Sobald die Regelung stabil eingeschwungen ist, wird der Istwert am zweiten Verbrennungssensor 11, 9 als neuer Kontrollwert übernommen.

[0044] Vorzugsweise ist der erste Verbrennungssensor 9 über eine erste Impedanz an eine Spannungsquelle angeschlossen und der zweite Sensor 11 über eine zwei-

te Impedanz an dieselbe Spannungsquelle angeschlossen. Dabei ist die erste Impedanz separat von der zweiten Impedanz. In einer anderen Ausführungsform ist der erste Verbrennungssensor 9 an eine erste Spannungsquelle angeschlossen und der zweite Sensor 11 ist an eine zweite Spannungsquelle angeschlossen. Dabei ist die erste Spannungsquelle separat von der zweiten Spannungsquelle. Idealerweise ist die erste Spannungsquelle verschieden von der zweiten Spannungsquelle.

[0045] In einer Ausführungsform umfasst der erste Verbrennungssensor 9 eine erste Ionisationselektrode und der zweite Sensor 11 eine zweite Ionisationselektrode. Es ist vorgesehen, dass die erste Ionisationselektrode verschieden ist von der zweiten Ionisationselektrode. Die erste Ionisationselektrode und die zweite Ionisationselektrode sind vorzugsweise im gleichen Feuerraum 2 angeordnet. Beispielsweise können die erste Ionisationselektrode und die zweite Ionisationselektrode im gleichen Feuerraum 2 angeordnet sein und mindestens 100 Millimeter voneinander beabstandet sein. In einer weiteren Ausführungsform können die erste Ionisationselektrode und die zweite Ionisationselektrode im gleichen Feuerraum 2 angeordnet sein und mindestens 200 Millimeter voneinander beabstandet sein. Ferner können die erste Ionisationselektrode und die zweite Ionisationselektrode im gleichen Feuerraum 2 angeordnet sein und mindestens 500 Millimeter voneinander beabstandet sein. Ein möglichst grosser Abstand zwischen der ersten Ionisationselektrode und der zweiten Ionisationselektrode verschafft Vorteile im Hinblick auf eine Entkopplung der Signale der beiden Ionisationselektroden.

[0046] Vorzugsweise ist dabei die erste Ionisationselektrode über eine erste Impedanz an eine Spannungsquelle angeschlossen und die zweite Ionisationselektrode über eine zweite Impedanz an dieselbe Spannungsquelle angeschlossen. Dabei ist die erste Impedanz separat von der zweiten Impedanz. In einer anderen Ausführungsform ist die erste Ionisationselektrode an eine erste Spannungsquelle angeschlossen und die zweite Ionisationsquelle ist an eine zweite Spannungsquelle angeschlossen. Dabei ist die erste Spannungsquelle separat von der zweiten Spannungsquelle. Idealerweise ist die erste Spannungsquelle verschieden von der zweiten Spannungsquelle.

[0047] In einer Ausführungsform ist der erste Verbrennungssensor 9 eine erste Ionisationselektrode und der zweite Sensor 11 ist eine zweite Ionisationselektrode. Es ist vorgesehen, dass die erste Ionisationselektrode verschieden ist von der zweiten Ionisationselektrode. Die erste Ionisationselektrode und die zweite Ionisationselektrode sind vorzugsweise im gleichen Feuerraum 2 angeordnet. Beispielsweise können die erste Ionisationselektrode und die zweite Ionisationselektrode im gleichen Feuerraum 2 angeordnet sein und mindestens 100 Millimeter voneinander beabstandet sein. In einer weiteren Ausführungsform können die erste Ionisationselektrode und die zweite Ionisationselektrode im gleichen Feuerraum 2 angeordnet sein und mindestens 200 Millimeter

voneinander beabstandet sein. Ferner können die erste Ionisationselektrode und die zweite Ionisationselektrode im gleichen Feuerraum 2 angeordnet sein und mindestens 500 Millimeter voneinander beabstandet sein. Ein möglichst grosser Abstand zwischen der ersten Ionisationselektrode und der zweiten Ionisationselektrode verschafft Vorteile im Hinblick auf eine Entkopplung der Signale der beiden Ionisationselektroden.

[0048] Vorzugsweise ist dabei die erste Ionisationselektrode über eine erste Impedanz an eine Spannungsquelle angeschlossen und die zweite Ionisationselektrode über eine zweite Impedanz an dieselbe Spannungsquelle angeschlossen. Dabei ist die erste Impedanz separat von der zweiten Impedanz. In einer anderen Ausführungsform ist die erste Ionisationselektrode an eine erste Spannungsquelle angeschlossen und die zweite Ionisationsquelle ist an eine zweite Spannungsquelle angeschlossen. Dabei ist die erste Spannungsquelle separat von der zweiten Spannungsquelle. Idealerweise ist die erste Spannungsquelle verschieden von der zweiten Spannungsquelle.

[0049] In FIG 2 sind beispielhaft die Ionisationsstromsollwerte 20 über Luftzufuhr oder Gebläsedrehzahl oder Leistung 19 für ein erstes Gas 21 und für ein zweites Gas 22 dargestellt. Beispielsweise besteht die Kurve 21 aus den Ionisationsstromsollwerten 20 des ersten Verbrennungssensors 9 bei $\lambda = \lambda_{soll}$ für einen ersten Brennstoff und/oder ein erstes Brenngas. Die Kurve 22 besteht aus den Ionisationsstromsollwerten 20 des ersten Verbrennungssensors 9 bei $\lambda = \lambda_{soll}$ für einen zweiten Brennstoff und/oder ein zweites Brenngas. λ_{soll} für einen ersten Brennstoff und/oder ein erstes Brenngas kann von λ_{soll} für einen zweiten Brennstoff und/oder ein zweites Brenngas verschieden sein. Darüber hinaus kann sich λ_{soll} über der Luftzufuhr oder Gebläsedrehzahl oder Leistung in vordefinierter Weise ändern. Für einen evtl. vorhandenen zweiten Verbrennungssensor 11 existieren weitere zwei Kurven Ionisationsstromsollwerte 20 über Luftzufuhr oder Gebläsedrehzahl oder Leistung 19 für ein erstes und ein zweites Gas. Die beiden Kurven 21 und 22 definieren eine Kurvenschar. Aufgrund des Signales eines Strömungs- und/oder Drucksensors 10 und/oder aufgrund einer Rückmeldung des Brennstofffaktors 6 und/oder durch Signale der Sensoren 9, 11 kann ein Brennstoffgemisch geschätzt werden. Dabei kann das Brennstoffgemisch ein Gasgemisch sein. Gemäss einer Ausführungsform kann aufgrund des Signales eines Strömungs- und/oder Drucksensors 10 ein Brennstoffgemisch wie beispielsweise ein Gasgemisch erkannt werden. Ferner kann aufgrund einer Rückmeldung des Brennstofffaktors 6 und/oder aufgrund der Signale der Sensoren 9, 11, 10 ein Brennstoffgemisch wie beispielsweise ein Gasgemisch erkannt werden. Das Brennstoffgemisch, beispielsweise ein Gasgemisch, umfasst eine Mischung des ersten 21 und des zweiten 22 Gases. Idealerweise besteht das Brennstoffgemisch, beispielsweise ein Gasgemisch, aus einer Mischung des ersten 21 und des zweiten 22 Gases. Vorzugsweise ist der Anteil

des zweiten Gases 22 etwas höher. Beispielsweise kann der Anteil des zweiten Gases 22 weniger als fünf Massenprozent höher sein als der Anteil des ersten Gases 21. Ebenso kann der Anteil des zweiten Gases 22 weniger als zehn Massenprozent höher sein als der Anteil des ersten Gases 21. Ferner kann der Anteil des zweiten Gases 22 weniger als zwanzig Massenprozent höher sein als der Anteil des ersten Gases 21. Schliesslich kann der Anteil des zweiten Gases 22 auch mehr als 90 Massenprozent höher sein als der Anteil des ersten Gases 21. Ausserdem kann der Anteil des zweiten Gases 22 weniger als fünf Volumenprozent höher sein als der Anteil des ersten Gases 21. Ebenso kann der Anteil des zweiten Gases 22 weniger als zehn Volumenprozent höher sein als der Anteil des ersten Gases 21. Ferner kann der Anteil des zweiten Gases 22 weniger als zwanzig Volumenprozent höher sein als der Anteil des ersten Gases 21. Schliesslich kann der Anteil des zweiten Gases 22 auch mehr als 90 Volumenprozent höher sein als der Anteil des ersten Gases 21.

[0050] Mit dieser Schätzung werden die beiden zugehörigen Kurven 21 und 22 der Gase gewichtet und es ergibt sich die dritte Kurve 23 in FIG 2. Diese Ionisationsströme werden der Regelung vorzugsweise so lange als Sollwerte zugrunde gelegt, bis eine andere Schätzung vorhanden ist. Das heisst, dass anhand der Regelsollwerte entsprechend dieser Kurve 23 geregelt wird, falls nach einer Schätzung eine schnelle Modulation erfolgt. Wenn ein stationärer oder quasistationärer Zustand erreicht wird, erfolgt eine neue Schätzung. Abhängig vom Ergebnis der Schätzung wird eine neue Kurve 23 mit Regelsollwerten bestimmt. Die Bestimmung kann beispielsweise durch die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinrichtung 18 erfolgen. Vorzugsweise wird abhängig vom Ergebnis der Schätzung eine neue Kurve 23 mit Regelsollwerten errechnet. Die Berechnung kann beispielsweise durch die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinrichtung 18 erfolgen.

[0051] In FIG 3 sind der Ionisationsstromverlauf 25 über der Luftzahl λ 24 für zwei unterschiedliche Positionen der Verbrennungssensoren 9, 11 und für zwei unterschiedliche Brennstoffe 7 dargestellt. Die zwei unterschiedlichen Brennstoffe 7 können ohne Anspruch auf Vollständigkeit zwei unterschiedliche Gase sein. Die zwei unterschiedlichen Brennstoffe 7 können ohne Anspruch auf Vollständigkeit zwei unterschiedliche Gasgemische sein. Die Darstellung aus FIG 3 bezieht sich auf eine vorgegebene Luftzufuhr oder Gebläsedrehzahl oder Leistung 19. Die Darstellung aus FIG 3 bezieht sich vorzugsweise auf eine konstante Luftzufuhr oder Gebläsedrehzahl oder Leistung 19. In einer Ausführungsform umfasst mindestens einer der Verbrennungssensoren 9, 11 eine Ionisationselektrode. In einer speziellen Ausführungsform umfasst jeder der Verbrennungssensoren 9, 11 eine Ionisationselektrode. Die Ausführung in FIG 3 bedeutet jedoch nicht, dass das erste und zweite Gas zwingend auf die gleiche Luftzahl λ geregelt werden müssen. Der Sollwert für die Luftzahl λ_{soll} vom ersten Gas

kann vom Sollwert für die Luftzahl λ_{soll} des zweiten Gases abweichen. Ferner bedeutet die Ausführung in FIG 3 nicht, dass ein erster und ein zweiter Brennstoff zwingend auf die gleiche Luftzahl λ geregelt werden müssen. Der Sollwert für die Luftzahl λ_{soll} vom ersten Brennstoff kann vom Sollwert für die Luftzahl λ_{soll} des zweiten Brennstoffes abweichen.

[0052] Die zwei Linien 30a und 30b schneiden die Kurven 26 bis 29. Es werden damit die Sollwerte des Ionisationsstromes für ein erstes und ein zweites Gas an den Sensoren 9, 11 gezeigt. Vorzugsweise zeigen zwei Linien 30a und 30b die Sollwerte des Ionisationsstromes an den Verbrennungssensoren 9 und 11. Idealerweise zeigen zwei Linien 30a und 30b die Sollwerte des Ionisationsstromes an den Ionisationselektroden 9 und 11. Die Linie 30b zeigt an den Schnittpunkten mit den Linien 26 und 28 die Sollwerte des Ionisationsstromes für ein erstes Gas an den Sensoren 9 und 11. Dabei ist der Schnittpunkt der Linie 30b mit der Linie 26 ein Punkt der Kurve 21 in FIG 2. Der Schnittpunkt der Linie 30b mit der Linie 27 ist ein Punkt der Linie 22 in FIG 2. Die Linie 30a zeigt an den Schnittpunkten mit den Linien 27 und 29 die Sollwerte des Ionisationsstromes für ein zweites Gas an den Sensoren 9 und 11.

[0053] Zugleich veranschaulichen die senkrechten Linien 30a und 30b bezogen auf die Luftzahl λ_{soll} , auf welche zu regeln ist, den Abstand der Ionisationsströme an den Sensoren 9, 11. Die Sensoren 9, 11, insbesondere die Ionisationselektroden 9, 11, führen aufgrund ihrer unterschiedlichen Positionen im Feuerraum 2 zu verschiedenen Ionisationsströmen.

[0054] Es wird zunächst angenommen, dass auf denjenigen Sensor 9, 11 geregelt wird, welcher den Kurven 26 und 27 entspricht. Jener Sensor 9, 11 befinde sich an einer Position eins. Mithin dient derjenige Sensor 11, 9, welcher den Kurven 28 und 29 entspricht, der Überprüfung, ob der richtige Brennstoff 7 geschätzt wurde. Insbesondere kann derjenige Sensor 11, 9, welcher den Kurven 28 und 29 entspricht, der Überprüfung dienen, ob der richtige Brennstoff 7 erkannt wurde. Der Sensor 11, 9 zu Zwecken der Überprüfung sei an einer Position zwei im Feuerraum 2. Die Position zwei im Feuerraum 2 sei verschieden von der Position eins im Feuerraum 2.

[0055] In einer Ausführungsform wird angenommen, dass auf diejenige Ionisationselektrode 9, 11 geregelt wird, welche den Kurven 26 und 27 entspricht. Jene Ionisationselektrode 9, 11 befinde sich an einer Position eins im Feuerraum 2. Mithin dient diejenige Ionisationselektrode 11, 9, welche den Kurven 28 und 29 entspricht, der Überprüfung, ob der richtige Brennstoff 7 geschätzt wurde. Insbesondere kann diejenige Ionisationselektrode 11, 9, welche den Kurven 28 und 29 entspricht, der Überprüfung dienen, ob der richtige Brennstoff 7 erkannt wurde. Die Ionisationselektrode 11, 9 zu Zwecken der Überprüfung sei an einer Position zwei im Feuerraum 2. Die Position zwei im Feuerraum 2 sei verschieden von der Position eins im Feuerraum 2.

[0056] Unter der Annahme, dass der erste Brennstoff

7 vorliegt, wird auf Kurve 21 aus FIG 2 geregelt. Die aktuelle Luftzufuhr oder Gebläsedrehzahl oder Leistung kann derjenigen Luftzufuhr oder Gebläsedrehzahl oder Leistung aus FIG 3 entsprechen. In diesem Fall entspricht der Regelsollwert dem Schnittpunkt von Linie 30b mit Kurve 26. Es sollte sich an dem zweiten Sensor 11, 9 ein Signal gemäss der Kurve 28 am Schnittpunkt mit Linie 30b einstellen. Insbesondere sollte sich an dem zweiten Sensor 11, 9 ein Ionisationsstrom gemäss der Kurve 28 am Schnittpunkt mit Linie 30b einstellen. Idealerweise sollte sich an der zweiten Ionisationselektrode 11, 9 ein Ionisationsstrom gemäss der Kurve 28 am Schnittpunkt mit Linie 30b einstellen.

[0057] Sollte tatsächlich der zweite Brennstoff 7 der Verbrennungsvorrichtung 1 zugeführt werden, wird zunächst noch auf den gleichen Sollwert I_{soll} des Ionisationsstromes geregelt. Indessen verschiebt sich entlang der Kurve 27 die Luftzahl λ in Richtung höherer Werte der Luftzahl A. Dies geschieht so lange, bis der Istwert I_{IST} des Ionisationsstromes gleich dem Sollwert I_{soll} des Ionisationsstromes ist. Erst bei einer Luftzahl λ , wie sie durch die senkrechte Linie 31 angezeigt wird, stellt sich gemäss Kurve 27 an dem ersten Verbrennungssensor 9, 11 der gleiche Ionisationsstrom ein. Zugleich ändert sich die Differenz der Ionisationsströme zwischen den Sensoren 9, 11 an den Positionen eins und zwei. Vorzugsweise ändert sich die Differenz der Ionisationsströme zwischen den Ionisationselektroden 9, 11 an den Positionen eins und zwei. Im vorliegenden Fall ändert die Differenz sogar ihr Vorzeichen. Es ergibt sich nun eine Differenz entsprechend den Schnittpunkten der senkrechten Linie 31 mit den Kurven 29 und 27. Im Gegensatz dazu wäre bei Brennstoff eins eine Differenz entsprechend den Schnittpunkten der Kurve 30b mit den Kurven 28 und 26 erwartet worden.

[0058] Die Veränderung der Differenz der Ionisationsströme zwischen den Sensoren 9, 11 veranlasst eine Änderung des Sollwert I_{soll} des Ionisationsstromes in Richtung des zweiten Gases bei λ_{soll} . Vorzugsweise erfolgt die Änderung durch die Regelung. Insbesondere kann die geänderte Differenz der Ionisationsströme die Regelung zur Änderung des Regelsollwertes bei λ_{soll} auf den Wert zur Kurve 27 des zweiten Gases veranlassen. Nachdem der geänderte Regelsollwert eingeregelt ist, wird sich an dem Sensor 11, 9 an Position zwei der Ionisationsstrom entsprechend Kurve 29 bei λ_{soll} einstellen. Vorzugsweise ändert die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinrichtung 18 den Sollwert I_{soll} des Ionisationsstromes.

[0059] In einer Ausführungsform veranlasst die geänderte Differenz der Ionisationsströme zwischen den Ionisationselektroden 9, 11 die Regelung zur Änderung des Regelsollwertes bei λ_{soll} in Richtung des zweiten Gases. Insbesondere kann die geänderte Differenz der Ionisationsströme die Regelung zur Änderung des Regelsollwertes bei λ_{soll} auf den Wert zur Kurve 27 des zweiten Gases veranlassen. Nachdem der geänderte Regelsollwert eingeregelt ist, wird sich an der Ionisationselektrode

11, 9 an Position zwei der Ionisationsstrom entsprechend Position zwei für Brennstoff zwei bei λ_{soll} einstellen. Vorzugsweise erhöht die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinrichtung 18 in diesem Fall den Regelsollwert.

[0060] Der umgekehrte Fall, Regelsollwert auf Brennstoff zwei aber Brennstoff eins anliegend, wird ebenfalls erkannt. In diesem Fall wird sich bei Regelung auf den Sollwert I_{soll} des Ionisationsstromes beim Sollwert λ_{soll} der Luftzahl von Brennstoff zwei die Luftzahl λ verändern. Die Veränderung erfolgt in Richtung $\lambda=1$. I_{soll} für λ_{soll} des Brennstoffes zwei entspricht dem Schnittpunkt von Kurve 27 mit Linie 30a. Die Veränderung setzt sich fort bis zu einer Luftzahl λ , welche die senkrechte Linie 32 anzeigt. Mit dieser Verschiebung der Luftzahl λ ändert sich gleichzeitig der Betrag der Differenz zwischen den beiden Ionisationsströmen. Im Beispielfall erhöht sich mit der Verschiebung der Luftzahl λ in Richtung $\lambda=1$ der Betrag der Differenz zwischen den beiden Ionisationsströmen. Der Betrag entspricht dem Abstand der Schnittpunkte der Kurve 32 mit den Kurven 26 und 28. Dieser Betrag ist deutlich verschieden vom erwarteten Betrag für Brennstoff zwei entsprechend dem Abstand der Schnittpunkte der Kurve 30a mit den Kurven 27 und 29. Dies veranlasst die Regelung nun den Sollwert I_{soll} des ersten Ionisationsstromes in Richtung des ersten Brennstoffes beim Sollwert λ_{soll} der Luftzahl zu verringern. Mit hin wird wieder zum Sollwert λ_{soll} der Luftzahl für Brennstoff eins zurückgekehrt.

[0061] Offenbar können die beiden Brennstoffe einen jeweils anderen Verlauf der Differenzen über die Luftzahl λ aufweisen. Um Ionisationsstromverläufe zu beiden Verbrennungssensoren 9, 11 und zu beiden Brennstoffen regeln zu können, ist die Regelung vorzugsweise parametrierbar. Durch die Parametrierung kann vorgegeben werden, wann mit einer Erhöhung und wann mit einer Verringerung des Sollwertes I_{soll} des Ionisationsstromes reagiert wird. Insbesondere kann durch die Parametrierung vorgegeben werden, wann mit einer Erhöhung und wann mit einer Verringerung des Sollwertes I_{soll} des Ionisationsstromes reagiert wird.

[0062] An Stelle der Differenz können auch andere mathematische Beziehungen zwischen den Signalen der Verbrennungssensoren 9, 11 als Regelgrundlage dienen.

[0063] Es ist möglich, dass sich das Verhalten der Ionisationsströme zueinander über die Luftzufuhr oder Gebläsedrehzahl oder Leistung 19 ändert. So steigt bei einer ersten Luftzufuhr oder Gebläsedrehzahl oder Leistung und Regelung auf Brennstoff eins aber anliegendem Brennstoff zwei die Differenz der Ionisationsströme der Sensoren 9, 11. Bei einer zweiten Luftzufuhr oder Gebläsedrehzahl oder Leistung sinkt die Differenz der Ionisationsströme. Für die korrekte Ausregelung von Luft zu Brennstoff muss zwar in jedem Fall der Regelsollwert auf den zweiten Brennstoff angepasst werden. Jedoch erfolgt die Anpassung bei einer ersten Luftzufuhr oder Gebläsedrehzahl oder Leistung 19 aufgrund einer erhöhten

Differenz. Bei einer zweiten Luftzufuhr oder Gebläsedrehzahl oder Leistung 19 erfolgt die Anpassung aufgrund einer verringerten Differenz der Ionisationsströme der Sensoren 9, 11.

[0064] In jenen Fällen kann der Ionisationsstromsollwert I_{soll} (des ersten Sensors 9, 11) kurzfristig variiert werden. Die kurzfristige Variierung des Ionisationsstromsollwertes I_{soll} erfolgt kurzfristiger als die schnellsten und/oder kurzfristigsten Änderungen in der Zusammensetzung des Brennstoffes. Mithin variiert die Regelung den Sollwert I_{soll} um einen Betrag. Das heisst, dass die Regelung den Sollwert I_{soll} um einen Betrag variiert, bis vom zweiten Sensor 11, 9 der passende Istwert zurückgemeldet wird. Insbesondere variiert die Regelung den Sollwert I_{soll} um einen Betrag, bis vom zweiten Sensor 11, 9 der passende Istwert entsprechend eines der möglichen Brennstoffgemische zurückgemeldet wird.

[0065] Unter den Brennstoffgemischen, die mit der I_{soll} Variation abgedeckt werden, wird zu I_{soll} des ersten Sensors 9, 11 ein Wert des zweiten Sensors 11, 9 erwartet. Der Wert des zweiten Sensors 11, 9 wird bei $\lambda = \lambda_{soll}$ erwartet. Es handelt sich dabei um den passenden Istwert.

[0066] Falls der zweite Sensor 11, 9 und/oder die zweite Ionisationselektrode 11, 9 keinen passenden Istwert zurückmeldet, kann der gesamte Bereich an Sollwerten I_{soll} des Ionisationsstromes durchfahren werden. Der gesamte Bereich an Sollwerten I_{soll} ist derjenige Bereich von I_{soll} , der beim Verbrennen zu erwartender Brennstoffgemische an der Verbrennungsvorrichtung 1 bei der eingestellten Luftzufuhr auftritt. Entsprechende Überlegungen gelten anstelle der Luftzufuhr für die Gebläsedrehzahl oder Leistung 19. Insbesondere ist der gesamte Bereich an Sollwerten I_{soll} derjenige Bereich, der beim Verbrennen zu erwartender Brennstoffgemische mit dem Sollwert λ_{soll} der Luftzahl auftreten kann.

[0067] Vorzugsweise variiert die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinrichtung 18 den Sollwert I_{soll} . Vorzugsweise durchfährt die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinrichtung 18 den gesamten Bereich an Sollwerten I_{soll} des Ionisationsstromes. Die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinrichtung 18 durchfährt den gesamten Bereich an Sollwerten I_{soll} , die bei Verbrennen zu erwartender Brennstoffgemischen auftreten können. Insbesondere wird der gesamte Bereich an Sollwerten I_{soll} des Ionisationsstromes zum Sollwert λ_{soll} der Luftzahl bei der eingestellten Luftzufuhr oder Gebläsedrehzahl oder Leistung 19 durchfahren. Alternativ kann die Variation statt über den Sollwerten I_{soll} des Ionisationsstromes und die Regelung direkt als Variation des Brennstofffaktors 6 ausgeführt werden. Dazu wird die Brennstofffaktorstellung kurzfristig variiert. Vorzugsweise wird die Brennstofffaktorstellung kurzfristig um einen Betrag variiert. Entsprechend ermittelt die Regelung, wann der Istwert des Ionisationsstromes am ersten und am zweiten Verbrennungssensor 9, 11 auf das gleiche Brennstoffgemisch hinweisen. Nach dem Einregeln passen beide Ionisa-

onsströme zu einem Brennstoffgemisch aus dem Bereich erwarteter Gemische an der Verbrennungsvorrichtung 1.

[0068] Es kann vorkommen, dass bei der Variation des Brennstofffaktors 6 keine passenden Ionisationsströme vom ersten zum zweiten Verbrennungssensor 9, 11 gefunden werden. Insbesondere kann es vorkommen, dass bei der Variation des Brennstofffaktors 6 um einen kleinen Betrag keine passenden Ionisationsströme vom ersten zum zweiten Sensor 9, 11 gefunden werden. In diesem Fall wird der Betrag der Variation erweitert. Der Betrag der Variation wird maximal bis zur minimalen Brennstofffaktorstellung für den höchstkalorischsten Brennstoff erweitert. Der Betrag der Variation wird ebenso maximal bis zur maximalen Brennstofffaktorstellung für den niederkalorischsten Brennstoff erweitert. Die Variation der Brennstofffaktorstellung ist eine Funktion der eingestellten Luftzufuhr oder Gebläsedrehzahl oder Leistung 19. Idealerweise ist die Variation der Brennstofffaktorstellung eine Funktion der aktuell eingestellten Luftzufuhr oder Gebläsedrehzahl oder Leistung 19.

[0069] Teile einer Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinrichtung 18 und/oder eines Verfahrens gemäss der vorliegenden Offenbarung können als Hardware und/oder als Softwaremodul ausgeführt werden. Das Softwaremodul wird dabei von einer Recheneinheit gegebenenfalls unter Hinzunahme von Containervirtualisierung ausgeführt. Ferner besteht die Möglichkeit der Ausführung anhand eines Cloud-Rechners und/oder anhand einer Kombination der vorgenannten Möglichkeiten. Die Software mag eine Firmware und/oder einen Hardware-Treiber, der innerhalb eines Betriebssystems ausgeführt wird und/oder eine Container-Virtualisierung und/oder ein Anwendungsprogramm umfassen. Die vorliegende Offenbarung bezieht sich also auch auf ein Rechnerprogrammprodukt, welches die Merkmale dieser Offenbarung enthält bzw. die erforderlichen Schritte ausführt. Bei Realisierung als Software können die beschriebenen Funktionen gespeichert werden als eine oder mehrere Befehle auf einem rechnerlesbaren Medium. Einige Beispiele rechnerlesbarer Medien schliessen Arbeitsspeicher (RAM) und/oder magnetischen Arbeitsspeicher (MRAM) und/oder ausschliesslich lesbaren Speicher (ROM) und/oder Flash-Speicher und/oder elektronisch programmierbares ROM (EPROM) ein. Einige weitere Beispiele rechnerlesbarer Medien schliessen elektronisch programmierbares und löschbares ROM (EEPROM) und/oder Register einer Recheneinheit und/oder eine Festplatte und/oder eine auswechselbare Speichereinheit ein. Darüber hinaus schliessen rechnerlesbare Medien einen optischen Speicher und/oder jegliches geeignete Medium ein, auf welches durch einen Rechner oder durch andere IT-Vorrichtungen und Anwendungen zugegriffen werden kann.

[0070] Mit anderen Worten, die vorliegende Offenbarung lehrt ein Verfahren zur Regelung einer Verbrennungsvorrichtung (1), die Verbrennungsvorrichtung (1) umfassend einen ersten Verbrennungssensor (9) und ei-

nen zweiten Sensor (10, 11), wobei der zweite Sensor (10, 11) verschieden ist vom ersten Verbrennungssensor (9), das Verfahren umfassend die Schritte:

Vorgeben eines ersten Sollwertes für ein Signal des ersten Verbrennungssensors (9) für einen ersten Brennstoff (7);
Regeln der Verbrennungsvorrichtung (1) anhand des ersten Verbrennungssensors (9) auf den ersten Sollwert für das Signal des ersten Verbrennungssensors (9);
Aufzeichnen eines ersten Signales anhand des ersten Verbrennungssensors (9);
Aufzeichnen eines zweiten Signales anhand des zweiten Sensors (10, 11);
Bestimmen eines zweiten Brennstoffes (7) als Funktion des ersten Signales und als Funktion des zweiten Signales;
Vergleichen des ersten Brennstoffes (7) mit dem zweiten Brennstoff (7) hinsichtlich einer Zusammensetzung der Brennstoffe (7);
falls der zweite Brennstoff (7) anders zusammengesetzt ist als der erste Brennstoff (7):

Bestimmen eines zweiten Sollwertes für das Signal des ersten Verbrennungssensors (9) als Funktion des zweiten Brennstoffes (7); und
Regeln der Verbrennungsvorrichtung (1) anhand des ersten Verbrennungssensors (9) auf den zweiten Sollwert für das Signal des ersten Verbrennungssensors (9).

[0071] Das vorgenannte Verfahren zur Regelung einer Verbrennungsvorrichtung (1) kann ein Verfahren zum Betrieb einer Verbrennungsvorrichtung (1) sein.

[0072] Die vorliegende Offenbarung lehrt ein Verfahren zur Regelung einer Verbrennungsvorrichtung (1), die Verbrennungsvorrichtung (1) umfassend einen ersten Verbrennungssensor (9) und einen zweiten Sensor (10, 11), wobei der zweite Sensor (10, 11) verschieden ist vom ersten Verbrennungssensor (9), das Verfahren umfassend die Schritte:

Vorgeben eines ersten Sollwertes für ein Signal des ersten Verbrennungssensors (9) für einen ersten Brennstoff (7);
Regeln der Verbrennungsvorrichtung (1) anhand des ersten Verbrennungssensors (9) auf den ersten Sollwert für das Signal des ersten Verbrennungssensors (9);
Aufzeichnen eines ersten Signales anhand des ersten Verbrennungssensors (9);
Aufzeichnen eines zweiten Signales anhand des zweiten Sensors (10, 11);
Bestimmen eines zweiten Brennstoffes (7) als Funktion des ersten Signales und als Funktion des zweiten Signales;
Vergleichen des ersten Brennstoffes (7) mit dem

zweiten Brennstoff (7) hinsichtlich einer Zusammensetzung der Brennstoffe (7);
falls der zweite Brennstoff (7) anders zusammengesetzt ist als der erste Brennstoff (7):

Bestimmen eines zweiten Sollwertes für das Signal des ersten Verbrennungssensors (9) aus einem Sollwert für eine Luftzahl λ für den zweiten Brennstoff (7); und
Regeln der Verbrennungsvorrichtung (1) anhand des ersten Verbrennungssensors (9) auf den zweiten Sollwert für das Signal des ersten Verbrennungssensors (9).

[0073] In einer Ausführungsform umfasst die Verbrennungsvorrichtung (1) einen Feuerraum (2) und der erste Verbrennungssensor (9) ist eine erste Ionisationselektrode im Feuerraum (2). Vorzugsweise ist der erste Sollwert für das Signal des ersten Verbrennungssensors (9) ein erster Sollwert für einen Ionisationsstrom der ersten Ionisationselektrode. Vorzugsweise ist das anhand des ersten Verbrennungssensors (9) aufgezeichnete erste Signal ein erster Ionisationsstrom. Mithin umfasst das Verfahren den Schritt des Aufzeichnens eines ersten Ionisationsstromes anhand der ersten Ionisationselektrode.

[0074] In einer Ausführungsform umfasst die Verbrennungsvorrichtung (1) einen Feuerraum (2) und der zweite Sensor (10, 11) ist eine zweite Ionisationselektrode im Feuerraum (2). Vorzugsweise ist das anhand des zweiten Sensors (10, 11) aufgezeichnete zweite Signal ein zweiter Ionisationsstrom. Mithin umfasst das Verfahren den Schritt des Aufzeichnens eines zweiten Ionisationsstromes anhand der zweiten Ionisationselektrode.

[0075] In einer anderen Ausführungsform umfasst die Verbrennungsvorrichtung (1) einen Brennstoffzufuhrkanal (8) und der zweite Sensor (10, 11) ist ein Flusssensor zur Aufzeichnung eines Flusses des ersten oder des zweiten Brennstoffes (7) durch den Brennstoffzufuhrkanal (8). Insbesondere kann der zweite Sensor (10, 11) in Form eines Flusssensors in den Brennstoffzufuhrkanal (8) hineinragen. Auch kann der zweite Sensor (10, 11) in Form eines Flusssensors im Brennstoffzufuhrkanal (8) angeordnet sein. Ferner kann der zweite Sensor (10, 11) in Form eines Flusssensors am Brennstoffzufuhrkanal (8) befestigt sein. Darüber hinaus kann der zweite Sensor (10, 11) in Form eines Flusssensors am Brennstoffzufuhrkanal (8) mechanisch gesichert, beispielsweise schweißpunktgesichert und/oder lackgesichert und/oder klebstoffgesichert, sein. Mithin umfasst das Verfahren den Schritt des Aufzeichnens eines zweiten Signales in Form eines Flusssignales durch den Brennstoffzufuhrkanal (8) anhand des Flusssensors.

[0076] In einer anderen Ausführungsform umfasst die Verbrennungsvorrichtung (1) einen Brennstoffzufuhrkanal (8) und der zweite Sensor (10, 11) ist ausgebildet, eine Ventil- und/oder Klappenstellung zu erfassen. Die Ventil- und/oder Klappenstellung ist ein Mass für den

Fluss des Brennstoffes (7) durch den Brennstoffzufuhrkanal (8). Mithin umfasst das Verfahren den Schritt des Aufzeichnens eines Flusssignales in Form einer Ventil- und/oder Klappenstellung durch den Brennstoffzufuhrkanal (8) anhand des zweiten Sensors (10, 11).

[0077] In einer ersten Ausführungsform ist der erste Brennstoff (7) eine erste Brennstoffart und der zweite Brennstoff ist eine zweite Brennstoffart (7). Ferner kann der erste Brennstoff (7) ein erster Brennstofftyp und der zweite Brennstoff (7) ein zweiter Brennstofftyp sein.

[0078] Die vorliegende Offenbarung lehrt ferner eines der vorgenannten Verfahren, das Verfahren umfassend den Schritt:

Vorgeben eines ersten Sollwertes für ein Signal des ersten Verbrennungssensors (9).

[0079] Die vorliegende Offenbarung lehrt ausserdem eines der vorgenannten Verfahren, das Verfahren umfassend die Schritte:

Vorgeben eines Sollwertes für eine Luftzahl λ für einen ersten Brennstoff (7); und

Bestimmen eines ersten Sollwertes für ein Signal des ersten Verbrennungssensors (9) aus dem Sollwert für die Luftzahl λ für den ersten Brennstoff (7).

[0080] Die vorliegende Offenbarung lehrt zudem eines der vorgenannten Verfahren, das Verfahren umfassend den Schritt:

Bestimmen eines zweiten Brennstoffes (7) als ausschliessliche Funktion des ersten Signales und als Funktion des zweiten Signales.

[0081] Eine ausschliessliche Funktion berücksichtigt nur die angegebenen Argumente der Funktion.

[0082] Die vorliegende Offenbarung lehrt weiterhin eines der vorgenannten Verfahren, das Verfahren umfassend den Schritt:

Bestimmen eines ersten Sollwertes für ein Signal des ersten Verbrennungssensors (9) anhand einer aktuellen Luftzufuhr oder Gebläsedrehzahl oder Leistung und anhand einer für den ersten Brennstoff (7) hinterlegten Kurve.

[0083] Die vorliegende Offenbarung lehrt ferner eines der vorgenannten Verfahren, wobei die Verbrennungsvorrichtung (1) einen nicht-flüchtigen Speicher umfasst, das Verfahren umfassend den Schritt:

Bestimmen eines ersten Sollwertes für ein Signal des ersten Verbrennungssensors (9) anhand einer aktuellen Luftzufuhr oder Gebläsedrehzahl oder Leistung und anhand einer im nicht-flüchtigen Speicher für den ersten Brennstoff (7) hinterlegten Kurve.

[0084] Die vorliegende Offenbarung lehrt darüber hinaus eines der vorgenannten Verfahren, wobei die Verbrennungsvorrichtung (1) eine Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) mit einem nicht-flüchtigen Speicher umfasst, das Verfahren umfassend den Schritt:

Bestimmen eines ersten Sollwertes für ein Signal des ersten Verbrennungssensors (9) anhand einer aktuellen

Luftzufuhr oder Gebläsedrehzahl oder Leistung für einen ersten Brennstoff (7) und anhand einer im nicht-flüchtigen Speicher der Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) für den ersten Brennstoff (7) hinterlegten Kurve.

[0085] Die vorliegende Offenbarung lehrt weiterhin eines der vorgenannten Verfahren, das Verfahren umfassend den Schritt:

Bestimmen eines ersten Sollwertes für ein Signal des ersten Verbrennungssensors (9) aus dem Sollwert für die Luftzahl λ für einen ersten Brennstoff (7) anhand einer für den ersten Brennstoff (7) hinterlegten Kurve.

[0086] Die vorliegende Offenbarung lehrt ferner eines der vorgenannten Verfahren, wobei die Verbrennungsvorrichtung (1) einen nicht-flüchtigen Speicher umfasst, das Verfahren umfassend den Schritt:

Bestimmen eines ersten Sollwertes für ein Signal des ersten Verbrennungssensors (9) aus dem Sollwert für die Luftzahl λ für einen ersten Brennstoff (7) anhand einer im nicht-flüchtigen Speicher für den ersten Brennstoff (7) hinterlegten Kurve.

[0087] Die vorliegende Offenbarung lehrt darüber hinaus eines der vorgenannten Verfahren, wobei die Verbrennungsvorrichtung (1) eine Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) mit einem nicht-flüchtigen Speicher umfasst, das Verfahren umfassend den Schritt:

Bestimmen eines ersten Sollwertes für ein Signal des ersten Verbrennungssensors (9) aus dem Sollwert für die Luftzahl λ für einen ersten Brennstoff (7) anhand einer im nicht-flüchtigen Speicher der Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) für den ersten Brennstoff (7) hinterlegten Kurve.

[0088] Für den vorgenannten Verfahrensschritt des Bestimmens eines ersten Sollwertes für ein Signal des ersten Verbrennungssensors (9) kommen neben einer hinterlegten Kurve eine Tabelle oder entsprechende Mittel, wie beispielsweise eine mathematische Beziehung oder ein Programmablauf, zur Bestimmung des ersten Sollwertes infrage.

[0089] Vorzugsweise umfasst das Verfahren zum Betrieb einer Verbrennungsvorrichtung (1) den Schritt:

Bestimmen eines zweiten Brennstoffes (7) als Funktion des ersten Signales und als Funktion des zweiten Signales anhand einer oder mehrerer hinterlegter Tabellen.

[0090] Idealerweise umfasst die Verbrennungsvorrichtung (1) einen nicht-flüchtigen Speicher und das Verfahren zum Betrieb einer Verbrennungsvorrichtung (1) umfasst den Schritt:

Bestimmen eines zweiten Brennstoffes (7) als Funktion des ersten Signales und als Funktion des zweiten Signales anhand einer oder mehrerer im nicht-flüchtigen Speicher hinterlegter Tabellen. Insbesondere kann die Verbrennungsvorrichtung (1) eine Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) mit einem nicht-flüchtigen Speicher und das Verfahren zum Betrieb einer Verbrennungsvorrichtung

tung (1) den Schritt umfassen:

Bestimmen eines zweiten Brennstoffes (7) als Funktion des ersten Signales und als Funktion des zweiten Signales anhand einer oder mehrerer im nicht-flüchtigen Speicher der Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) hinterlegter Tabellen.

[0091] Die vorliegende Offenbarung lehrt weiterhin eines der vorgenannten Verfahren, das Verfahren umfassend den Schritt:

Bestimmen eines zweiten Brennstoffes (7) als Funktion des ersten Signales und als Funktion des zweiten Signales anhand einer hinterlegten mathematischen Beziehung.

[0092] Idealerweise umfasst die Verbrennungsvorrichtung (1) einen nicht-flüchtigen Speicher und das Verfahren zum Betrieb einer Verbrennungsvorrichtung (1) umfasst den Schritt:

Bestimmen eines zweiten Brennstoffes (7) als Funktion des ersten Signales und als Funktion des zweiten Signales anhand einer im nicht-flüchtigen Speicher hinterlegten mathematischen Beziehung.

[0093] Insbesondere kann die Verbrennungsvorrichtung (1) eine Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) mit einem nicht-flüchtigen Speicher und das Verfahren zum Betrieb einer Verbrennungsvorrichtung (1) den Schritt umfassen:

Bestimmen eines zweiten Brennstoffes (7) als Funktion des ersten Signales und als Funktion des zweiten Signales anhand einer im nicht-flüchtigen Speicher der Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) hinterlegten mathematischen Beziehung.

[0094] Die vorliegende Offenbarung lehrt weiterhin eines der vorgenannten Verfahren, das Verfahren umfassend den Schritt:

Bestimmen eines zweiten Brennstoffes (7) als Funktion des ersten Signales und als Funktion des zweiten Signales anhand eines hinterlegten Programmablaufes in einer Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18).

[0095] Insbesondere kann die Verbrennungsvorrichtung (1) eine Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) mit einem nicht-flüchtigen Speicher und das Verfahren zum Betrieb einer Verbrennungsvorrichtung (1) den Schritt umfassen:

Bestimmen eines zweiten Brennstoffes (7) als Funktion des ersten Signales und als Funktion des zweiten Signales anhand eines im nicht-flüchtigen Speicher der Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) hinterlegten Programmablaufes.

[0096] Insbesondere kann die Verbrennungsvorrichtung (1) eine Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) mit einem nicht-flüchtigen Speicher und das Verfahren zum Betrieb einer Verbrennungsvorrichtung (1) den Schritt umfassen:

Bestimmen eines zweiten Brennstoffes (7) als Funktion des ersten Signales und als Funktion des zweiten Sig-

nales anhand eines hinterlegten Programmablaufes im nicht-flüchtigen Speicher der Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18).

[0097] Die vorliegende Offenbarung lehrt ferner eines der vorgenannten Verfahren, das Verfahren umfassend die Schritte:

Bestimmen einer ersten Differenz zwischen dem ersten und dem zweiten Signal; und
Zuordnen der ersten Differenz zu einem zweiten Brennstoff (7).

[0098] Vorzugsweise umfasst das Verfahren zum Betrieb einer Verbrennungsvorrichtung (1) den Schritt:

Zuordnen der ersten Differenz zu einem zweiten Brennstoff (7) anhand einer oder mehrerer hinterlegter Tabellen.

[0099] Idealerweise umfasst die Verbrennungsvorrichtung (1) einen nicht-flüchtigen Speicher und das Verfahren zum Betrieb einer Verbrennungsvorrichtung (1) umfasst den Schritt:

Zuordnen der ersten Differenz zu einem zweiten Brennstoff (7) anhand einer oder mehrerer im nicht-flüchtigen Speicher hinterlegter Tabellen.

[0100] Insbesondere kann die Verbrennungsvorrichtung (1) eine Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) mit einem nicht-flüchtigen Speicher und das Verfahren zum Betrieb einer Verbrennungsvorrichtung (1) den Schritt umfassen:

Zuordnen der ersten Differenz zu einem zweiten Brennstoff (7) anhand einer oder mehrerer im nicht-flüchtigen Speicher der Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) hinterlegter Tabellen.

[0101] Die vorliegende Offenbarung lehrt weiterhin eines der vorgenannten Verfahren, das Verfahren umfassend den Schritt:

Zuordnen der ersten Differenz zu einem zweiten Brennstoff (7) anhand einer hinterlegten mathematischen Beziehung.

[0102] Idealerweise umfasst die Verbrennungsvorrichtung (1) einen nicht-flüchtigen Speicher und das Verfahren zum Betrieb einer Verbrennungsvorrichtung (1) umfasst den Schritt:

Zuordnen der ersten Differenz zu einem zweiten Brennstoff (7) anhand einer im nicht-flüchtigen Speicher hinterlegten mathematischen Beziehung.

[0103] Insbesondere kann die Verbrennungsvorrichtung (1) eine Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) mit einem nicht-flüchtigen Speicher und das Verfahren zum Betrieb einer Verbrennungsvorrichtung (1) den Schritt umfassen:

Zuordnen der ersten Differenz zu einem zweiten Brennstoff (7) anhand einer im nicht-flüchtigen Speicher der Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) hinterlegten mathematischen Beziehung.

[0104] Die vorliegende Offenbarung lehrt weiterhin eines der vorgenannten Verfahren, das Verfahren umfassend den Schritt:

Zuordnen der ersten Differenz zu einem zweiten Brennstoff (7) anhand eines hinterlegten Programmablaufes.

[0105] Idealerweise umfasst die Verbrennungsvorrichtung (1) einen nicht-flüchtigen Speicher und das Verfahren zum Betrieb einer Verbrennungsvorrichtung (1) umfasst den Schritt:

Zuordnen der ersten Differenz zu einem zweiten Brennstoff (7) anhand eines im nicht-flüchtigen Speicher hinterlegten Programmablaufes.

[0106] Insbesondere kann die Verbrennungsvorrichtung (1) eine Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) mit einem nicht-flüchtigen Speicher und das Verfahren zum Betrieb einer Verbrennungsvorrichtung (1) den Schritt umfassen:

Zuordnen der ersten Differenz zu einem zweiten Brennstoff (7) anhand eines im nicht-flüchtigen Speicher der Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) hinterlegten Programmablaufes.

[0107] Die vorliegende Offenbarung lehrt darüber hinaus eines der vorgenannten Verfahren, das Verfahren umfassend die Schritte:

Bestimmen eines ersten Indexes als Funktion des ersten Signales und als Funktion des zweiten Signales;

Bestimmen eines ersten, negativen oder eines ersten, positiven Vorzeichens des ersten Indexes; und
Bestimmen des zweiten Brennstoffes (7) als Funktion des ersten Indexes und als Funktion des ersten, negativen oder des ersten, positiven Vorzeichens des ersten Indexes.

[0108] In einer Ausführungsform ist der erste Index ein Quotient des ersten Signales und des zweiten Signales. Der erste Index kann auch eine Funktion eines Quotienten des ersten Signales und des zweiten Signales sein. Weiterhin kann vorgesehen sein, dass der erste Index eine Differenz des ersten Signales und des zweiten Signales ist. Ferner kann vorgesehen sein, dass der erste Index eine Funktion einer Differenz zwischen dem ersten Signal und dem zweiten Signal ist.

[0109] Die vorliegende Offenbarung lehrt ausserdem eines der vorgenannten Verfahren, das Verfahren umfassend die Schritte:

Bestimmen einer ersten Differenz zwischen dem ersten und dem zweiten Signal;
Bestimmen eines ersten, negativen oder eines ersten, positiven Vorzeichens der ersten Differenz; und
Bestimmen des zweiten Brennstoffes (7) als Funktion der ersten Differenz und als Funktion des ersten, negativen oder des ersten, positiven Vorzeichens der ersten Differenz.

[0110] Die vorliegende Offenbarung lehrt ausserdem eines der vorgenannten Verfahren, das Verfahren umfassend die Schritte:

Bestimmen eines ersten Abstandes zwischen dem ersten und dem zweiten Signal; und

Bestimmen des zweiten Brennstoffes (7) als Funktion der ersten Abstandes.

[0111] Die vorliegende Offenbarung lehrt ebenfalls eines der vorgenannten Verfahren, das Verfahren umfassend die Schritte:

Vorgeben eines Sollwertes für eine Luftzahl λ für den zweiten Brennstoff (7); und

Bestimmen eines zweiten Sollwertes für das Signal des ersten Verbrennungssensors (9) aus dem Sollwert für die Luftzahl λ für den zweiten Brennstoff (7).

[0112] Die vorliegende Offenbarung lehrt ausserdem eines der vorgenannten Verfahren, das Verfahren umfassend die Schritte:

Bestimmen eines Sollwertes für eine Luftzahl λ für den zweiten Brennstoff (7); und

Bestimmen eines zweiten Sollwertes für das Signal des ersten Verbrennungssensors (9) aus dem Sollwert für die Luftzahl λ für den zweiten Brennstoff (7).

[0113] Die vorliegende Offenbarung lehrt weiterhin eines der vorgenannten Verfahren, das Verfahren umfassend den Schritt:

Bestimmen eines zweiten Sollwertes für das Signal des ersten Verbrennungssensors (9) aufgrund einer oder der aktuellen Luftzufuhr oder Gebläsedrehzahl oder Leistung anhand einer für den zweiten Brennstoff (7) hinterlegten Kurve.

[0114] Die vorliegende Offenbarung lehrt ferner eines der vorgenannten Verfahren, wobei die Verbrennungsvorrichtung (1) einen nicht-flüchtigen Speicher umfasst, das Verfahren umfassend den Schritt:

Bestimmen eines zweiten Sollwertes für ein Signal des ersten Verbrennungssensors (9) aufgrund einer oder der aktuellen Luftzufuhr oder Gebläsedrehzahl oder Leistung anhand einer im nicht-flüchtigen Speicher für den zweiten Brennstoff (7) hinterlegten Kurve.

[0115] Die vorliegende Offenbarung lehrt darüber hinaus eines der vorgenannten Verfahren, wobei die Verbrennungsvorrichtung (1) eine Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) mit einem nicht-flüchtigen Speicher umfasst, das Verfahren umfassend den Schritt:

Bestimmen eines zweiten Sollwertes für ein Signal des ersten Verbrennungssensors (9) aufgrund einer oder der aktuellen Luftzufuhr oder Gebläsedrehzahl oder Leistung für einen ersten Brennstoff (7) anhand einer im nicht-flüchtigen Speicher der Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) für den zweiten Brennstoff (7) hinterlegten Kurve.

[0116] Die vorliegende Offenbarung lehrt weiterhin eines der vorgenannten Verfahren, das Verfahren umfassend den Schritt:

Bestimmen eines zweiten Sollwertes für ein Signal des ersten Verbrennungssensors (9) aus dem Sollwert für eine Luftzahl λ für einen zweiten Brennstoff (7) anhand einer für den zweiten Brennstoff (7) hinterlegten Kurve.

[0117] Die vorliegende Offenbarung lehrt ferner eines der vorgenannten Verfahren, wobei die Verbrennungsvorrichtung (1) einen nicht-flüchtigen Speicher umfasst, das Verfahren umfassend den Schritt:

Bestimmen eines zweiten Sollwertes für ein Signal des ersten Verbrennungssensors (9) aus dem Sollwert für eine Luftzahl λ für einen zweiten Brennstoff (7) anhand einer im nicht-flüchtigen Speicher für den zweiten Brennstoff (7) hinterlegten Kurve.

[0118] Die vorliegende Offenbarung lehrt darüber hinaus eines der vorgenannten Verfahren, wobei die Verbrennungsvorrichtung (1) eine Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) mit einem nicht-flüchtigen Speicher umfasst, das Verfahren umfassend den Schritt:

Bestimmen eines zweiten Sollwertes für ein Signal des ersten Verbrennungssensors (9) aus dem Sollwert für eine Luftzahl λ für einen zweiten Brennstoff (7) anhand einer im nicht-flüchtigen Speicher der Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) für den zweiten Brennstoff (7) hinterlegten Kurve.

[0119] Für den vorgenannten Verfahrensschritt des Bestimmens eines zweiten Sollwertes eines Signals des ersten Verbrennungssensors (9) kommen neben einer hinterlegten Kurve eine Tabelle oder gleichwirkende Mittel infrage. Gleichwirkende Mittel zur Bestimmung des zweiten Sollwertes sind wie beispielsweise eine mathematische Beziehung oder einen Programmablauf.

[0120] Die vorliegende Offenbarung lehrt ferner eines der vorgenannten Verfahren, wobei die Verbrennungsvorrichtung (1) einen Luftzufuhrkanal und einen Brennstoffzufuhrkanal (8) und mindestens einen Aktor (4; 6) umfasst, wobei der mindestens eine Aktor (4; 6) auf zumindest einen Kanal ausgewählt aus dem Luftzufuhrkanal und dem Brennstoffzufuhrkanal (8) wirkt, das Verfahren umfassend den Schritt:

Regeln der Verbrennungsvorrichtung (1) anhand des mindestens einen Aktors (4; 6) und anhand des ersten Verbrennungssensors (9) auf den ersten Sollwert für das Signal des ersten Verbrennungssensors (9).

[0121] Vorzugsweise umfasst die Verbrennungsvorrichtung (1) mindestens einen Aktor (4, 6) je Kanal.

[0122] In einer Ausführungsform wirkt der mindestens eine Aktor (4; 6) auf den Luftzufuhrkanal und umfasst ein Gebläse (4), insbesondere ein motorisch angetriebenes Gebläse. Insbesondere kann die Regelung anhand eines pulsweitenmodulierten Signales, welches an das motorisch angetriebene Gebläse (4) gerichtet ist, erfolgen. Weiterhin kann die Regelung anhand eines Signales aus einem Umrichter erfolgen, wobei das Signal aus dem Umrichter an das motorisch angetriebene Gebläse (4) gerichtet ist. In einer anderen Ausführungsform wirkt der mindestens eine Aktor (4; 6) auf den Luftzufuhrkanal und umfasst eine Luftklappe, insbesondere eine motorisch

verstellbare Luftklappe. Insbesondere kann die Regelung anhand eines pulsweitenmodulierten Signales, welches an die motorisch verstellbare Luftklappe gerichtet ist, erfolgen. Weiterhin kann die Regelung anhand eines Signales aus einem Umrichter erfolgen, wobei das Signal aus dem Umrichter an die motorisch verstellbare Luftklappe gerichtet ist. Ferner können ohne Anspruch auf Vollständigkeit Regelungen anhand von Signalen zwischen 0 und 20 Milliampere oder zwischen 0 und 10 Volt vorgesehen sein. Ebenso möglich ist die Regelung mittels eines Schrittmotors.

[0123] Ferner kann der mindestens eine Aktor (4; 6) auf den Brennstoffzufuhrkanal (8) wirken und ein Ventil, insbesondere ein motorisch verstellbares Ventil, umfassen. Insbesondere kann die Regelung anhand eines pulsweitenmodulierten Signales, welches an das motorisch verstellbare Ventil gerichtet ist, erfolgen. Weiterhin kann die Regelung anhand eines Signales aus einem Umrichter erfolgen, wobei das Signal aus dem Umrichter an das motorisch verstellbare Ventil gerichtet ist. Darüber hinaus kann der mindestens eine Aktor (4; 6) auf den Brennstoffzufuhrkanal (8) wirken und eine Brennstoffklappe, insbesondere eine motorisch verstellbare Brennstoffklappe, umfassen. Insbesondere kann die Regelung anhand eines pulsweitenmodulierten Signales, welches an die motorisch verstellbare Brennstoffklappe gerichtet ist, erfolgen. Weiterhin kann die Regelung anhand eines Signales aus einem Umrichter erfolgen, wobei das Signal aus dem Umrichter an die motorisch verstellbare Brennstoffklappe gerichtet ist. Ferner können ohne Anspruch auf Vollständigkeit Regelungen anhand von Signalen zwischen 0 und 20 Milliampere oder zwischen 0 und 10 Volt vorgesehen sein. Ebenso möglich ist die Regelung mittels eines Schrittmotors.

[0124] Die vorliegende Offenbarung lehrt weiterhin eines der vorgenannten Verfahren, wobei die Verbrennungsvorrichtung (1) einen Luftzufuhrkanal und einen Brennstoffzufuhrkanal (8) und mindestens einen Aktor (4; 6) umfasst, wobei der mindestens eine Aktor (4; 6) auf zumindest einen Kanal ausgewählt aus dem Luftzufuhrkanal und dem Brennstoffzufuhrkanal (8) wirkt, das Verfahren umfassend den Schritt:

Regeln der Verbrennungsvorrichtung (1) anhand des mindestens einen Aktors (4; 6) und anhand des ersten Verbrennungssensors (9) auf den zweiten Sollwert für das Signal des ersten Verbrennungssensors (9).

[0125] Die vorliegende Offenbarung lehrt weiter eines der vorgenannten Verfahren, wobei die Verbrennungsvorrichtung (1) einen Luftzufuhrkanal und einen Brennstoffzufuhrkanal (8) und mindestens einen Aktor (4; 6) umfasst, wobei der mindestens eine Aktor (4; 6) auf zumindest einen Kanal ausgewählt aus dem Luftzufuhrkanal und dem Brennstoffzufuhrkanal (8) wirkt, das Verfahren umfassend die Schritte:

Ändern einer Stellung des mindestens einen Aktors (4; 6);
nach der Änderung der Stellung des mindestens ei-

nen Aktors (4; 6), Aufzeichnen eines dritten Signales anhand des ersten Verbrennungssensors (9); nach der Änderung der Stellung des mindestens einen Aktors (4; 6), Aufzeichnen eines vierten Signales anhand des zweiten Sensors (10, 11); Bestimmen eines dritten Brennstoffes (7) als Funktion des dritten Signales und als Funktion des vierten Signales; Vergleichen des ersten Brennstoffes (7) mit dem dritten Brennstoff (7) hinsichtlich einer Zusammensetzung der Brennstoffe (7); falls der erste Brennstoff (7) anders zusammengesetzt ist als der dritte Brennstoff (7):

Bestimmen eines dritten Sollwertes für das Signal des ersten Verbrennungssensors (9) als Funktion des dritten Brennstoffes (7); und Regeln der Verbrennungsvorrichtung (1) anhand des ersten Verbrennungssensors (9) auf den dritten Sollwert für das Signal des ersten Verbrennungssensors (9).

[0126] Die vorliegende Offenbarung lehrt ebenfalls eines der vorgenannten Verfahren, wobei die Verbrennungsvorrichtung (1) einen Luftzufuhrkanal und einen Brennstoffzufuhrkanal (8) und mindestens einen Aktor (4; 6) umfasst, wobei der mindestens eine Aktor (4; 6) auf zumindest einen Kanal ausgewählt aus dem Luftzufuhrkanal und dem Brennstoffzufuhrkanal (8) wirkt, das Verfahren umfassend die Schritte:

Ändern einer Stellung des mindestens einen Aktors (4; 6); nach der Änderung der Stellung des mindestens einen Aktors (4; 6), Aufzeichnen eines dritten Signales anhand des ersten Verbrennungssensors (9); nach der Änderung der Stellung des mindestens einen Aktors (4; 6), Aufzeichnen eines vierten Signales anhand des zweiten Sensors (10, 11); Bestimmen eines dritten Brennstoffes (7) als Funktion des dritten Signales und als Funktion des vierten Signales; Vergleichen des ersten Brennstoffes (7) mit dem dritten Brennstoff (7) hinsichtlich einer Zusammensetzung der Brennstoffe (7); falls der erste Brennstoff (7) anders zusammengesetzt ist als der dritte Brennstoff (7):

Bestimmen eines dritten Sollwertes für das Signal des ersten Verbrennungssensors (9) aus einem Sollwert für eine Luftzahl λ für den dritten Brennstoff (7); und Regeln der Verbrennungsvorrichtung (1) anhand des ersten Verbrennungssensors (9) auf den dritten Sollwert für das Signal des ersten Verbrennungssensors (9).

[0127] Vorzugsweise umfasst die Verbrennungsvor-

richtung (1) einen stellbaren Aktor (4; 6).

[0128] Zu einem Zeitpunkt ist der dritte Brennstoff (7) gleich dem zweiten Brennstoff (7). Zu einem anderen Zeitpunkt ist der dritte Brennstoff (7) verschieden vom zweiten Brennstoff (7).

[0129] Vorzugsweise umfasst das Verfahren zum Betrieb einer Verbrennungsvorrichtung (1) den Schritt: Bestimmen eines dritten Brennstoffes (7) als Funktion des dritten Signales und als Funktion des vierten Signales anhand einer oder mehrerer hinterlegter Tabellen.

[0130] Idealerweise umfasst die Verbrennungsvorrichtung (1) einen nicht-flüchtigen Speicher und das Verfahren zum Betrieb einer Verbrennungsvorrichtung (1) umfasst den Schritt:

Bestimmen eines dritten Brennstoffes (7) als Funktion des dritten Signales und als Funktion des vierten Signales anhand einer oder mehrerer im nicht-flüchtigen Speicher hinterlegter Tabellen. Insbesondere kann die Verbrennungsvorrichtung (1) eine Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) mit einem nicht-flüchtigen Speicher und das Verfahren zum Betrieb einer Verbrennungsvorrichtung (1) den Schritt umfassen:

Bestimmen eines dritten Brennstoffes (7) als Funktion des dritten Signales und als Funktion des vierten Signales anhand einer oder mehrerer im nicht-flüchtigen Speicher der Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) hinterlegter Tabellen.

[0131] Vorzugsweise umfasst das Verfahren zum Betrieb einer Verbrennungsvorrichtung (1) den Schritt: Bestimmen eines dritten Brennstoffes (7) als Funktion des dritten Signales und als Funktion des vierten Signales anhand einer hinterlegten mathematischen Beziehung.

[0132] Idealerweise umfasst die Verbrennungsvorrichtung (1) einen nicht-flüchtigen Speicher und das Verfahren zum Betrieb einer Verbrennungsvorrichtung (1) umfasst den Schritt:

Bestimmen eines dritten Brennstoffes (7) als Funktion des dritten Signales und als Funktion des vierten Signales anhand einer im nicht-flüchtigen Speicher hinterlegten mathematischen Beziehung.

[0133] Insbesondere kann die Verbrennungsvorrichtung (1) eine Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) mit einem nicht-flüchtigen Speicher und das Verfahren zum Betrieb einer Verbrennungsvorrichtung (1) den Schritt umfassen:

Bestimmen eines dritten Brennstoffes (7) als Funktion des dritten Signales und als Funktion des vierten Signales anhand einer im nicht-flüchtigen Speicher der Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) hinterlegten mathematischen Beziehung.

[0134] Ferner kann das Verfahren zum Betrieb einer Verbrennungsvorrichtung (1) den Schritt umfassen: Bestimmen eines dritten Brennstoffes (7) als Funktion des dritten Signales und als Funktion des vierten Signa-

les anhand eines hinterlegten Programmablaufes.

[0135] Idealerweise umfasst die Verbrennungsvorrichtung (1) einen nicht-flüchtigen Speicher und das Verfahren zum Betrieb einer Verbrennungsvorrichtung (1) umfasst den Schritt:

Bestimmen eines dritten Brennstoffes (7) als Funktion des dritten Signales und als Funktion des vierten Signales anhand eines im nicht-flüchtigen Speicher hinterlegten Programmablaufes. Insbesondere kann die Verbrennungsvorrichtung (1) eine Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) mit einem nicht-flüchtigen Speicher und das Verfahren zum Betrieb einer Verbrennungsvorrichtung (1) den Schritt umfassen:

Bestimmen eines dritten Brennstoffes (7) als Funktion des dritten Signales und als Funktion des vierten Signales anhand eines im nicht-flüchtigen Speicher der Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) hinterlegten Programmablaufes.

[0136] Die vorliegende Offenbarung lehrt ebenfalls eines der vorgenannten Verfahren, das Verfahren umfassend die Schritte:

Bestimmen einer zweiten Differenz zwischen dem dritten und dem vierten Signal; und

Bestimmen eines dritten Brennstoffes (7) als Funktion der zweiten Differenz.

[0137] Vorzugsweise umfasst das Verfahren zum Betrieb einer Verbrennungsvorrichtung (1) unter Einbezug eines dritten Brennstoffes (7) den Schritt:

Bestimmen des dritten Brennstoffes (7) als Funktion der zweiten Differenz anhand einer oder mehrerer hinterlegter Tabellen.

[0138] Idealerweise umfasst die Verbrennungsvorrichtung (1) einen nicht-flüchtigen Speicher und das Verfahren zum Betrieb einer Verbrennungsvorrichtung (1) unter Einbezug eines dritten Brennstoffes (7) umfasst den Schritt:

Bestimmen des dritten Brennstoffes (7) als Funktion der zweiten Differenz anhand einer oder mehrerer im nicht-flüchtigen Speicher hinterlegter Tabellen.

[0139] Insbesondere kann die Verbrennungsvorrichtung (1) eine Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) mit einem nicht-flüchtigen Speicher und das Verfahren zum Betrieb einer Verbrennungsvorrichtung (1) unter Einbezug eines dritten Brennstoffes (7) den Schritt umfassen:

Bestimmen des dritten Brennstoffes (7) als Funktion der zweiten Differenz anhand einer oder mehrerer im nicht-flüchtigen Speicher der Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) hinterlegter Tabellen.

[0140] Vorzugsweise umfasst das Verfahren zum Betrieb einer Verbrennungsvorrichtung (1) unter Einbezug eines dritten Brennstoffes (7) den Schritt:

Bestimmen des dritten Brennstoffes (7) als Funktion der zweiten Differenz anhand einer hinterlegten mathematischen Beziehung.

[0141] Idealerweise umfasst die Verbrennungsvorrichtung (1) einen nicht-flüchtigen Speicher und das Verfahren zum Betrieb einer Verbrennungsvorrichtung (1) unter Einbezug eines dritten Brennstoffes (7) umfasst den Schritt:

Bestimmen des dritten Brennstoffes (7) als Funktion der zweiten Differenz anhand einer im nicht-flüchtigen Speicher hinterlegten mathematischen Beziehung.

[0142] Insbesondere kann die Verbrennungsvorrichtung (1) eine Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) mit einem nicht-flüchtigen Speicher und das Verfahren zum Betrieb einer Verbrennungsvorrichtung (1) unter Einbezug eines dritten Brennstoffes (7) den Schritt umfassen:

Bestimmen des dritten Brennstoffes (7) als Funktion der zweiten Differenz anhand einer im nicht-flüchtigen Speicher der Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) hinterlegten mathematischen Beziehung.

[0143] Ferner kann das Verfahren zum Betrieb einer Verbrennungsvorrichtung (1) den Schritt umfassen:

Bestimmen eines dritten Brennstoffes (7) als Funktion der zweiten Differenz anhand eines hinterlegten Programmablaufes.

[0144] Idealerweise umfasst die Verbrennungsvorrichtung (1) einen nicht-flüchtigen Speicher und das Verfahren zum Betrieb einer Verbrennungsvorrichtung (1) umfasst den Schritt:

Bestimmen eines dritten Brennstoffes (7) als Funktion der zweiten Differenz anhand eines im nicht-flüchtigen Speicher hinterlegten Programmablaufes.

[0145] Insbesondere kann die Verbrennungsvorrichtung (1) eine Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) mit einem nicht-flüchtigen Speicher und das Verfahren zum Betrieb einer Verbrennungsvorrichtung (1) den Schritt umfassen:

Bestimmen eines dritten Brennstoffes (7) als Funktion der zweiten Differenz anhand eines im nicht-flüchtigen Speicher der Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) hinterlegten Programmablaufes.

[0146] Die vorliegende Offenbarung lehrt darüber hinaus eines der vorgenannten Verfahren unter Einbezug eines dritten Brennstoffes (7), das Verfahren umfassend die Schritte:

Bestimmen eines ersten Indexes als Funktion des ersten Signales und als Funktion des zweiten Signales;

Bestimmen eines zweiten Indexes als Funktion des dritten Signales und als Funktion des vierten Signales; und

Bestimmen des dritten Brennstoffes (7) als Funktion des ersten Indexes und als Funktion des zweiten Indexes.

[0147] In einer Ausführungsform ist der zweite Index ein Quotient des dritten Signales und des vierten Signales. Der zweite Index kann auch eine Funktion eines Quo-

tienten des dritten Signales und des vierten Signales sein. Weiterhin kann vorgesehen sein, dass der zweite Index eine Differenz des dritten Signales und des vierten Signales ist. Ferner kann vorgesehen sein, dass der zweite Index eine Funktion einer Differenz zwischen dem dritten Signal und dem vierten Signal ist.

[0148] Vorzugsweise umfasst das Verfahren zum Betrieb einer Verbrennungsvorrichtung (1) unter Einbezug eines dritten Brennstoffes (7) den Schritt:

Bestimmen des dritten Brennstoffes (7) als Funktion des ersten Indexes und als Funktion des zweiten Indexes anhand einer oder mehrerer hinterlegter Tabellen.

[0149] Idealerweise umfasst die Verbrennungsvorrichtung (1) einen nicht-flüchtigen Speicher und das Verfahren zum Betrieb einer Verbrennungsvorrichtung (1) unter Einbezug eines dritten Brennstoffes (7) umfasst den Schritt:

Bestimmen des dritten Brennstoffes (7) als Funktion des ersten Indexes und als Funktion des zweiten Indexes anhand einer oder mehrerer im nicht-flüchtigen Speicher hinterlegter Tabellen. Insbesondere kann die Verbrennungsvorrichtung (1) eine Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) mit einem nicht-flüchtigen Speicher und das Verfahren zum Betrieb einer Verbrennungsvorrichtung (1) unter Einbezug eines dritten Brennstoffes (7) den Schritt umfassen:

Bestimmen des dritten Brennstoffes (7) als Funktion des ersten Indexes und als Funktion des zweiten Indexes anhand einer oder mehrerer im nicht-flüchtigen Speicher der Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) hinterlegter Tabellen.

[0150] Vorzugsweise umfasst das Verfahren zum Betrieb einer Verbrennungsvorrichtung (1) unter Einbezug eines dritten Brennstoffes (7) den Schritt:

Bestimmen des dritten Brennstoffes (7) als Funktion des ersten Indexes und als Funktion des zweiten Indexes anhand einer hinterlegten mathematischen Beziehung. Idealerweise umfasst die Verbrennungsvorrichtung (1) einen nicht-flüchtigen Speicher und das Verfahren zum Betrieb einer Verbrennungsvorrichtung (1) unter Einbezug eines dritten

[0151] Brennstoffes (7) umfasst den Schritt:

Bestimmen des dritten Brennstoffes (7) als Funktion des ersten Indexes und als Funktion des zweiten Indexes anhand einer im nicht-flüchtigen Speicher hinterlegten mathematischen Beziehung. Insbesondere kann die Verbrennungsvorrichtung (1) eine Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) mit einem nicht-flüchtigen Speicher und das Verfahren zum Betrieb einer Verbrennungsvorrichtung (1) unter Einbezug eines dritten Brennstoffes (7) den Schritt umfassen:

Bestimmen des dritten Brennstoffes (7) als Funktion des ersten Indexes und als Funktion des zweiten

Indexes anhand einer im nicht-flüchtigen Speicher der Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) hinterlegten mathematischen Beziehung.

[0152] Ferner kann das Verfahren zum Betrieb einer Verbrennungsvorrichtung (1) den Schritt umfassen:

Bestimmen eines dritten Brennstoffes (7) als Funktion des ersten Indexes und als Funktion des zweiten Indexes anhand eines hinterlegten Programmablaufes.

[0153] Idealerweise umfasst die Verbrennungsvorrichtung (1) einen nicht-flüchtigen Speicher und das Verfahren zum Betrieb einer Verbrennungsvorrichtung (1) umfasst den Schritt:

Bestimmen eines dritten Brennstoffes (7) als Funktion des ersten Indexes und als Funktion des zweiten Indexes anhand eines im nicht-flüchtigen Speicher hinterlegten Programmablaufes. Insbesondere kann die Verbrennungsvorrichtung (1) eine Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) mit einem nicht-flüchtigen Speicher und das Verfahren zum Betrieb einer Verbrennungsvorrichtung (1) den Schritt umfassen:

Bestimmen eines dritten Brennstoffes (7) als Funktion des ersten Indexes und als Funktion des zweiten Indexes anhand eines im nicht-flüchtigen Speicher der Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) hinterlegten Programmablaufes.

[0154] Die vorliegende Offenbarung lehrt ferner eines der vorgenannten Verfahren unter Einbezug eines dritten Brennstoffes (7), das Verfahren umfassend die Schritte:

Bestimmen einer ersten Differenz zwischen dem ersten und dem zweiten Signal;
Bestimmen einer zweiten Differenz zwischen dem dritten und dem vierten Signal; und
Bestimmen des dritten Brennstoffes (7) als Funktion der ersten Differenz und als Funktion der zweiten Differenz.

[0155] Vorzugsweise umfasst das Verfahren zum Betrieb einer Verbrennungsvorrichtung (1) unter Einbezug eines dritten Brennstoffes (7) den Schritt:

Bestimmen des dritten Brennstoffes (7) als Funktion der ersten Differenz und als Funktion der zweiten Differenz anhand einer oder mehrerer hinterlegter Tabellen. Idealerweise umfasst die Verbrennungsvorrichtung (1) einen nicht-flüchtigen Speicher und das Verfahren zum Betrieb einer Verbrennungsvorrichtung (1) unter Einbezug eines dritten Brennstoffes (7) umfasst den Schritt:

Bestimmen des dritten Brennstoffes (7) als Funktion der ersten Differenz und als Funktion der zweiten Differenz anhand einer oder mehrerer im nicht-flüchtigen Speicher hinterlegter Tabellen. Insbesondere kann die Verbrennungsvorrichtung (1) eine Regel-

und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) mit einem nicht-flüchtigen Speicher und das Verfahren zum Betrieb einer Verbrennungsvorrichtung (1) unter Einbezug eines dritten Brennstoffes (7) den Schritt umfassen:

Bestimmen des dritten Brennstoffes (7) als Funktion der ersten Differenz und als Funktion der zweiten Differenz anhand einer oder mehrerer im nicht-flüchtigen Speicher der Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) hinterlegter Tabellen.

[0156] Vorzugsweise umfasst das Verfahren zum Betrieb einer Verbrennungsvorrichtung (1) unter Einbezug eines dritten Brennstoffes (7) den Schritt:

Bestimmen des dritten Brennstoffes (7) als Funktion der ersten Differenz und als Funktion der zweiten Differenz anhand einer hinterlegten mathematischen Beziehung.

[0157] Idealerweise umfasst die Verbrennungsvorrichtung (1) einen nicht-flüchtigen Speicher und das Verfahren zum Betrieb einer Verbrennungsvorrichtung (1) unter Einbezug eines dritten Brennstoffes (7) umfasst den Schritt:

Bestimmen des dritten Brennstoffes (7) als Funktion der ersten Differenz und als Funktion der zweiten Differenz anhand einer im nicht-flüchtigen Speicher hinterlegten mathematischen Beziehung. Insbesondere kann die Verbrennungsvorrichtung (1) eine Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) mit einem nicht-flüchtigen Speicher und das Verfahren zum Betrieb einer Verbrennungsvorrichtung (1) unter Einbezug eines dritten Brennstoffes (7) den Schritt umfassen:

Bestimmen des dritten Brennstoffes (7) als Funktion der ersten Differenz und als Funktion der zweiten Differenz anhand einer im nicht-flüchtigen Speicher der Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) hinterlegten mathematischen Beziehung.

[0158] Vorzugsweise umfasst das Verfahren zum Betrieb einer Verbrennungsvorrichtung (1) den Schritt:

Bestimmen eines dritten Brennstoffes (7) als Funktion der ersten Differenz und als Funktion der zweiten Differenz anhand eines hinterlegten Programmablaufes.

[0159] Idealerweise umfasst die Verbrennungsvorrichtung (1) einen nicht-flüchtigen Speicher und das Verfahren zum Betrieb einer Verbrennungsvorrichtung (1) umfasst den Schritt:

Bestimmen eines dritten Brennstoffes (7) als Funktion der ersten Differenz und als Funktion der zweiten Differenz anhand eines im nicht-flüchtigen Speicher hinterlegten Programmablaufes. Insbesondere kann die Verbrennungsvorrichtung (1) eine Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) mit einem nicht-flüchtigen Speicher und das Verfahren zum Betrieb einer Verbrennungsvorrichtung (1) den Schritt umfassen: Bestimmen eines dritten Brennstoffes (7) als Funktion der ersten Differenz und als Funktion der zweiten Differenz anhand eines im nicht-flüchtigen Speicher der Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) hinterlegten Programmablaufes.

[0160] Die vorliegende Offenbarung lehrt darüber hinaus eines der vorgenannten Verfahren unter Einbezug eines dritten Brennstoffes (7) und eines zweiten Indexes, das Verfahren umfassend die Schritte:

Bestimmen eines zweiten, negativen oder eines zweiten, positiven Vorzeichens des zweiten Indexes; und

Bestimmen des dritten Brennstoffes (7) als Funktion des zweiten Indexes und als Funktion des zweiten, negativen oder des zweiten, positiven Vorzeichens des zweiten Indexes.

[0161] Die vorliegende Offenbarung lehrt weiterhin eines der vorgenannten Verfahren unter Einbezug eines dritten Brennstoffes (7) und einer zweiten Differenz, das Verfahren umfassend die Schritte:

Bestimmen eines zweiten, negativen oder eines zweiten, positiven Vorzeichens der zweiten Differenz; und

Bestimmen des dritten Brennstoffes (7) als Funktion der zweiten Differenz und als Funktion des zweiten, negativen oder des zweiten, positiven Vorzeichens der zweiten Differenz.

[0162] Die vorliegende Offenbarung lehrt ferner eines der vorgenannten Verfahren unter Einbezug eines dritten Brennstoffes (7) und eines zweiten Indexes und eines Vorzeichens desselben, das Verfahren umfassend den Schritt:

Bestimmen des dritten Brennstoffes (7) als Funktion des ersten Indexes und als Funktion des zweiten Indexes und als Funktion des zweiten, negativen oder des zweiten, positiven Vorzeichens des zweiten Indexes.

[0163] Die vorliegende Offenbarung lehrt ausserdem eines der vorgenannten Verfahren unter Einbezug eines dritten Brennstoffes (7), einer zweiten Differenz und eines Vorzeichens derselben, das Verfahren umfassend den Schritt:

Bestimmen des dritten Brennstoffes (7) als Funktion der ersten Differenz und als Funktion der zweiten Differenz und als Funktion des zweiten, negativen oder des zweiten, positiven Vorzeichens der zweiten Differenz.

[0164] Die vorliegende Offenbarung lehrt ebenfalls eines der vorgenannten Verfahren unter Einbezug eines dritten Brennstoffes (7), das Verfahren umfassend die Schritte:

Vorgeben eines Sollwertes für eine Luftzahl λ für den dritten Brennstoff (7); und

Bestimmen eines dritten Sollwertes für das Signal des ersten Verbrennungssensors (9) aus dem Sollwert für die Luftzahl λ für den dritten Brennstoff (7).

[0165] Die vorliegende Offenbarung lehrt weiterhin eines der vorgenannten Verfahren unter Einbezug eines dritten Brennstoffes (7), das Verfahren umfassend die

Schritte:

Bestimmen eines Sollwertes für eine Luftzahl λ für den dritten Brennstoff (7); und

Bestimmen eines dritten Sollwertes für das Signal des ersten Verbrennungssensors (9) aus dem Sollwert für die Luftzahl λ für den dritten Brennstoff (7).

[0166] Die vorliegende Offenbarung lehrt weiterhin eines der vorgenannten Verfahren, das Verfahren umfassend den Schritt:

Bestimmen eines dritten Sollwertes für ein Signal des ersten Verbrennungssensors (9) aus dem Sollwert für eine Luftzahl λ für einen dritten Brennstoff (7) anhand einer für den dritten Brennstoff (7) hinterlegten Kurve.

[0167] Die vorliegende Offenbarung lehrt ferner eines der vorgenannten Verfahren, wobei die Verbrennungsvorrichtung (1) einen nicht-flüchtigen Speicher umfasst, das Verfahren umfassend den Schritt:

Bestimmen eines dritten Sollwertes für ein Signal des ersten Verbrennungssensors (9) aus dem Sollwert für eine Luftzahl λ für einen dritten Brennstoff (7) anhand einer im nicht-flüchtigen Speicher für den dritten Brennstoff (7) hinterlegten Kurve.

[0168] Die vorliegende Offenbarung lehrt darüber hinaus eines der vorgenannten Verfahren, wobei die Verbrennungsvorrichtung (1) eine Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) mit einem nicht-flüchtigen Speicher umfasst, das Verfahren umfassend den Schritt:

Bestimmen eines dritten Sollwertes für ein Signal des ersten Verbrennungssensors (9) aus dem Sollwert für eine Luftzahl λ für einen dritten Brennstoff (7) anhand einer im nicht-flüchtigen Speicher der Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) für den dritten Brennstoff (7) hinterlegten Kurve.

[0169] Für den vorgenannten Verfahrensschritt des Bestimmens eines dritten Sollwertes eines Signals des Verbrennungssensors (9) kommen neben einer hinterlegten Kurve auch eine Tabelle oder entsprechende Mittel, wie beispielsweise eine mathematische Beziehung oder ein Programmablauf, zur Bestimmung des dritten Sollwertes infrage.

[0170] Die vorliegende Offenbarung lehrt darüber hinaus ein Computerprogramm, umfassend Befehle, die bewirken, dass eine Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) einer Verbrennungsvorrichtung (1), wobei die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) kommunikativ verbunden ist mit einem ersten Verbrennungssensor (9) der Verbrennungsvorrichtung (1) und mit einem zweiten Sensor (10, 11) der Verbrennungsvorrichtung (1), die Verfahrensschritte eines der vorgenannten Verfahren ausführt.

[0171] In speziellen Ausführungsformen umfasst eines der vorgenannten Computerprogramme ein Mikroprozessorprogramm und/oder ein Microcontrollerprogramm in der Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18).

[0172] Die vorliegende Offenbarung lehrt ferner ein Computerprogramm, umfassend Befehle, die bewirken, dass eine Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) einer Verbrennungsvorrichtung (1) die Verfahrensschritte eines der vorgenannten Verfahren ausführt, wobei die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) kommunikativ verbunden ist mit einem ersten Verbrennungssensor (9) der Verbrennungsvorrichtung (1) und mit einem zweiten Sensor (10, 11) der Verbrennungsvorrichtung (1) und mit mindestens einem Aktor (4; 6) der Verbrennungsvorrichtung (1).

[0173] Die vorliegende Offenbarung lehrt weiterhin ein Computerprogramm, umfassend Befehle, die bewirken, dass eine Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) einer Verbrennungsvorrichtung (1) die Verfahrensschritte eines der vorgenannten Verfahren ausführt, wobei die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) kommunikativ verbunden ist mit einem ersten Verbrennungssensor (9) der Verbrennungsvorrichtung (1) und mit einem zweiten Sensor (10, 11) der Verbrennungsvorrichtung (1) und mit mindestens einem Aktor der Verbrennungsvorrichtung (1), wobei der mindestens eine Aktor (4; 6) auf zumindest einen Kanal ausgewählt aus einem Luftzufuhrkanal oder einem Brennstoffzufuhrkanal (8) der Verbrennungsvorrichtung (1) wirkt.

[0174] Die vorliegende Offenbarung lehrt ausserdem ein computerlesbares Medium, auf dem das Computerprogramm gemäss einem der vorgenannten Ansprüche gespeichert ist.

[0175] Die vorliegende Offenbarung lehrt darüber hinaus ein computerlesbares Medium, auf dem eines der vorgenannten Computerprogramme gespeichert ist.

[0176] In speziellen Ausführungsformen umfasst eines der vorgenannten Computerprogramme ein Mikroprozessorprogramm und/oder ein Microcontrollerprogramm. Mit anderen Worten, es ist ein Mikroprozessorprogramm und/oder ein Microcontrollerprogramm auf einem von einem Mikroprozessor und/oder einem Microcontroller lesbarem Medium gespeichert.

[0177] Die vorliegende Offenbarung lehrt weiterhin eine Verbrennungsvorrichtung (1) umfassend einen Feuerraum (2), zumindest einen Kanal ausgewählt aus einem Luftzufuhrkanal und einem Brennstoffzufuhrkanal (8), mindestens einen Aktor (4; 6), welcher auf den zumindest einen Kanal wirkt, einen ersten Verbrennungssensor (9) im Feuerraum (2), einen zweiten Sensor (10, 11), der verschieden ist vom ersten Verbrennungssensor (9), eine Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) in kommunikativer Verbindung mit dem mindestens einen Aktor (4; 6), dem ersten Verbrennungssensor (9) und dem zweiten Sensor (10, 11), wobei die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) ausgebildet ist:

einen ersten Sollwert für ein Signal des ersten Verbrennungssensors (9) für einen ersten Brennstoff (7) zu empfangen;

die Verbrennungsvorrichtung (1) anhand des ersten Verbrennungssensors (9) und anhand des mindestens einen Aktors (4; 6) auf den ersten Sollwert für das Signal des ersten Verbrennungssensors (9) zu regeln;
 ein erstes Signal anhand des ersten Verbrennungssensors (9) aufzuzeichnen;
 ein zweites Signal anhand des zweiten Sensors (10, 11) aufzuzeichnen;
 als Funktion des ersten Signales und als Funktion des zweiten Signales einen zweiten Brennstoff (7) zu bestimmen;
 den ersten Brennstoff (7) mit dem zweiten Brennstoff (7) hinsichtlich einer Zusammensetzung der Brennstoffe (7) zu vergleichen;
 falls der zweite Brennstoff (7) anders zusammengesetzt ist als der erste Brennstoff (7):

einen zweiten Sollwert für das Signal des ersten Verbrennungssensors (9) als Funktion des zweiten Brennstoffes (7) zu bestimmen; und
 die Verbrennungsvorrichtung (1) anhand des ersten Verbrennungssensors (9) und anhand des mindestens einen Aktors (4; 6) auf den zweiten Sollwert für das Signal des ersten Verbrennungssensors (9) zu regeln.

[0178] Ebenso lehrt die vorliegende Offenbarung eine Verbrennungsvorrichtung (1) umfassend einen Feuerraum (2), zumindest einen Kanal ausgewählt aus einem Luftzufuhrkanal und einem Brennstoffzufuhrkanal (8), mindestens einen Aktor (4; 6), welcher auf den zumindest einen Kanal wirkt, einen ersten Verbrennungssensor (9) im Feuerraum (2), einen zweiten Sensor (10, 11), der verschieden ist vom ersten Verbrennungssensor (9), eine Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) in kommunikativer Verbindung mit dem mindestens einen Aktor (4; 6), dem ersten Verbrennungssensor (9) und dem zweiten Sensor (10, 11), wobei die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) ausgebildet ist:

einen ersten Sollwert für ein Signal des ersten Verbrennungssensors (9) für einen ersten Brennstoff (7) zu empfangen;
 die Verbrennungsvorrichtung (1) anhand des ersten Verbrennungssensors (9) und anhand des mindestens einen Aktors (4; 6) auf den ersten Sollwert für das Signal des ersten Verbrennungssensors (9) zu regeln;
 ein erstes Signal anhand des ersten Verbrennungssensors (9) aufzuzeichnen;
 ein zweites Signal anhand des zweiten Sensors (10, 11) aufzuzeichnen;
 als Funktion des ersten Signales und als Funktion des zweiten Signales einen zweiten Brennstoff (7) zu bestimmen;
 den ersten Brennstoff (7) mit dem zweiten Brennstoff

(7) hinsichtlich einer Zusammensetzung der Brennstoffe (7) zu vergleichen;
 falls der zweite Brennstoff (7) anders zusammengesetzt ist als der erste Brennstoff (7):

einen zweiten Sollwert für das Signal des ersten Verbrennungssensors (9) aus einem Sollwert für eine Luftzahl λ für den zweiten Brennstoff (7) zu bestimmen; und
 die Verbrennungsvorrichtung (1) anhand des ersten Verbrennungssensors (9) und anhand des mindestens einen Aktors (4; 6) auf den zweiten Sollwert für das Signal des ersten Verbrennungssensors (9) zu regeln.

[0179] In einer Ausführungsform umfasst die Verbrennungsvorrichtung (1) einen Feuerraum (2) und der erste Verbrennungssensor (9) ist eine erste Ionisationselektrode im Feuerraum (2). Vorzugsweise ist der erste Sollwert für das Signal des ersten Verbrennungssensors (9) ein erster Sollwert für einen Ionisationsstrom der ersten Ionisationselektrode. Vorzugsweise ist das anhand des ersten Verbrennungssensors (9) aufgezeichnete erste Signal ein erster Ionisationsstrom. Mithin ist die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) ausgebildet, einen ersten Ionisationsstrom anhand der ersten Ionisationselektrode aufzuzeichnen.

[0180] In einer Ausführungsform umfasst die Verbrennungsvorrichtung (1) einen Feuerraum (2) und der zweite Sensor (10, 11) ist eine zweite Ionisationselektrode im Feuerraum (2). Vorzugsweise ist das anhand des zweiten Sensors (10, 11) aufgezeichnete zweite Signal ein zweiter Ionisationsstrom. Mithin ist die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) ausgebildet, einen zweiten Ionisationsstrom anhand der zweiten Ionisationselektrode aufzuzeichnen.

[0181] In einer anderen Ausführungsform umfasst die Verbrennungsvorrichtung (1) einen Brennstoffzufuhrkanal (8) und der zweite Sensor (10, 11) ist ein Flusssensor zur Aufzeichnung eines Flusses eines Brennstoffes (7) durch den Brennstoffzufuhrkanal (8). Insbesondere kann der zweite Sensor (10, 11) in Form eines Flusssensors in den Brennstoffzufuhrkanal (8) hineinragen. Auch kann der zweite Sensor (10, 11) in Form eines Flusssensors im Brennstoffzufuhrkanal (8) angeordnet sein. Ferner kann der zweite Sensor (10, 11) in Form eines Flusssensors am Brennstoffzufuhrkanal (8) befestigt sein. Darüber hinaus kann der zweite Sensor (10, 11) in Form eines Flusssensors am Brennstoffzufuhrkanal (8) mechanisch gesichert, beispielsweise schweißpunktgesichert und/oder lackgesichert und/oder klebstoffgesichert, sein. Mithin ist die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) ausgebildet, ein zweites Signal in Form eines Flusssignales durch den Brennstoffzufuhrkanal (8) anhand des Flusssensors aufzuzeichnen.

[0182] In einer anderen Ausführungsform umfasst die Verbrennungsvorrichtung (1) einen Brennstoffzufuhrkanal (8) und der zweite Sensor (10, 11) ist ausgebildet,

eine Ventil- und/oder Klappenstellung zu erfassen. Die Ventil- und/oder Klappenstellung ist ein Mass für den Fluss des Brennstoffes (7) durch den Brennstoffzufuhrkanal (8). Mithin ist die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) ausgebildet, ein Flusssignal in Form einer Ventil- und/oder Klappenstellung durch den Brennstoffzufuhrkanal (8) anhand des zweiten Sensors (10, 11) aufzuzeichnen.

[0183] Die vorliegende Offenbarung lehrt weiterhin eine der vorgenannten Verbrennungsvorrichtungen (1), wobei die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) ausgebildet ist:

einen Sollwert für eine Luftzahl λ für einen ersten Brennstoff (7) zu empfangen; und
einen ersten Sollwert für ein Signal des ersten Verbrennungssensors (9) aus dem Sollwert für die Luftzahl λ für den ersten Brennstoff (7) zu bestimmen.

[0184] Die vorliegende Offenbarung lehrt ferner eine der vorgenannten Verbrennungsvorrichtungen (1), wobei die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) ausgebildet ist:

einen ersten Sollwert für ein Signal des ersten Verbrennungssensors (9) zu empfangen oder zu bestimmen.

[0185] Die vorliegende Offenbarung lehrt weiterhin eine der vorgenannten Verbrennungsvorrichtungen (1), wobei die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) ausgebildet ist:

einen ersten Sollwert für ein Signal des ersten Verbrennungssensors (9) aus dem Sollwert für die Luftzahl λ für einen ersten Brennstoff (7) anhand einer für den ersten Brennstoff (7) hinterlegten Kurve zu bestimmen.

[0186] Die vorliegende Offenbarung lehrt ferner eine der vorgenannten Verbrennungsvorrichtungen (1), wobei die Verbrennungsvorrichtung (1) einen nicht-flüchtigen Speicher umfasst, wobei die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) ausgebildet ist: einen ersten Sollwert für ein Signal des ersten Verbrennungssensors (9) aus dem Sollwert für die Luftzahl λ für einen ersten Brennstoff (7) anhand einer im nicht-flüchtigen Speicher für den ersten Brennstoff (7) hinterlegten Kurve zu bestimmen.

[0187] Die vorliegende Offenbarung lehrt weiterhin eine der vorgenannten Verbrennungsvorrichtungen (1), wobei die Verbrennungsvorrichtung (1) eine Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) mit einem nicht-flüchtigen Speicher umfasst, wobei die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) ausgebildet ist:

einen ersten Sollwert für ein Signal des ersten Verbrennungssensors (9) aus dem Sollwert für die Luftzahl λ für einen ersten Brennstoff (7) anhand einer im nicht-flüchtigen Speicher der Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) für den ersten Brennstoff (7) hinterlegten Kurve zu bestimmen.

[0188] Für die vorgenannten Ausbildungen der Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18)

zur Bestimmung eines ersten Sollwertes für ein Signal des ersten Verbrennungssensors (9) kommen neben einer hinterlegten Kurve eine Tabelle oder entsprechende Mittel, wie beispielsweise eine mathematische Beziehung oder ein Programmablauf, zur Bestimmung des ersten Sollwertes infrage.

[0189] Vorzugsweise ist die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) ausgebildet:

anhand einer oder mehrerer hinterlegter Tabellen als Funktion des ersten Signales und als Funktion des zweiten Signales einen zweiten Brennstoff (7) zu bestimmen.

[0190] Idealerweise umfasst die Verbrennungsvorrichtung (1) einen nicht-flüchtigen Speicher und die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) ist ausgebildet:

anhand einer oder mehrerer im nicht-flüchtigen Speicher hinterlegter Tabellen als Funktion des ersten Signales und als Funktion des zweiten Signales einen zweiten Brennstoff (7) zu bestimmen.

[0191] Insbesondere kann die Verbrennungsvorrichtung (1) eine Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) mit einem nicht-flüchtigen Speicher umfassen und die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) ist ausgebildet:

anhand einer oder mehrerer im nicht-flüchtigen Speicher der Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) hinterlegter Tabellen als Funktion des ersten Signales und als Funktion des zweiten Signales einen zweiten Brennstoff (7) zu bestimmen.

[0192] Die vorliegende Offenbarung lehrt weiterhin eine der vorgenannten Verbrennungsvorrichtungen (1), wobei die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) ausgebildet ist:

anhand einer hinterlegten mathematischen Beziehung als Funktion des ersten Signales und als Funktion des zweiten Signales einen zweiten Brennstoff (7) zu bestimmen.

[0193] Idealerweise umfasst die Verbrennungsvorrichtung (1) einen nicht-flüchtigen Speicher und die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) ist ausgebildet:

anhand einer im nicht-flüchtigen Speicher hinterlegten mathematischen Beziehung als Funktion des ersten Signales und als Funktion des zweiten Signales einen zweiten Brennstoff (7) zu bestimmen.

[0194] Insbesondere kann die Verbrennungsvorrichtung (1) eine Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) mit einem nicht-flüchtigen Speicher umfassen und die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) ist ausgebildet:

anhand einer im nicht-flüchtigen Speicher der Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) hinterlegten mathematischen Beziehung als Funktion des ersten Signales und als Funktion des zweiten Signales einen zweiten Brennstoff (7) zu bestimmen.

[0195] Die vorliegende Offenbarung lehrt weiterhin eine der vorgenannten Verbrennungsvorrichtungen (1), wobei die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwa-

chungseinheit (18) ausgebildet ist:

anhand eines hinterlegten Programmablaufes als Funktion des ersten Signales und als Funktion des zweiten Signales einen zweiten Brennstoff (7) zu bestimmen.

[0196] Idealerweise umfasst die Verbrennungsvorrichtung (1) einen nicht-flüchtigen Speicher und die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) ist ausgebildet:

anhand eines im nicht-flüchtigen Speicher hinterlegten Programmablaufes als Funktion des ersten Signales und als Funktion des zweiten Signales einen zweiten Brennstoff (7) zu bestimmen. Insbesondere kann die Verbrennungsvorrichtung (1) eine Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) mit einem nicht-flüchtigen Speicher umfassen und die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) ist ausgebildet:

anhand eines im nicht-flüchtigen Speicher der Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) hinterlegten Programmablaufes als Funktion des ersten Signales und als Funktion des zweiten Signales einen zweiten Brennstoff (7) zu bestimmen.

[0197] Die vorliegende Offenbarung lehrt weiterhin eine der vorgenannten Verbrennungsvorrichtungen (1), wobei die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) ausgebildet ist:

eine erste Differenz zwischen dem ersten und dem zweiten Signal zu bestimmen; und
die erste Differenz einem zweiten Brennstoff (7) zuzuordnen.

[0198] Vorzugsweise ist die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) ausgebildet: die erste Differenz zu einem zweiten Brennstoff (7) anhand einer oder mehrerer hinterlegter Tabellen zuzuordnen.

[0199] Idealerweise umfasst die Verbrennungsvorrichtung (1) einen nicht-flüchtigen Speicher und die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) ist ausgebildet:

die erste Differenz zu einem zweiten Brennstoff (7) anhand einer oder mehrerer im nicht-flüchtigen Speicher hinterlegter Tabellen zuzuordnen.

[0200] Insbesondere kann die Verbrennungsvorrichtung (1) eine Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) mit einem nicht-flüchtigen Speicher umfassen und die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) ist ausgebildet:

die erste Differenz zu einem zweiten Brennstoff (7) anhand einer oder mehrerer im nicht-flüchtigen Speicher der Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) hinterlegter Tabellen zuzuordnen.

[0201] Die vorliegende Offenbarung lehrt weiterhin eine der vorgenannten Verbrennungsvorrichtungen (1), wobei die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) ausgebildet ist:

die erste Differenz zu einem zweiten Brennstoff (7) an-

hand einer hinterlegten mathematischen Beziehung zuzuordnen.

[0202] Idealerweise umfasst die Verbrennungsvorrichtung (1) einen nicht-flüchtigen Speicher und die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) ist ausgebildet:

die erste Differenz zu einem zweiten Brennstoff (7) anhand einer im nicht-flüchtigen Speicher hinterlegten mathematischen Beziehung zuzuordnen.

[0203] Insbesondere kann die Verbrennungsvorrichtung (1) eine Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) mit einem nicht-flüchtigen Speicher umfassen und die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) kann ausgebildet sein:

die erste Differenz zu einem zweiten Brennstoff (7) anhand einer im nicht-flüchtigen Speicher der Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) hinterlegten mathematischen Beziehung zuzuordnen.

[0204] Die vorliegende Offenbarung lehrt weiterhin eine der vorgenannten Verbrennungsvorrichtungen (1), wobei die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) ausgebildet ist:

die erste Differenz zu einem zweiten Brennstoff (7) anhand eines hinterlegten Programmablaufes zuzuordnen.

[0205] Idealerweise umfasst die Verbrennungsvorrichtung (1) einen nicht-flüchtigen Speicher und die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) ist ausgebildet:

die erste Differenz zu einem zweiten Brennstoff (7) anhand eines im nicht-flüchtigen Speicher hinterlegten Programmablaufes zuzuordnen.

[0206] Insbesondere kann die Verbrennungsvorrichtung (1) eine Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) mit einem nicht-flüchtigen Speicher umfassen und die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) kann ausgebildet sein:

die erste Differenz zu einem zweiten Brennstoff (7) anhand einer im nicht-flüchtigen Speicher der Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) hinterlegten Programmablaufes zuzuordnen.

[0207] Die vorliegende Offenbarung lehrt darüber hinaus eine der vorgenannten Verbrennungsvorrichtungen (1), wobei die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) ausgebildet ist:

einen ersten Index als Funktion des ersten Signales und als Funktion des zweiten Signales zu bestimmen;

ein erstes, negatives oder ein erstes, positives Vorzeichen des ersten Indexes zu bestimmen; und
den zweiten Brennstoff (7) als Funktion des ersten Indexes und als Funktion des ersten, negativen oder des ersten, positiven Vorzeichens des ersten Indexes zu bestimmen.

[0208] In einer Ausführungsform ist der erste Index ein Quotient des ersten Signales und des zweiten Signales. Der erste Index kann auch eine Funktion eines Quotien-

ten des ersten Signales und des zweiten Signales sein. Weiterhin kann vorgesehen sein, dass der erste Index eine Differenz des ersten Signales und des zweiten Signales ist. Ferner kann vorgesehen sein, dass der erste Index eine Funktion einer Differenz zwischen dem ersten Signal und dem zweiten Signal ist.

[0209] Die vorliegende Offenbarung lehrt ausserdem eine der vorgenannten Verbrennungsvorrichtungen (1), wobei die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) ausgebildet ist:

eine erste Differenz zwischen dem ersten und dem zweiten Signal zu bestimmen;
ein erstes, negatives oder ein erstes, positives Vorzeichen der ersten Differenz zu bestimmen; und
den zweiten Brennstoff (7) als Funktion der ersten Differenz und als Funktion des ersten, negativen oder des ersten, positiven Vorzeichens der ersten Differenz zu bestimmen.

[0210] Die vorliegende Offenbarung lehrt ebenfalls eine der vorgenannten Verbrennungsvorrichtungen (1), wobei die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) ausgebildet ist:

einen Sollwert für eine Luftzahl λ für den zweiten Brennstoff (7) zu empfangen; und
einen zweiten Sollwert für das Signal des ersten Verbrennungssensors (9) aus dem Sollwert für die Luftzahl λ für den zweiten Brennstoff (7) zu bestimmen.

[0211] Die vorliegende Offenbarung lehrt ausserdem eine der vorgenannten Verbrennungsvorrichtungen (1), wobei die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) ausgebildet ist:

einen Sollwert für eine Luftzahl λ für den zweiten Brennstoff (7) zu bestimmen; und
einen zweiten Sollwert für das Signal des ersten Verbrennungssensors (9) aus dem Sollwert für die Luftzahl λ für den zweiten Brennstoff (7) zu bestimmen.

[0212] Die vorliegende Offenbarung lehrt weiterhin eine der vorgenannten Verbrennungsvorrichtungen (1), wobei die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) ausgebildet ist:

einen zweiten Sollwert für ein Signal des ersten Verbrennungssensors (9) aus dem Sollwert für eine Luftzahl λ für einen zweiten Brennstoff (7) anhand einer für den zweiten Brennstoff (7) hinterlegten Kurve zu bestimmen.

[0213] Die vorliegende Offenbarung lehrt ferner eine der vorgenannten Verbrennungsvorrichtungen (1), wobei die Verbrennungsvorrichtung (1) einen nicht-flüchtigen Speicher umfasst, wobei die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) ausgebildet ist: einen zweiten Sollwert für ein Signal des ersten Verbrennungssensors (9) aus dem Sollwert für eine Luftzahl λ für einen zweiten Brennstoff (7) anhand einer im nicht-

flüchtigen Speicher für den zweiten Brennstoff (7) hinterlegten Kurve zu bestimmen.

[0214] Die vorliegende Offenbarung lehrt weiterhin eine der vorgenannten Verbrennungsvorrichtungen (1), wobei die Verbrennungsvorrichtung (1) eine Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) mit einem nicht-flüchtigen Speicher umfasst, wobei die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) ausgebildet ist:

einen zweiten Sollwert für ein Signal des ersten Verbrennungssensors (9) aus dem Sollwert für eine Luftzahl λ für einen zweiten Brennstoff (7) anhand einer im nicht-flüchtigen Speicher der Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) für den zweiten Brennstoff (7) hinterlegten Kurve zu bestimmen.

[0215] Für die vorgenannten Ausbildungen der Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) zur Bestimmung eines zweiten Sollwertes für ein Signal des ersten Verbrennungssensors (9) kommen neben einer hinterlegten Kurve auch eine Tabelle oder weitere Mittel infrage. Die weiteren Mittel zur Bestimmung des zweiten Sollwertes umfassen insbesondere eine mathematische Beziehung oder einen Programmablauf.

[0216] In einer Ausführungsform wirkt der mindestens eine Aktor (4; 6) auf den Luftzufuhrkanal und umfasst ein Gebläse (4), insbesondere ein motorisch angetriebenes Gebläse. Insbesondere kann die Regelung anhand eines pulsweitenmodulierten Signales, welches an das motorisch angetriebene Gebläse (4) gerichtet ist, erfolgen. Weiterhin kann die Regelung anhand eines Signales aus einem Umrichter erfolgen, wobei das Signal aus dem Umrichter an das motorisch angetriebene Gebläse (4) gerichtet ist. In einer anderen Ausführungsform wirkt der mindestens eine Aktor (4; 6) auf den Luftzufuhrkanal und umfasst eine Luftklappe, insbesondere eine motorisch verstellbare Luftklappe. Insbesondere kann die Regelung anhand eines pulsweitenmodulierten Signales, welches an die motorisch verstellbare Luftklappe gerichtet ist, erfolgen. Weiterhin kann die Regelung anhand eines Signales aus einem Umrichter erfolgen, wobei das Signal aus dem Umrichter an die motorisch verstellbare Luftklappe gerichtet ist. Ferner können ohne Anspruch auf Vollständigkeit Regelungen anhand von Signalen zwischen 0 und 20 Milliampere oder zwischen 0 und 10 Volt vorgesehen sein. Ebenso möglich ist die Regelung mittels eines Schrittmotors.

[0217] Ferner kann der mindestens eine Aktor (4; 6) auf den Brennstoffzufuhrkanal (8) wirken und ein Ventil, insbesondere ein motorisch verstellbares Ventil, umfassen. Insbesondere kann die Regelung anhand eines pulsweitenmodulierten Signales, welches an das motorisch verstellbare Ventil gerichtet ist, erfolgen. Weiterhin kann die Regelung anhand eines Signales aus einem Umrichter erfolgen, wobei das Signal aus dem Umrichter an das motorisch verstellbare Ventil gerichtet ist. Darüber hinaus kann der mindestens eine Aktor (4; 6) auf den Brennstoffzufuhrkanal (8) wirken und eine Brennstoffklappe, insbesondere eine motorisch verstellbare Brenn-

stoffklappe, umfassen. Insbesondere kann die Regelung anhand eines pulsweitenmodulierten Signales, welches an die motorisch verstellbare Brennstoffklappe gerichtet ist, erfolgen. Weiterhin kann die Regelung anhand eines Signales aus einem Umrichter erfolgen, wobei das Signal aus dem Umrichter an die motorisch verstellbare Brennstoffklappe gerichtet ist. Ferner können ohne Anspruch auf Vollständigkeit Regelungen anhand von Signalen zwischen 0 und 20 Milliampere oder zwischen 0 und 10 Volt vorgesehen sein. Ebenso möglich ist die Regelung mittels eines Schrittmotors.

[0218] Die vorliegende Offenbarung lehrt zudem eine der vorgenannten Verbrennungsvorrichtungen (1), wobei die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) ausgebildet ist:

den mindestens einen Aktor (4; 6) zu verstellen;
nach dem Verstellen des mindestens einen Aktors (4; 6), ein drittes Signal anhand des ersten Verbrennungssensors (9) aufzuzeichnen;
nach dem Verstellen des mindestens einen Aktors (4; 6), ein viertes Signal anhand des zweiten Sensors (10, 11) aufzuzeichnen;
einen dritten Brennstoff (7) als Funktion des dritten Signales und als Funktion des vierten Signales zu bestimmen;
den ersten Brennstoff (7) mit dem dritten Brennstoff (7) hinsichtlich einer Zusammensetzung der Brennstoffe (7) zu vergleichen;
falls der erste Brennstoff (7) anders zusammengesetzt ist als der dritte Brennstoff (7):

einen dritten Sollwert für das Signal des ersten Verbrennungssensors (9) als Funktion des dritten Brennstoffes (7) zu bestimmen; und
die Verbrennungsvorrichtung (1) anhand des ersten Verbrennungssensors (9) und anhand des mindestens einen Aktors (4; 6) auf den dritten Sollwert für das Signal des ersten Verbrennungssensors (9) zu regeln.

[0219] Die vorliegende Offenbarung lehrt ferner eine der vorgenannten Verbrennungsvorrichtungen (1), wobei die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) ausgebildet ist:

den mindestens einen Aktor (4; 6) zu verstellen;
nach dem Verstellen des mindestens einen Aktors (4; 6), ein drittes Signal anhand des ersten Verbrennungssensors (9) aufzuzeichnen;
nach dem Verstellen des mindestens einen Aktors (4; 6), ein viertes Signal anhand des zweiten Sensors (10, 11) aufzuzeichnen;
einen dritten Brennstoff (7) als Funktion des dritten Signales und als Funktion des vierten Signales zu bestimmen;
den ersten Brennstoff (7) mit dem dritten Brennstoff (7) hinsichtlich einer Zusammensetzung der Brenn-

stoffe (7) zu vergleichen;
falls der erste Brennstoff (7) anders zusammengesetzt ist als der dritte Brennstoff (7):

einen dritten Sollwert für das Signal des ersten Verbrennungssensors (9) aus einem Sollwert für eine Luftzahl λ für den dritten Brennstoff (7) zu bestimmen; und
die Verbrennungsvorrichtung (1) anhand des ersten Verbrennungssensors (9) und anhand des mindestens einen Aktors (4; 6) auf den dritten Sollwert für das Signal des ersten Verbrennungssensors (9) zu regeln.

[0220] In einer Ausführungsform umfasst die Verbrennungsvorrichtung (1) einen verstellbaren Aktor (4; 6).

[0221] Die vorliegende Offenbarung lehrt ausserdem eine der vorgenannten Verbrennungsvorrichtungen (1) unter Einbezug einer Verstellung des mindestens einen Aktors (4; 6), wobei die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) ausgebildet ist:

den Sollwert für eine Luftzahl λ für den dritten Brennstoff (7) zumindest aus dem dritten Signal und dem vierten Signal zu bestimmen.

[0222] Die vorliegende Offenbarung lehrt darüber hinaus eine der vorgenannten Verbrennungsvorrichtungen (1) unter Einbezug einer Verstellung des mindestens einen Aktors (4; 6), wobei die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) ausgebildet ist:

den Sollwert für eine Luftzahl λ für den dritten Brennstoff (7) zumindest aus dem dritten Signal und dem vierten Signal und einer im nicht-flüchtigen Speicher der Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) für den dritten Brennstoff (7) hinterlegten Kurve zu bestimmen.

[0223] Die vorliegende Offenbarung lehrt zudem eine der vorgenannten Verbrennungsvorrichtungen (1) unter Einbezug einer Verstellung des mindestens einen Aktors (4; 6), wobei die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) ausgebildet ist:

den Sollwert für eine Luftzahl λ für den dritten Brennstoff (7) zumindest aus dem dritten Signal und dem vierten Signal und einer im nicht-flüchtigen Speicher der Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) für den ersten Brennstoff (7) hinterlegten Kurve und einer im nicht-flüchtigen Speicher der Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) für den dritten Brennstoff (7) hinterlegten Kurve zu bestimmen.

[0224] Vorzugsweise ist die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) unter Einbezug eines dritten Brennstoffes (7) ausgebildet:

anhand einer oder mehrerer hinterlegter Tabellen den dritten Brennstoff (7) als Funktion des dritten Signales und als Funktion des vierten Signales zu bestimmen. Idealerweise umfasst die Verbrennungsvorrichtung (1) einen nicht-flüchtigen Speicher und die Regel- und/oder Steuer- und/oder Über-

wachungseinheit (18) ist unter Einbezug eines dritten Brennstoffes (7) ausgebildet:

anhand einer oder mehrerer im nicht-flüchtigen Speicher hinterlegter Tabellen den dritten Brennstoff (7) als Funktion des dritten Signales und als Funktion des vierten Signales zu bestimmen. Insbesondere kann die Verbrennungsvorrichtung (1) eine Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) mit einem nicht-flüchtigen Speicher umfassen und die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) ist unter Einbezug eines dritten Brennstoffes (7) ausgebildet:

anhand einer oder mehrerer im nicht-flüchtigen Speicher der Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) hinterlegter Tabellen den dritten Brennstoff (7) als Funktion des dritten Signales und als Funktion des vierten Signales zu bestimmen.

[0225] Vorzugsweise ist die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) unter Einbezug eines dritten Brennstoffes (7) ausgebildet:

anhand einer hinterlegten mathematischen Beziehung den dritten Brennstoff (7) als Funktion des dritten Signales und als Funktion des vierten Signales zu bestimmen.

[0226] In einer Ausführungsform ist die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) unter Einbezug eines dritten Brennstoffes (7) ausgebildet:

einen dritten Sollwert für das Signal des ersten Verbrennungssensors (9) aus dem Sollwert für die Luftzahl λ für den dritten Brennstoff (7) anhand einer hinterlegten mathematischen Beziehung und als Funktion des dritten Signales und als Funktion des vierten Signales zu bestimmen. Die mathematische Beziehung ist idealerweise in einem nicht-flüchtigen Speicher der Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) hinterlegt.

[0227] Idealerweise umfasst die Verbrennungsvorrichtung (1) einen nicht-flüchtigen Speicher und die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) ist unter Einbezug eines dritten Brennstoffes (7) ausgebildet:

anhand einer im nicht-flüchtigen Speicher hinterlegten mathematischen Beziehung den dritten Brennstoff (7) als Funktion des dritten Signales und als Funktion des vierten Signales zu bestimmen. Insbesondere kann die Verbrennungsvorrichtung (1) eine Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) mit einem nicht-flüchtigen Speicher umfassen und die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) ist unter Einbezug eines dritten Brennstoffes (7) ausgebildet:

anhand einer im nicht-flüchtigen Speicher der Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) hinterlegten mathematischen Beziehung den dritten Brennstoff (7) als Funktion des dritten Signales und als Funktion des vierten Signales zu bestimmen.

[0228] Vorzugsweise ist die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) unter Einbezug ei-

nes dritten Brennstoffes (7) ausgebildet:

anhand eines hinterlegten Programmablaufes den dritten Brennstoff (7) als Funktion des dritten Signales und als Funktion des vierten Signales zu bestimmen.

[0229] In einer Ausführungsform ist die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) unter Einbezug eines dritten Brennstoffes (7) ausgebildet:

einen dritten Sollwertes für das Signal des ersten Verbrennungssensors (9) aus dem Sollwert für die Luftzahl λ für den dritten Brennstoff (7) anhand eines hinterlegten Programmablaufes und als Funktion des dritten Signales und als Funktion des vierten Signales zu bestimmen.

[0230] Idealerweise umfasst die Verbrennungsvorrichtung (1) einen nicht-flüchtigen Speicher und die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) ist unter Einbezug eines dritten Brennstoffes (7) ausgebildet:

anhand eines im nicht-flüchtigen Speicher hinterlegten Programmablaufes den dritten Brennstoff (7) als Funktion des dritten Signales und als Funktion des vierten Signales zu bestimmen. Insbesondere kann die Verbrennungsvorrichtung (1) eine Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) mit einem nicht-flüchtigen Speicher umfassen und die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) ist unter Einbezug eines dritten Brennstoffes (7) ausgebildet:

anhand eines im nicht-flüchtigen Speicher der Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) hinterlegten Programmablaufes den dritten Brennstoff (7) als Funktion des dritten Signales und als Funktion des vierten Signales zu bestimmen. Der hinterlegte Programmablauf ist idealerweise in einem nicht-flüchtigen Speicher der Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) hinterlegt.

[0231] Die vorliegende Offenbarung lehrt weiterhin eine der vorgenannten Verbrennungsvorrichtungen (1), wobei die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) ausgebildet ist:

eine zweite Differenz zwischen dem dritten und dem vierten Signal zu bestimmen; und

einen dritten Brennstoff (7) als Funktion der zweiten Differenz zu bestimmen.

[0232] Vorzugsweise ist die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) unter Einbezug eines dritten Brennstoffes (7) ausgebildet:

den dritten Brennstoff (7) als Funktion der zweiten Differenz anhand einer oder mehrerer hinterlegter Tabellen zu bestimmen.

[0233] Idealerweise umfasst die Verbrennungsvorrichtung (1) einen nicht-flüchtigen Speicher und die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) ist unter Einbezug eines dritten Brennstoffes (7) ausgebildet:

den dritten Brennstoff (7) als Funktion der zweiten Differenz anhand einer oder mehrerer im nicht-flüchtigen

Speicher hinterlegter Tabellen zu bestimmen.

[0234] Insbesondere kann die Verbrennungsvorrichtung (1) eine Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) mit einem nicht-flüchtigen Speicher umfassen und die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) ist unter Einbezug eines dritten Brennstoffes (7) ausgebildet:

den dritten Brennstoff (7) als Funktion der zweiten Differenz anhand einer oder mehrerer im nicht-flüchtigen Speicher der Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) hinterlegter Tabellen zu bestimmen.

[0235] Vorzugsweise ist die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) unter Einbezug eines dritten Brennstoffes (7) ausgebildet:

den dritten Brennstoff (7) als Funktion der zweiten Differenz anhand einer hinterlegten mathematischen Beziehung zu bestimmen.

[0236] Idealerweise umfasst die Verbrennungsvorrichtung (1) einen nicht-flüchtigen Speicher und die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) ist unter Einbezug eines dritten Brennstoffes (7) ausgebildet:

den dritten Brennstoff (7) als Funktion der zweiten Differenz anhand einer im nicht-flüchtigen Speicher hinterlegten mathematischen Beziehung zu bestimmen.

[0237] Insbesondere kann die Verbrennungsvorrichtung (1) eine Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) mit einem nicht-flüchtigen Speicher umfassen und die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) ist unter Einbezug eines dritten Brennstoffes (7) ausgebildet:

den dritten Brennstoff (7) als Funktion der zweiten Differenz anhand einer im nicht-flüchtigen Speicher der Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) hinterlegten mathematischen Beziehung zu bestimmen.

[0238] Vorzugsweise ist die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) unter Einbezug eines dritten Brennstoffes (7) ausgebildet:

den dritten Brennstoff (7) als Funktion der zweiten Differenz anhand eines hinterlegten Programmablaufes zu bestimmen.

[0239] Idealerweise umfasst die Verbrennungsvorrichtung (1) einen nicht-flüchtigen Speicher und die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) ist unter Einbezug eines dritten Brennstoffes (7) ausgebildet:

den dritten Brennstoff (7) als Funktion der zweiten Differenz anhand eines im nicht-flüchtigen Speicher hinterlegten Programmablaufes zu bestimmen.

[0240] Insbesondere kann die Verbrennungsvorrichtung (1) eine Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) mit einem nicht-flüchtigen Speicher umfassen und die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) ist unter Einbezug eines dritten Brennstoffes (7) ausgebildet:

den dritten Brennstoff (7) als Funktion der zweiten Differenz anhand eines im nicht-flüchtigen Speicher der Re-

gel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) hinterlegten Programmablaufes zu bestimmen.

[0241] Die vorliegende Offenbarung lehrt darüber hinaus eine der vorgenannten Verbrennungsvorrichtungen (1) unter Einbezug eines dritten Brennstoffes (7), wobei die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) ausgebildet ist:

einen ersten Index als Funktion des ersten Signales und als Funktion des zweiten Signales zu bestimmen;

einen zweiten Index als Funktion des dritten Signales und als Funktion des vierten Signales zu bestimmen; und

den dritten Brennstoff (7) als Funktion des ersten Indexes und als Funktion des zweiten Indexes zu bestimmen.

[0242] In einer Ausführungsform ist der zweite Index ein Quotient des dritten Signales und des vierten Signales. Der zweite Index kann auch eine Funktion eines Quotienten des dritten Signales und des vierten Signales sein. Weiterhin kann vorgesehen sein, dass der zweite Index eine Differenz des dritten Signales und des vierten Signales ist. Ferner kann vorgesehen sein, dass der zweite Index eine Funktion einer Differenz zwischen dem dritten Signal und dem vierten Signal ist.

[0243] Vorzugsweise ist die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) unter Einbezug eines dritten Brennstoffes (7) ausgebildet:

den dritten Brennstoff (7) als Funktion des ersten Indexes und als Funktion des zweiten Indexes anhand einer oder mehrerer hinterlegter Tabellen zu bestimmen.

[0244] Idealerweise umfasst die Verbrennungsvorrichtung (1) einen nicht-flüchtigen Speicher und die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) ist unter Einbezug eines dritten Brennstoffes (7) ausgebildet:

den dritten Brennstoff (7) als Funktion des ersten Indexes und als Funktion des zweiten Indexes anhand einer oder mehrerer im nicht-flüchtigen Speicher hinterlegter Tabellen zu bestimmen. Insbesondere kann die Verbrennungsvorrichtung (1) eine Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) mit einem nicht-flüchtigen Speicher umfassen und die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) ist unter Einbezug eines dritten Brennstoffes (7) ausgebildet:

den dritten Brennstoff (7) als Funktion des ersten Indexes und als Funktion des zweiten Indexes anhand einer oder mehrerer im nicht-flüchtigen Speicher der Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) hinterlegter Tabellen zu bestimmen.

[0245] Vorzugsweise ist die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) unter Einbezug ei-

nes dritten Brennstoffes (7) ausgebildet:

den dritten Brennstoff (7) als Funktion des ersten Indexes und als Funktion des zweiten Indexes anhand einer hinterlegten mathematischen Beziehung zu bestimmen.

[0246] Idealerweise umfasst die Verbrennungsvorrichtung (1) einen nicht-flüchtigen Speicher und die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) ist unter Einbezug eines dritten Brennstoffes (7) ausgebildet:

den dritten Brennstoff (7) als Funktion des ersten Indexes und als Funktion des zweiten Indexes anhand einer im nicht-flüchtigen Speicher hinterlegten mathematischen Beziehung zu bestimmen.

[0247] Insbesondere kann die Verbrennungsvorrichtung (1) eine Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) mit einem nicht-flüchtigen Speicher umfassen und die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) ist unter Einbezug eines dritten Brennstoffes (7) ausgebildet:

den dritten Brennstoff (7) als Funktion des ersten Indexes und als Funktion des zweiten Indexes anhand einer im nicht-flüchtigen Speicher der Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) hinterlegten mathematischen Beziehung zu bestimmen.

[0248] Vorzugsweise ist die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) unter Einbezug eines dritten Brennstoffes (7) ausgebildet:

den dritten Brennstoff (7) als Funktion des ersten Indexes und als Funktion des zweiten Indexes anhand eines hinterlegten Programmablaufes zu bestimmen.

[0249] Idealerweise umfasst die Verbrennungsvorrichtung (1) einen nicht-flüchtigen Speicher und die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) ist unter Einbezug eines dritten Brennstoffes (7) ausgebildet:

den dritten Brennstoff (7) als Funktion des ersten Indexes und als Funktion des zweiten Indexes anhand eines im nicht-flüchtigen Speicher Programmablaufes Beziehung zu bestimmen. Insbesondere kann die Verbrennungsvorrichtung (1) eine Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) mit einem nicht-flüchtigen Speicher umfassen und die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) ist unter Einbezug eines dritten Brennstoffes (7) ausgebildet:

den dritten Brennstoff (7) als Funktion des ersten Indexes und als Funktion des zweiten Indexes anhand eines im nicht-flüchtigen Speicher der Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) hinterlegten Programmablaufes zu bestimmen.

[0250] Die vorliegende Offenbarung lehrt ausserdem eine der vorgenannten Verbrennungsvorrichtungen (1) unter Einbezug eines dritten Brennstoffes (7), wobei die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) ausgebildet ist:

eine erste Differenz zwischen dem ersten und dem zweiten Signal zu bestimmen;

eine zweite Differenz zwischen dem dritten und dem vierten Signal zu bestimmen; und

den dritten Brennstoff (7) als Funktion der ersten Differenz und als Funktion der zweiten Differenz zu bestimmen.

[0251] Vorzugsweise ist die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) unter Einbezug eines dritten Brennstoffes (7) ausgebildet:

den dritten Brennstoff (7) als Funktion der ersten Differenz und als Funktion der zweiten Differenz anhand einer oder mehrerer hinterlegter Tabellen zu bestimmen.

[0252] Idealerweise umfasst die Verbrennungsvorrichtung (1) einen nicht-flüchtigen Speicher und die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) ist unter Einbezug eines dritten Brennstoffes (7) ausgebildet:

den dritten Brennstoff (7) als Funktion der ersten Differenz und als Funktion der zweiten Differenz anhand einer oder mehrerer im nicht-flüchtigen Speicher hinterlegter Tabellen zu bestimmen.

[0253] Insbesondere kann die Verbrennungsvorrichtung (1) eine Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) mit einem nicht-flüchtigen Speicher umfassen und die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) ist unter Einbezug eines dritten Brennstoffes (7) ausgebildet:

den dritten Brennstoff (7) als Funktion der ersten Differenz und als Funktion der zweiten Differenz anhand einer oder mehrerer im nicht-flüchtigen Speicher der Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) hinterlegter Tabellen zu bestimmen.

[0254] Vorzugsweise ist die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) unter Einbezug eines dritten Brennstoffes (7) ausgebildet:

den dritten Brennstoff (7) als Funktion der ersten Differenz und als Funktion der zweiten Differenz anhand einer hinterlegten mathematischen Beziehung zu bestimmen.

[0255] Idealerweise umfasst die Verbrennungsvorrichtung (1) einen nicht-flüchtigen Speicher und die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) ist unter Einbezug eines dritten Brennstoffes (7) ausgebildet:

den dritten Brennstoff (7) als Funktion der ersten Differenz und als Funktion der zweiten Differenz anhand einer im nicht-flüchtigen Speicher hinterlegten mathematischen Beziehung zu bestimmen.

[0256] Insbesondere kann die Verbrennungsvorrichtung (1) eine Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) mit einem nicht-flüchtigen Speicher umfassen und die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) ist unter Einbezug eines dritten Brennstoffes (7) ausgebildet:

den dritten Brennstoff (7) als Funktion der ersten Differenz und als Funktion der zweiten Differenz anhand einer im nicht-flüchtigen Speicher der Regel- und/oder Steuer-

und/oder Überwachungseinheit (18) hinterlegten mathematischen Beziehung zu bestimmen.

[0257] Vorzugsweise ist die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) unter Einbezug eines dritten Brennstoffes (7) ausgebildet:

den dritten Brennstoff (7) als Funktion der ersten Differenz und als Funktion der zweiten Differenz anhand eines hinterlegten Programmablaufes zu bestimmen.

[0258] Idealerweise umfasst die Verbrennungsvorrichtung (1) einen nicht-flüchtigen Speicher und die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) ist unter Einbezug eines dritten Brennstoffes (7) ausgebildet:

den dritten Brennstoff (7) als Funktion der ersten Differenz und als Funktion der zweiten Differenz anhand eines im nicht-flüchtigen Speicher hinterlegten Programmablaufes zu bestimmen. Insbesondere kann die Verbrennungsvorrichtung (1) eine Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) mit einem nicht-flüchtigen Speicher umfassen und die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) ist unter Einbezug eines dritten Brennstoffes (7) ausgebildet:

den dritten Brennstoff (7) als Funktion der ersten Differenz und als Funktion der zweiten Differenz anhand eines im nicht-flüchtigen Speicher der Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) hinterlegten Programmablaufes zu bestimmen.

[0259] Die vorliegende Offenbarung lehrt ebenfalls eine der vorgenannten Verbrennungsvorrichtungen (1) unter Einbezug eines dritten Brennstoffes (7) und eines zweiten Indexes, wobei die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) ausgebildet ist:

ein zweites, negatives oder ein zweites, positives Vorzeichen des zweiten Indexes zu bestimmen; und den dritten Brennstoff (7) als Funktion des zweiten Indexes und als Funktion des zweiten, negativen oder des zweiten, positiven Vorzeichens des zweiten Indexes zu bestimmen.

[0260] Die vorliegende Offenbarung lehrt ebenfalls eine der vorgenannten Verbrennungsvorrichtungen (1) unter Einbezug eines dritten Brennstoffes (7) und einer zweiten Differenz, wobei die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) ausgebildet ist:

ein zweites, negatives oder ein zweites, positives Vorzeichen der zweiten Differenz zu bestimmen; und den dritten Brennstoff (7) als Funktion der zweiten Differenz und als Funktion des zweiten, negativen oder des zweiten, positiven Vorzeichens der zweiten Differenz zu bestimmen.

[0261] Die vorliegende Offenbarung lehrt ebenfalls ei-

ne der vorgenannten Verbrennungsvorrichtungen (1) unter Einbezug eines dritten Brennstoffes (7), wobei die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) ausgebildet ist:

einen Sollwert für eine Luftzahl A für den dritten Brennstoff (7) vorzugeben; und einen dritten Sollwert für das Signal des ersten Verbrennungssensors (9) aus dem Sollwert für die Luftzahl λ für den dritten Brennstoff (7) zu bestimmen.

[0262] Vorzugsweise bewirkt das Vorgeben eines Sollwertes für eine Luftzahl λ für den dritten Brennstoff (7) ein Festschreiben der Luftzahl λ mit einer hinterlegten Kurve. Die hinterlegte Kurve ist idealerweise eine für den dritten Brennstoff (7) hinterlegte Kurve. Entsprechendes gilt für den ersten und den zweiten Brennstoff (7).

[0263] Die vorliegende Offenbarung lehrt weiterhin eine der vorgenannten Verbrennungsvorrichtungen (1) unter Einbezug eines dritten Brennstoffes (7), wobei die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) ausgebildet ist:

einen Sollwert für eine Luftzahl λ für den dritten Brennstoff (7) zu bestimmen; und einen dritten Sollwert für das Signal des ersten Verbrennungssensors (9) aus dem Sollwert für die Luftzahl λ für den dritten Brennstoff (7) zu bestimmen.

[0264] Vorzugsweise ist die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) unter Einbezug eines dritten Brennstoffes (7) ausgebildet:

einen dritten Sollwert für ein Signal des ersten Verbrennungssensors (9) aus dem Sollwert für eine Luftzahl λ für einen dritten Brennstoff (7) anhand einer für den dritten Brennstoff (7) hinterlegten Kurve zu bestimmen.

[0265] Idealerweise umfasst die Verbrennungsvorrichtung (1) einen nicht-flüchtigen Speicher und die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) ist unter Einbezug eines dritten Brennstoffes (7) ausgebildet:

einen dritten Sollwert für ein Signal des ersten Verbrennungssensors (9) aus dem Sollwert für eine Luftzahl λ für einen dritten Brennstoff (7) anhand einer im nicht-flüchtigen Speicher für den dritten Brennstoff (7) hinterlegten Kurve zu bestimmen.

[0266] Insbesondere kann die Verbrennungsvorrichtung (1) eine Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) mit einem nicht-flüchtigen Speicher umfassen und die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) ist unter Einbezug eines dritten Brennstoffes (7) ausgebildet:

einen dritten Sollwert für ein Signal des ersten Verbrennungssensors (9) aus dem Sollwert für eine Luftzahl λ für einen dritten Brennstoff (7) anhand einer im nicht-flüchtigen Speicher der Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) für den dritten Brennstoff (7) hinterlegten Kurve zu bestimmen.

[0267] Für die vorgenannten Ausbildungen der Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) zur Bestimmung eines dritten Sollwertes für ein Signal des ersten Verbrennungssensors (9) kommen neben einer hinterlegten Kurve auch eine Tabelle oder entsprechende Mittel, wie beispielsweise eine mathematische Beziehung oder ein Programmablauf, zur Bestimmung des dritten Sollwertes infrage.

[0268] Im Rahmen der vorgenannten Ausführungsformen hat der erste Brennstoff (7) eine Zusammensetzung. Ebenso haben der zweite und der dritte Brennstoff (7) je eine Zusammensetzung.

[0269] Das Genannte bezieht sich auf einzelne Ausführungsformen der Offenbarung. Verschiedene Änderungen an den Ausführungsformen können vorgenommen werden, ohne von der zu Grunde liegenden Idee abzuweichen und ohne den Rahmen dieser Offenbarung zu verlassen. Der Gegenstand der vorliegenden Offenbarung ist definiert über deren Ansprüche. Es können verschiedenste Änderungen vorgenommen werden, ohne den Schutzbereich der folgenden Ansprüche zu verlassen.

Bezugszeichen

[0270]

- 1 Verbrennungsvorrichtung
- 2 Feuerraum
- 3 Abgase
- 4 (motorisch angetriebenes) Gebläse
- 5 Luftzufuhr
- 6 Brennstofffaktor (insbesondere Gasmengenaktor, motorisch verstellbares Ventil)
- 7 Brennstoff, insbesondere Brenngas
- 8 Brennstoffzufuhrkanal
- 9 erster Verbrennungssensor
- 10 optionaler Strömungs- und/oder Drucksensor mit eventuell nötigen Einbauten im Brennstoffzufuhrkanal
- 11 zweiter Sensor
- 12 Signalleitung zur Vorgabe der Luftzufuhr (Luftdurchsatz) an das Gebläse
- 13 (Signalleitung zur Übermittlung der) Gebläsedrehzahl
- 14 Signalleitung zur Vorgabe Brennstoffzufuhr (Brennstoffdurchsatz) an den Brennstofffaktor
- 15 Signalleitung für das (erste) Ionisationssignal
- 16 Signalleitung und/oder Rückmeldeleitung des optionalen Strömungs- und/oder Drucksensors
- 17 Signalleitung für das optionale zweite Ionisationssignal
- 18 Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (mit nicht-flüchtigem Speicher)
- 19 Luftzufuhr oder Gebläsedrehzahl oder Leistung
- 20 Ionisationsstrom
- 21 Verlauf eines Ionisationsstromes bei Brennstoff(-gemisch) eins und $\lambda = \lambda_{\text{soll-Brennstoff1}}$

22 Verlauf eines Ionisationsstromes bei Brennstoff(-gemisch) zwei und $\lambda = \lambda_{\text{soll-Brennstoff2}}$

23 Verlauf eines Ionisationsstromes bei einer Mischung aus Brennstoff eins und zwei und $\lambda = \lambda_{\text{soll-Mischung}}$

24 Luftzahl λ

25 Ionisationsstrom

26 - 29: Ionisationsstrom über λ für eine Luftzufuhr oder Gebläsedrehzahl oder Leistung für 26: den ersten Verbrennungssensor und den ersten Brennstoff
27: den ersten Verbrennungssensor und den zweiten Brennstoff

28: den zweiten Verbrennungssensor und den ersten Brennstoff

29: den zweiten Verbrennungssensor und den zweiten Brennstoff

30a, 30b: λ_{soll}

31: erste λ Verschiebung

32: zweite λ Verschiebung

33: Differenz der Ionisationsströme zur ersten λ Verschiebung

34: Differenz der Ionisationsströme zur zweiten λ Verschiebung

Patentansprüche

1. Verfahren zur Regelung einer Verbrennungsvorrichtung (1), die Verbrennungsvorrichtung (1) umfassend einen ersten Verbrennungssensor (9) und einen zweiten Sensor (10, 11), wobei der zweite Sensor (10, 11) verschieden ist vom ersten Verbrennungssensor (9), das Verfahren umfassend die Schritte:

Vorgeben eines ersten Sollwertes für ein Signal des ersten Verbrennungssensors (9) für einen ersten Brennstoff (7);

Regeln der Verbrennungsvorrichtung (1) anhand des ersten Verbrennungssensors (9) auf den ersten Sollwert für das Signal des ersten Verbrennungssensors (9);

Aufzeichnen eines ersten Signales anhand des ersten Verbrennungssensors (9);

Aufzeichnen eines zweiten Signales anhand des zweiten Sensors (10, 11);

Bestimmen eines zweiten Brennstoffes (7) als Funktion des ersten Signales und als Funktion des zweiten Signales;

Vergleichen des ersten Brennstoffes (7) mit dem zweiten Brennstoff (7) hinsichtlich einer Zusammensetzung der Brennstoffe (7);

falls der zweite Brennstoff (7) anders zusammengesetzt ist als der erste Brennstoff (7):

Bestimmen eines zweiten Sollwertes für das Signal des ersten Verbrennungssensors (9) als Funktion des zweiten Brennstoff-

- fes (7); und
 Regeln der Verbrennungsvorrichtung (1)
 anhand des ersten Verbrennungssensors
 (9) auf den zweiten Sollwert für das Signal
 des ersten Verbrennungssensors (9). 5
2. Das Verfahren gemäss Anspruch 1, wobei die Ver-
 brennungsvorrichtung (1) einen Luftzufuhrkanal und
 einen Brennstoffzufuhrkanal (8) und mindestens ein- 10
 en Aktor (4; 6) umfasst, wobei der mindestens eine
 Aktor (4; 6) auf zumindest einen Kanal ausgewählt
 aus dem Luftzufuhrkanal und dem Brennstoffzufuhr-
 kanal (8) wirkt, das Verfahren umfassend den
 Schritt:
 Regeln der Verbrennungsvorrichtung (1) anhand 15
 des mindestens einen Aktors (4; 6) und anhand des
 ersten Verbrennungssensors (9) auf den ersten Soll-
 wert für das Signal des ersten Verbrennungssensors
 (9). 20
3. Das Verfahren gemäss einem der Ansprüche 1 bis
 2, wobei die Verbrennungsvorrichtung (1) einen Luft-
 zufuhrkanal und einen Brennstoffzufuhrkanal (8)
 und mindestens einen Aktor (4; 6) umfasst, wobei 25
 der mindestens eine Aktor (4; 6) auf zumindest einen
 Kanal ausgewählt aus dem Luftzufuhrkanal und dem
 Brennstoffzufuhrkanal (8) wirkt, das Verfahren um-
 fassend den Schritt:
 Regeln der Verbrennungsvorrichtung (1) anhand 30
 des mindestens einen Aktors (4; 6) und anhand des
 ersten Verbrennungssensors (9) auf den zweiten
 Sollwert für das Signal des ersten Verbrennungs-
 sensors (9). 35
4. Das Verfahren gemäss einem der Ansprüche 1 bis
 3, das Verfahren umfassend die Schritte:
 Bestimmen eines ersten Indexes als Funktion
 des ersten Signales und als Funktion des zwei-
 ten Signales;
 Bestimmen eines ersten, negativen oder eines
 ersten, positiven Vorzeichens des ersten Inde-
 xes; und
 Bestimmen des zweiten Brennstoffes (7) als
 Funktion des ersten Indexes und als Funktion 45
 des ersten, negativen oder des ersten, positiven
 Vorzeichens des ersten Indexes.
5. Das Verfahren gemäss einem der Ansprüche 1 bis
 4, wobei die Verbrennungsvorrichtung (1) einen Luft-
 zufuhrkanal und einen Brennstoffzufuhrkanal (8)
 und mindestens einen Aktor (4; 6) umfasst, wobei 50
 der mindestens eine Aktor (4; 6) auf zumindest einen
 Kanal ausgewählt aus dem Luftzufuhrkanal und dem
 Brennstoffzufuhrkanal (8) wirkt, das Verfahren um-
 fassend die Schritte:
 Ändern einer Stellung des mindestens einen Ak-
- tors (4; 6);
 nach der Änderung der Stellung des mindestens
 einen Aktors (4; 6), Aufzeichnen eines dritten
 Signales anhand des ersten Verbrennungssen-
 sors (9);
 nach der Änderung der Stellung des mindestens
 einen Aktors (4; 6), Aufzeichnen eines vierten
 Signales anhand des zweiten Sensors (10, 11);
 Bestimmen eines dritten Brennstoffes (7) als
 Funktion des dritten Signales und als Funktion
 des vierten Signales;
 Vergleichen des ersten Brennstoffes (7) mit dem
 dritten Brennstoff (7) hinsichtlich einer Zusam-
 mensetzung der Brennstoffe (7);
 falls der erste Brennstoff (7) anders zusammen-
 gesetzt ist als der dritte Brennstoff (7):
 Bestimmen eines dritten Sollwertes für das
 Signal des ersten Verbrennungssensors (9)
 als Funktion des dritten Brennstoffes (7);
 und
 Regeln der Verbrennungsvorrichtung (1)
 anhand des ersten Verbrennungssensors
 (9) auf den dritten Sollwert für das Signal
 des ersten Verbrennungssensors (9).
6. Das Verfahren gemäss Anspruch 5, das Verfahren
 umfassend die Schritte:
 Bestimmen eines ersten Indexes als Funktion
 des ersten Signales und als Funktion des zwei-
 ten Signales;
 Bestimmen eines zweiten Indexes als Funktion
 des dritten Signales und als Funktion des vierten
 Signales; und
 Bestimmen des dritten Brennstoffes (7) als
 Funktion des ersten Indexes und als Funktion
 des zweiten Indexes.
7. Das Verfahren gemäss Anspruch 6, das Verfahren
 umfassend die Schritte:
 Bestimmen eines zweiten, negativen oder eines
 zweiten, positiven Vorzeichens des zweiten In-
 dexes; und
 Bestimmen des dritten Brennstoffes (7) als
 Funktion des zweiten Indexes und als Funktion
 des zweiten, negativen oder des zweiten, posi-
 tiven Vorzeichens des zweiten Indexes.
8. Das Verfahren gemäss den Ansprüchen 6 und 7,
 das Verfahren umfassend den Schritt:
 Bestimmen des dritten Brennstoffes (7) als Funktion
 des ersten Indexes und als Funktion des zweiten
 Indexes und als Funktion des zweiten, negativen
 oder des zweiten, positiven Vorzeichens des zwei-
 ten Indexes.

9. Computerprogramm, umfassend Befehle, die bewirken, dass eine Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) einer Verbrennungsvorrichtung (1), wobei die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) kommunikativ verbunden ist mit einem ersten Verbrennungssensor (9) der Verbrennungsvorrichtung (1) und mit einem zweiten Sensor (10, 11) der Verbrennungsvorrichtung (1), die Verfahrensschritte eines der Verfahren nach Anspruch 1 bis 8 ausführt. 10
10. Computerlesbares Medium, auf dem das Computerprogramm nach Anspruch 9 gespeichert ist.
11. Verbrennungsvorrichtung (1) umfassend einen Feuerraum (2), zumindest einen Kanal ausgewählt aus einem Luftzufuhrkanal und einem Brennstoffzufuhrkanal (8), mindestens einen Aktor (4; 6), welcher auf den zumindest einen Kanal wirkt, einen ersten Verbrennungssensor (9) im Feuerraum (2), einen zweiten Sensor (10, 11), der verschieden ist vom ersten Verbrennungssensor (9), eine Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) in kommunikativer Verbindung mit dem mindestens einen Aktor (4; 6), dem ersten Verbrennungssensor (9) und dem zweiten Sensor (10, 11), wobei die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) ausgebildet ist:
- einen ersten Sollwert für ein Signal des ersten Verbrennungssensors (9) für einen ersten Brennstoff (7) zu empfangen;
 die Verbrennungsvorrichtung (1) anhand des ersten Verbrennungssensors (9) und anhand des mindestens einen Aktors (4; 6) auf den ersten Sollwert für das Signal des ersten Verbrennungssensors (9) zu regeln;
 ein erstes Signal anhand des ersten Verbrennungssensors (9) aufzuzeichnen;
 ein zweites Signal anhand des zweiten Sensors (10, 11) aufzuzeichnen;
 als Funktion des ersten Signales und als Funktion des zweiten Signales einen zweiten Brennstoff (7) zu bestimmen;
 den ersten Brennstoff (7) mit dem zweiten Brennstoff (7) hinsichtlich einer Zusammensetzung der Brennstoffe (7) zu vergleichen;
 falls der zweite Brennstoff (7) anders zusammengesetzt ist als der erste Brennstoff (7):
- einen zweiten Sollwert für das Signal des ersten Verbrennungssensors (9) als Funktion des zweiten Brennstoffes (7) zu bestimmen; und
 die Verbrennungsvorrichtung (1) anhand des ersten Verbrennungssensors (9) und anhand des mindestens einen Aktors (4; 6) auf den zweiten Sollwert für das Signal des
- ersten Verbrennungssensors (9) zu regeln.
12. Die Verbrennungsvorrichtung (1) gemäß Anspruch 11, wobei die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) ausgebildet ist:
- einen ersten Index als Funktion des ersten Signales und als Funktion des zweiten Signales zu bestimmen;
 ein erstes, negatives oder ein erstes, positives Vorzeichen des ersten Indexes zu bestimmen; und
 den zweiten Brennstoff (7) als Funktion des ersten Indexes und als Funktion des ersten, negativen oder des ersten, positiven Vorzeichens des ersten Indexes zu bestimmen.
13. Die Verbrennungsvorrichtung (1) gemäß einem der Ansprüche 11 bis 12, wobei die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) ausgebildet ist:
- den mindestens einen Aktor (4; 6) zu verstellen;
 nach dem Verstellen des mindestens einen Aktors (4; 6), ein drittes Signal anhand des ersten Verbrennungssensors (9) aufzuzeichnen;
 nach dem Verstellen des mindestens einen Aktors (4; 6), ein viertes Signal anhand des zweiten Sensors (10, 11) aufzuzeichnen;
 einen dritten Brennstoff (7) als Funktion des dritten Signales und als Funktion des vierten Signales zu bestimmen;
 den ersten Brennstoff (7) mit dem dritten Brennstoff (7) hinsichtlich einer Zusammensetzung der Brennstoffe (7) zu vergleichen;
 falls der erste Brennstoff (7) anders zusammengesetzt ist als der dritte Brennstoff (7):
- einen dritten Sollwert für das Signal des ersten Verbrennungssensors (9) als Funktion des dritten Brennstoffes (7) zu bestimmen; und
 die Verbrennungsvorrichtung (1) anhand des ersten Verbrennungssensors (9) und anhand des mindestens einen Aktors (4; 6) auf den dritten Sollwert für das Signal des ersten Verbrennungssensors (9) zu regeln.
14. Die Verbrennungsvorrichtung (1) gemäß Anspruch 13, wobei die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) ausgebildet ist:
- einen ersten Index als Funktion des ersten Signales und als Funktion des zweiten Signales zu bestimmen;
 einen zweiten Index als Funktion des dritten Signales und als Funktion des vierten Signales zu bestimmen; und

den dritten Brennstoff (7) als Funktion des ersten Indexes und als Funktion des zweiten Indexes zu bestimmen.

15. Die Verbrennungsvorrichtung (1) gemäss Anspruch 14, wobei die Regel- und/oder Steuer- und/oder Überwachungseinheit (18) ausgebildet ist: 5

ein zweites, negatives oder ein zweites, positives Vorzeichen des zweiten Indexes zu bestimmen; und 10

den dritten Brennstoff (7) als Funktion des zweiten Indexes und als Funktion des zweiten, negativen oder des zweiten, positiven Vorzeichens des zweiten Indexes zu bestimmen. 15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG 1

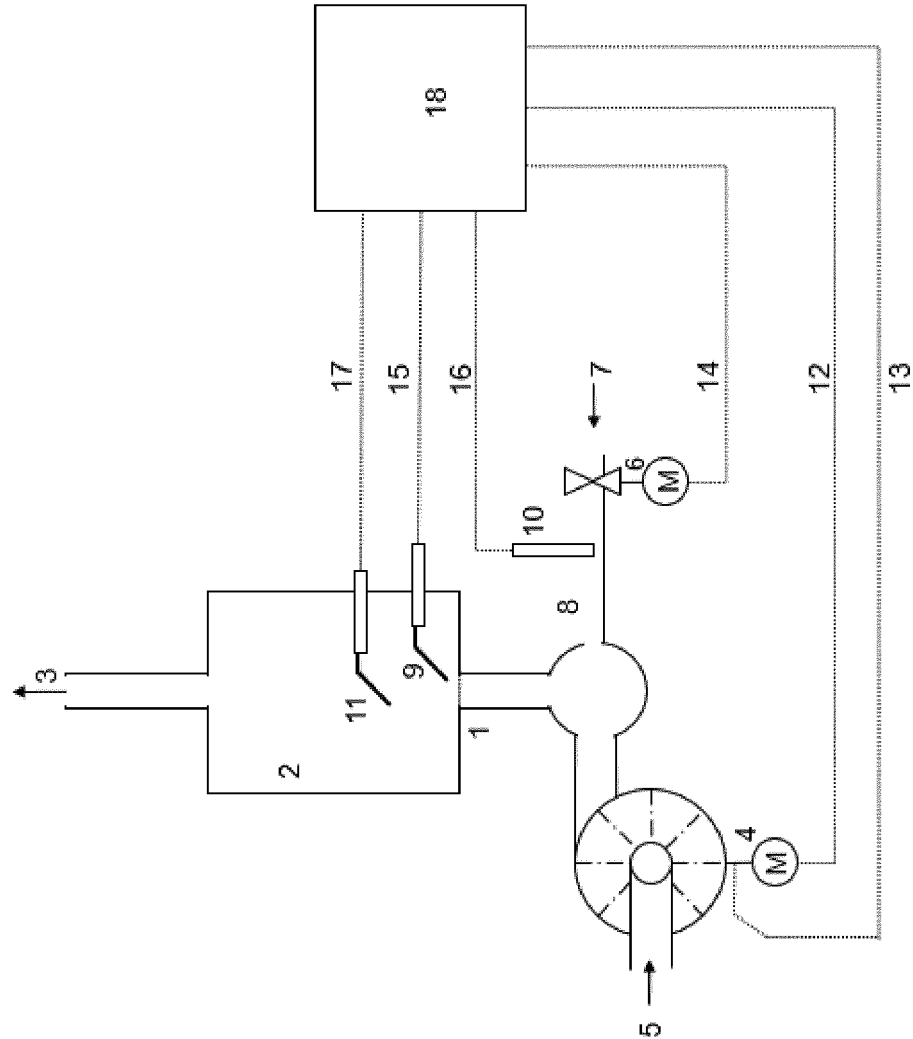


FIG 2

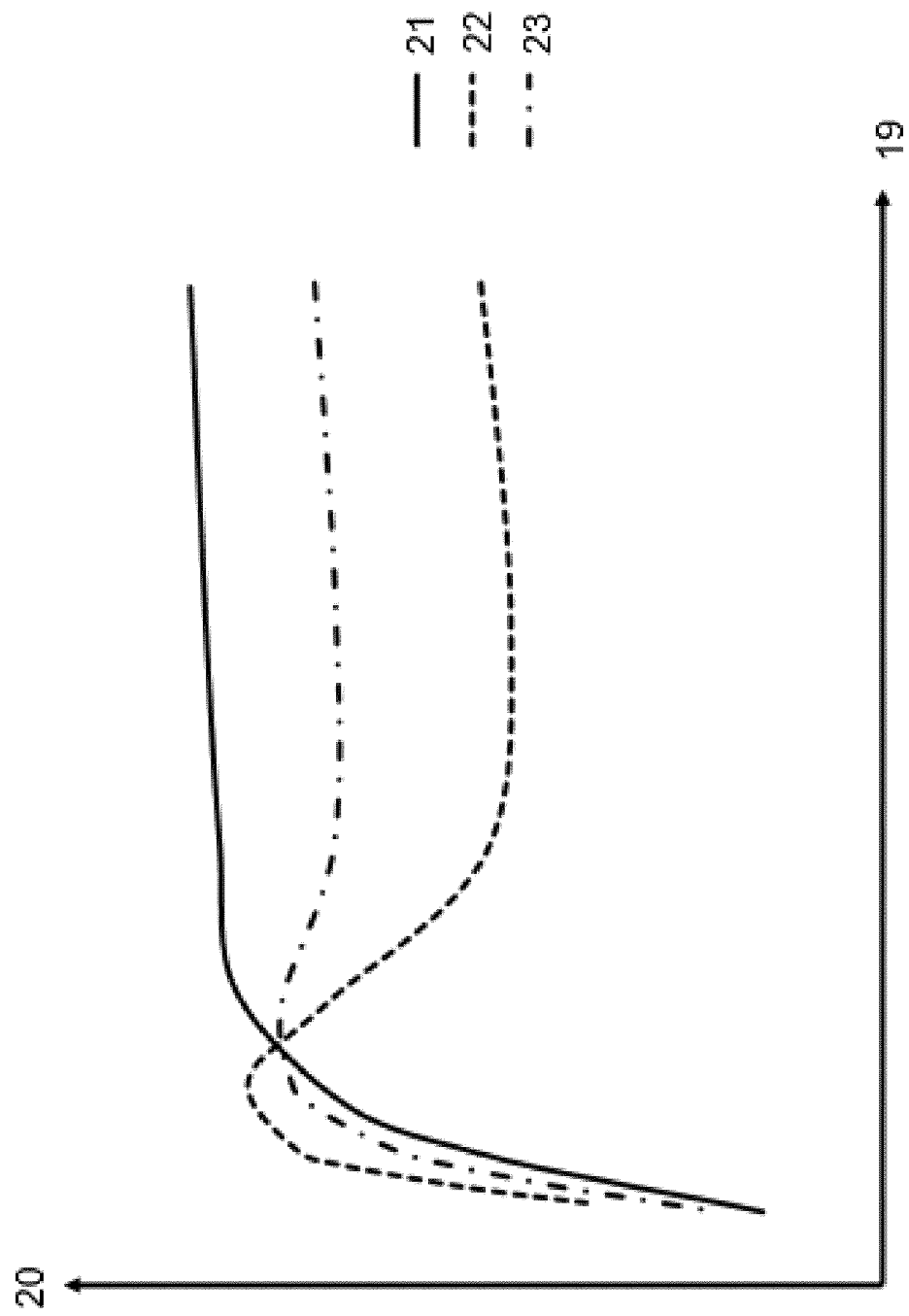
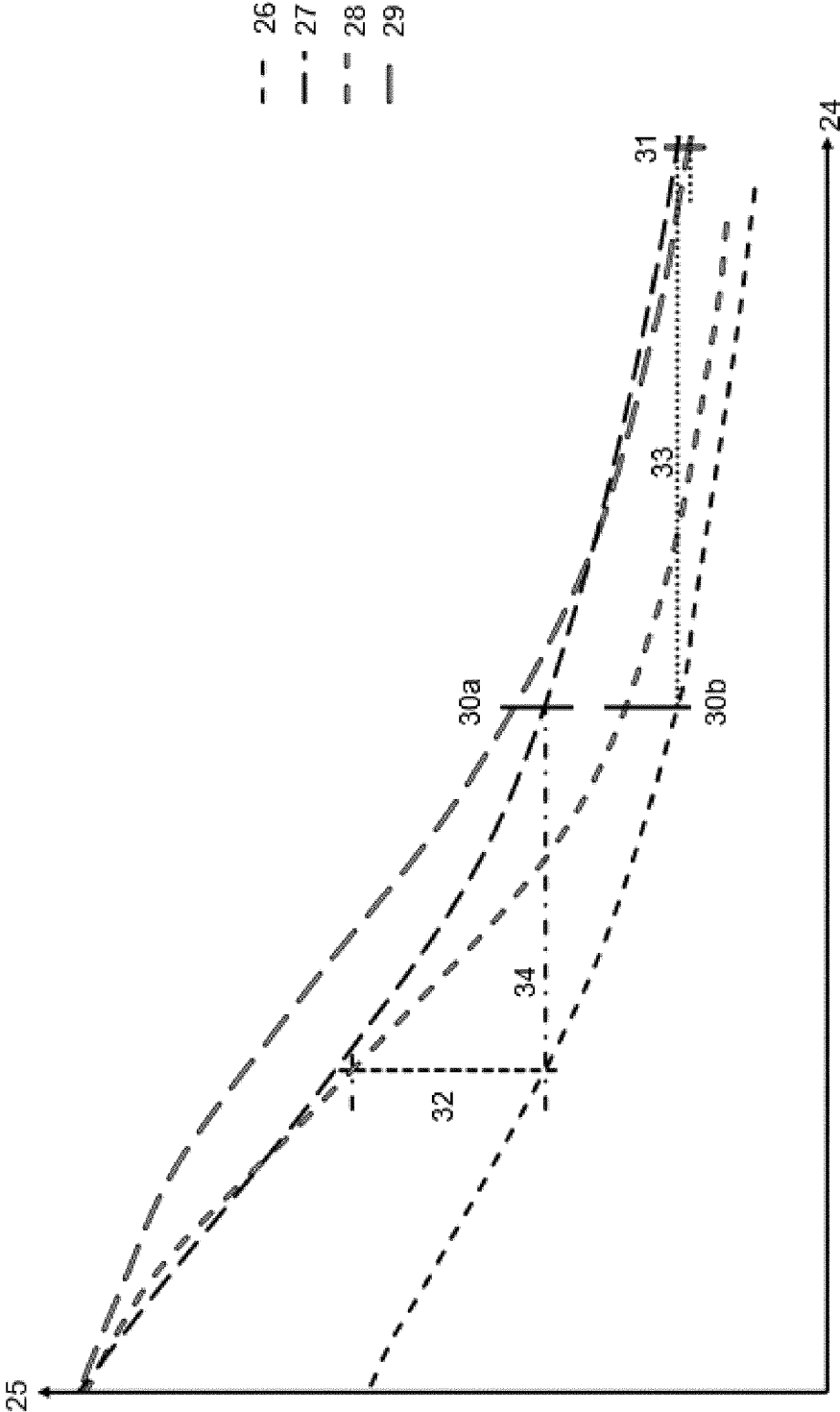


FIG 3





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 16 4184

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	EP 4 023 941 A2 (VAILLANT GMBH [DE]) 6. Juli 2022 (2022-07-06) * Absatz [0027] - Absatz [0034]; Abbildungen 1-5 *	1-15	INV. F23N1/02
A	EP 4 060 233 A1 (SIEMENS AG [DE]) 21. September 2022 (2022-09-21) * Absatz [0042] - Absatz [0085]; Abbildungen 1-8 *	1-15	
A	EP 2 821 705 A1 (DUNGS KARL GMBH & CO KG [DE]) 7. Januar 2015 (2015-01-07) * Absatz [0012] - Absatz [0052]; Abbildungen 1-5 *	1-15	
A	EP 4 102 135 A1 (BDR THERMEA GROUP B V [NL]) 14. Dezember 2022 (2022-12-14) * Absatz [0017] - Absatz [0060]; Abbildungen 1-3 *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F23N
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 14. September 2023	Prüfer Theis, Gilbert
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 23 16 4184

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

14-09-2023

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	EP 4023941	A2	06-07-2022	DE 102020129816 A1		12-05-2022
				EP 4023941 A2		06-07-2022
15	EP 4060233	A1	21-09-2022	CN 115076713 A		20-09-2022
				CN 115076714 A		20-09-2022
				EP 4060232 A1		21-09-2022
				EP 4060233 A1		21-09-2022
20	EP 2821705	A1	07-01-2015	CN 104279084 A		14-01-2015
				DE 102013106987 A1		08-01-2015
				EP 2821705 A1		07-01-2015
				US 2015011009 A1		08-01-2015
25	EP 4102135	A1	14-12-2022	EP 4102135 A1		14-12-2022
				WO 2022258477 A1		15-12-2022
				WO 2022258479 A1		15-12-2022
30						
35						
40						
45						
50						
55						

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 10030630 A1 **[0006]**
- EP 1154202 B2 **[0007]**
- EP 1154202 A2 **[0007]**
- EP 1396681 B1 **[0008]**
- EP 1396681 A1 **[0008]**
- EP 3299718 B1 **[0009]**
- EP 3299718 A1 **[0009]**
- DE 102018118288 A1 **[0010]**
- DE 19839160 B4 **[0011]**
- DE 19839160 A1 **[0011]**
- EP 3301364 B1 **[0026]**
- EP 2466204 B1 **[0042]**
- EP 3045816 A **[0042]**
- EP 2466204 A1 **[0042]**
- EP 3045816 B1 **[0042]**
- EP 3045816 A1 **[0042]**