

(19)



(11)

**EP 4 545 854 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**30.04.2025 Patentblatt 2025/18**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**F23N 5/10<sup>(2006.01)</sup> F23N 5/12<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **23205942.8**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**F23N 5/123; F23N 5/102; F23N 2227/20;**  
**F23N 2229/14; F23N 2900/05001**

(22) Anmeldetag: **25.10.2023**

(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:  
• **Born, Thomas**  
**76227 Karlsruhe (DE)**  
• **Holfelder, Holger**  
**76571 Gaggenau (DE)**  
• **Lochschmied, Rainer**  
**76287 Rheinstetten-Forchheim (DE)**  
• **Schmiederer, Bernd**  
**76149 Karlsruhe (DE)**

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

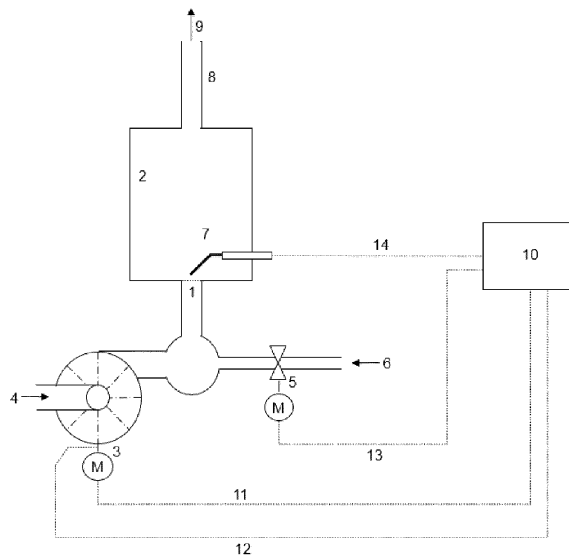
(74) Vertreter: **Siemens Patent Attorneys**  
**Postfach 22 16 34**  
**80506 München (DE)**

### (54) **REGELUNG EINER VERBRENNUNGSVORRICHTUNG**

(57) Regelung einer Verbrennungsvorrichtung. Einrichtung (10) zur Steuerung und/oder Regelung einer Verbrennung durch eine Verbrennungsvorrichtung in Abhängigkeit von einem Sollwert, die Einrichtung (10) umfassend einen Speicher, die Verbrennungsvorrichtung umfassend einen Feuerraum (2) und zumindest einen im Feuerraum (2) der Verbrennungsvorrichtung angeordneten Verbrennungssensor (7) und einen Luftfaktor (3), welcher ausgebildet ist, eine Zufuhrmenge (4) an Luft in Abhängigkeit von einem Luftstellsignal zu beeinflussen, und einen Brennstofffaktor (5), welcher ausgebildet

ist, eine Zufuhrmenge (6) an Brennstoff in Abhängigkeit von einem Brennstoffstellsignal zu beeinflussen, wobei die Einrichtung (10) ausgebildet ist: auf eine angeforderte Brennerleistung und/oder angeforderte Gebläsedrehzahl hin der angeforderten Brennerleistung und/oder der angeforderten Gebläsedrehzahl mindestens einen ersten Bereich (16) zuzuordnen; zu überprüfen, ob für den einen oder für die mehreren ersten Bereiche (16) eine erste Markierung im Speicher der Einrichtung (10) hinterlegt ist, wobei die erste Markierung eine Kalibrierung für den einen oder die mehreren ersten Bereiche (16) angibt.

FIG 1



**EP 4 545 854 A1**

## Beschreibung

### Hintergrund

**[0001]** Die vorliegende Offenbarung bezieht sich auf Regelkurven, wie sie im Zusammenhang mit Verbrennungssensoren in Verbrennungsvorrichtungen, beispielsweise in Gasbrennern, eingesetzt werden. Verbrennungssensoren in Verbrennungsvorrichtungen sind beispielsweise Ionisationselektroden. Insbesondere bezieht sich die vorliegende Offenbarung auf die Korrektur solcher Regelkurven unter Berücksichtigung der Alterung und/oder Drift eines Sensorsignales.

**[0002]** In Verbrennungsvorrichtungen lässt sich die Luftzahl  $\lambda$  während der Verbrennung anhand eines Verbrennungssensors ermitteln. Dabei charakterisiert die Luftzahl  $\lambda$  ein Mengenverhältnis von Luft zu Brennstoff, insbesondere Brenngas. Die Luftzahl  $\lambda$  wird bestimmt als Quotient aus einer tatsächlich in einem Gemischstrom vorhandenen Luftmenge und einer für eine stöchiometrische Verbrennung des Gemischstroms benötigten Luftmenge. Insbesondere lässt sich die Luftzahl  $\lambda$  anhand eines Ionisationsstromes durch eine Ionisationselektrode ermitteln. An den Verbrennungssensor, insbesondere an die Ionisationselektrode, wird dabei zunächst eine Wechselspannung angelegt. Aufgrund der Gleichrichterwirkung einer Flamme fließt ein Ionisationsstrom als Gleichstrom.

**[0003]** In Regelkurven für Verbrennungssensoren wird der an dem Verbrennungssensor erfasste Ionisationsstrom aufgetragen über der Drehzahl des Gebläses einer Verbrennungsvorrichtung. Der Ionisationsstrom wird typisch in Mikroampere gemessen. Die Drehzahl des Gebläses einer Verbrennungsvorrichtung wird typisch in Umdrehungen pro Minute gemessen. Die Drehzahl des Gebläses einer Verbrennungsvorrichtung ist zugleich ein Mass für eine Luftzufuhr und für eine Brennerleistung der Verbrennungsvorrichtung, das heisst für eine Wärmemenge pro Zeit.

**[0004]** Eine Auftragung des erfassten Ionisationsstroms in Regelkurven direkt gegenüber der Luftzufuhr oder der Brennerleistung kommt alternativ in Betracht.

**[0005]** Entlang einer solchen Regelkurve ist eine Vielzahl von Sollwerten aufgetragen. Zunächst können solche Sollwerte im Rahmen von Prüfungen und/oder Einstellungen an einem Mustergerät unter Laborbedingungen aufgenommen werden. Die aufgenommenen Werte werden gespeichert und in einer Steuerung und/oder Regelung, insbesondere in einer elektronischen Steuerung und/oder Regelung, berücksichtigt.

**[0006]** Verbrennungssensoren, insbesondere Ionisationselektroden, unterliegen im Betrieb einer Alterung. Diese Alterung wird verursacht durch Ablagerungen und/oder Beläge während des Betriebs einer Verbrennungsvorrichtung. Beispielsweise kann sich an der Oberfläche einer Ionisationselektrode eine Oxidschicht bilden, deren Dicke sich im Laufe der Betriebsstunden verändert. Als Folge der Alterung des mindestens einen

Verbrennungssensors kommt es zu einer Drift eines Signales des mindestens einen Verbrennungssensors. Beispielsweise driftet bei Ionisationselektroden infolge der Alterung der Ionisationsstrom. Mithin bedarf eine unter Laborbedingungen aufgenommene Regelkurve von Zeit zu Zeit, spätestens nach eintausend bis dreitausend Betriebsstunden, Überprüfung und/oder einer Korrektur.

**[0007]** Eine Regeleinrichtung mit Korrektur der Regelkurve einer Ionisationselektrode ist offenbart im europäischen Patent EP2466204B1. Das europäische Patent EP2466204B1 ist erteilt am 13. November 2013 an die SIEMENS AG. Eine entsprechende Anmeldung EP2466204A1 wurde am 16. Dezember 2010 eingereicht und am 20. Juni 2012 veröffentlicht. Die Korrektur der Regelkurve erfolgt dabei mit Hilfe eines Testablaufs in drei Schritten. Der Testablauf wird nachfolgend Kalibrierung und/oder Drifttest genannt. Zunächst führt die Regeleinrichtung einen Regelbetrieb auf einer definierten Luftzufuhr oder Drehzahl oder Leistung durch. Anschliessend steuert oder regelt die Regeleinrichtung die Aktoren der Verbrennungsvorrichtung auf ein geändertes Zufuhrverhältnis hin. Insbesondere wird die Drehzahl des Gebläses einer Verbrennungsvorrichtung geändert. Durch die Steuerung der Aktoren stellt die Regeleinrichtung eine Luftzufuhr der Verbrennungsvorrichtung ein.

**[0008]** Das geänderte Zufuhrverhältnis liegt dabei über dem stöchiometrischen Wert der Luftzahl  $\lambda$  von 1. Vorzugsweise wird die Luftzahl  $\lambda$  um 0.1 oder um 0.06 auf Werte grösser oder gleich 1.05 reduziert. Aus dem dabei erfassten Ionisationsstrom und aus gespeicherten Daten wird in einem dritten Schritt ein Sollwert neu errechnet.

**[0009]** Ein weiteres europäisches Patent EP3045816B1, Einrichtung zur Regelung einer Verbrennungsvorrichtung, ist erteilt am 12. Dezember 2018. Eine entsprechende Anmeldung EP3045816A1 wurde am 20. Juli 2016 veröffentlicht. EP3045816B1 offenbart und beansprucht eine Regelung, welche auf Basis eines aktuellen Ionisationsstromes und auf Basis eines zuvor aufgenommenen Ionisationsstromes einen verschobenen Ionisationsstrom für eine andere Gebläsedrehzahl berechnet. Sodann kann der verschobene Ionisationsstrom an den historischen Ionisationsstrom der anderen Drehzahl gefiltert werden.

**[0010]** Die so gewonnenen Abschätzungen sind vielfach hilfreich. Indessen kommt es vor, dass jene Abschätzungen nicht ausreichen. In der Folge muss eine Verbrennungsvorrichtung dann abgeschaltet werden.

**[0011]** Wiederum ein weiteres europäisches Patent EP4119847B1, Verbrennungsvorrichtung mit Regelungseinrichtung, ist erteilt am 14. Juni 2023. Eine entsprechende Anmeldung EP4119847A1 wurde am 18. Januar 2023 veröffentlicht. EP4119847B1 beansprucht eine Verbrennungsvorrichtung mit einer Liste an Stützpunkten. Jedem Stützpunkt sind ein Drifttestwert und ein Index für die Ermittlung eines Testergebnisses zugeordnet. Anhand jenes Indexes wird nun zu einer vorgegebenen Luftzufuhr über die Ermittlung eines Testergebnis-

ses entschieden. Als Funktion des Testergebnisses wird schliesslich ein geänderter Drifttestwert ermittelt und dem relevanten Stützpunkt als Drifttestwert zugeordnet.

**[0012]** Die Korrektur der Regelkurve setzt jedoch voraus, dass die während der Dauer der Kalibrierung und/oder des Drifttestes erzeugte Wärme auch an Verbraucher wie Heizung oder Brauchwasser abgeführt werden kann. Ansonsten ist die während der Kalibrierung und/oder während des Drifttestes erzeugte Wärmemenge höher als die abgenommene Wärmemenge. In der Folge steigt die Temperatur im System an und der Temperaturregler der Anlage schaltet die Verbrennungsvorrichtung aus, sofern die Temperatur eine vorgegebene Schwellendifferenz überschreitet. Die Kalibrierung und/oder der Drifttest an einer bestimmten Luftzufuhr kann in diesem Fall nicht zu Ende geführt werden.

**[0013]** Dieses Problem verschärft sich dadurch weiter, dass während einer Kalibrierung und/oder während eines Drifttestes einige Zeit benötigt wird, um stabile Werte zu erhalten. Ein Zeitverzug wird dabei durch die Regelung mindestens einer Grösse ausgewählt aus der Luftzufuhr oder der Gebläsedrehzahl auf einen veränderten Sollwert der Gebläsedrehzahl verursacht.

**[0014]** Erschwerend kommt hinzu, dass sich die Dauer des eigentlichen Tests und Kalibriervorganges im Allgemeinen nicht beliebig verkürzen lässt.

**[0015]** Gegenstand der vorliegenden Offenbarung ist eine verbesserte Regelung einer Verbrennungsvorrichtung, welche die vorgenannten Nachteile zumindest teilweise überwindet.

#### Zusammenfassung

**[0016]** Die vorliegende Offenbarung behandelt einen Supervisionstest an einer Verbrennungsvorrichtung mit Verbrennungssensor. Der Verbrennungssensor kann beispielsweise eine Ionisationselektrode sein oder umfassen. Der Verbrennungssensor kann weiterhin ein Temperatursensor sein oder umfassen. Verbrennungssensoren, insbesondere Ionisationselektroden, unterliegen im Betrieb einer Alterung. Jene Alterung macht die Durchführung einer Kalibrierung notwendig. Anhand der Kalibrierung wird festgestellt, wie weit sich Sollwerte und/oder Testergebnisse eines Verbrennungssensors, insbesondere einer Ionisationselektrode, infolge von Alterung verschoben haben.

**[0017]** Im Fall eines Bereiches einer Luftzufuhr, für welchen eine Kalibrierung innerhalb einer vorgegebenen Zeitspanne nicht durchgeführt wurde, wird dieser Bereich für einen Supervisionstest markiert. Wenn nun die Verbrennungsvorrichtung bei einer Luftzufuhr und/oder bei einer Gebläsedrehzahl im markierten Bereich arbeitet, wird ein Supervisionstest angefordert. Der Supervisionstest wird sofort oder zeitnah durchgeführt, nachdem die Verbrennungsvorrichtung in dem markierten Bereich zu arbeiten begonnen hat.

**[0018]** Der Supervisionstest wird bei konstanter oder im Wesentlichen konstanter Luftzufuhr und/oder Geblä-

sedrehzahl durchgeführt. Ferner wird der Sollwert des Wertes des Verbrennungssensors geändert, insbesondere erhöht. Es kann der Sollwert des Signales der Ionisationselektrode, das heisst der Ionisationsstrom, erhöht werden. Damit wird das zu verbrennende Gemisch reicher an Brenngas, das heisst, es wird angefüllt. Konkret wird dabei ein Brennstoffventil wie beispielsweise ein Gasventil weiter geöffnet. Die Luftzahl  $\lambda$  kommt somit näher an das stöchiometrische Verhältnis  $\lambda = 1$ .

**[0019]** Abgesehen vom Sollwert des Signales der Ionisationselektrode kann im Fall eines Temperatursensors als Verbrennungssensor auch der Temperatursollwert erhöht werden. Nach der Erhöhung des Sollwertes für den Verbrennungssensor und/oder des Sollwertes des Verbrennungssensors regelt die Verbrennungsvorrichtung auf den geänderten Sollwert. Insbesondere regelt eine Einrichtung zur Steuerung und/oder Regelung der Verbrennungsvorrichtung auf den geänderten, insbesondere erhöhten, Sollwert. Infolge der Regelung kann ein Regelsignal an einen Aktor der Verbrennungsvorrichtung wie beispielsweise ein Gasventil ausgegeben werden.

**[0020]** Vorzugsweise bleibt die Regelung der Verbrennungsvorrichtung für einen vorgegebenen Zeitraum stabil. Der vorgegebene Zeitraum kann beispielsweise mindestens fünf Sekunden oder mindestens zehn Sekunden oder gar mindestens eine Minute betragen. Längere Zeiträume ermöglichen zuverlässigere Aussagen zur Stabilität der Regelung der Verbrennungsvorrichtung.

**[0021]** Insbesondere kann die Regelung der Verbrennungsvorrichtung für einen vorgegebenen Zeitraum bei geschlossenem Regelkreis stabil bleiben. Der vorgegebene Zeitraum kann beispielsweise mindestens fünf Sekunden oder mindestens zehn Sekunden oder gar mindestens eine Minute betragen. Längere Zeiträume ermöglichen zuverlässigere Aussagen zur Stabilität der Regelung der Verbrennungsvorrichtung.

**[0022]** Die Stabilität der Regelung kann unter anderem dadurch detektiert werden, dass nach einer Änderung wie beispielsweise einer Erhöhung des Sollwertes dieser auch innerhalb einer definierten Zeitspanne mindestens erreicht wird. Ferner kann die Stabilität der Regelung dadurch detektiert werden, dass nach einer Änderung des Sollwertes ein vorgegebenes Band um den geänderten, insbesondere erhöhten, Sollwert erreicht wird. Das vorgegebene Band um den geänderten, insbesondere erhöhten, Sollwert kann beispielsweise ein vorgegebenes Toleranzband um den geänderten, insbesondere erhöhten, Sollwert sein.

**[0023]** Eine Instabilität der Regelung der Verbrennungsvorrichtung kann beispielsweise erkannt werden, indem ein Istwert des Regelkreises einen Schwellwert unter- oder überschreitet. Eine Instabilität der Regelung der Verbrennungsvorrichtung kann zudem erkannt werden, indem ein Istwert des Regelkreises einen Schwellwert innerhalb einer Zeitspanne unter- oder überschreitet.

**[0024]** Eine Instabilität der Regelung der Verbrennungsvorrichtung kann ausserdem daran erkannt werden, dass ein Istwert der Regelung sich zeitlich zu schnell ändert. Eine Instabilität der Regelung der Verbrennungsvorrichtung kann zudem daran erkannt werden, dass der Istwert sich innerhalb einer vorgegebenen Zeitspanne zu schnell ändert. Insbesondere kann der Istwert zu schnell abnehmen.

**[0025]** Die vorgegebene Zeitspanne kann beispielsweise eine Sekunde betragen.

**[0026]** Eine zu schnelle Änderung ist beispielsweise eine Halbierung oder Viertelung des Istwertes. Eine zu schnelle Änderung kann insbesondere eine Halbierung oder Viertelung des Istwertes innerhalb der vorgegebenen Zeitspanne sein.

**[0027]** Infolge der Instabilität kann der Regelkreis aufbrechen. Das heisst, dass der Regelkreis nicht mehr geschlossen ist.

**[0028]** Bleibt der Regelkreis nach der Änderung, insbesondere einer Erhöhung, des Sollwertes des Verbrennungssensors stabil, so ist der Supervisionstest bestanden. Vorzugsweise kehrt die Verbrennungsvorrichtung nach einem bestandenen Supervisionstest in den normalen Betrieb zurück. Insbesondere kann die Verbrennungsvorrichtung nach einem bestandenen Supervisionstest in den normalen Regelbetrieb zurückkehren, indem der Sollwert wieder auf den ursprünglichen Wert zurückgesetzt wird. Vorteilhaft umfasst der normale Regelbetrieb dabei eine Regelung des Verbrennungsluftverhältnisses  $\lambda$  und eine Leistungsregelung. Insbesondere kann die Einrichtung zur Steuerung und/oder Regelung der Verbrennungsvorrichtung nach dem Supervisionstest in den normalen Betrieb, wie beispielsweise in den normalen Regelbetrieb, zurückkehren.

**[0029]** Als Alternative zu einer Prüfung des Regelkreises auf Stabilität kann ein Prüfen auf Bestehen oder auf ein fehlerhaftes Ergebnis des Supervisionstests anhand einer Kohlenmonoxidkonzentration im Abgas erfolgen. Dabei kann ein Abgassensor zum Aufzeichnen eines Signales, welches eine Kohlenmonoxidkonzentration im Abgas angibt, zum Einsatz kommen. Beispielhaft kann die Verbrennungsvorrichtung einen Abgassensor für Kohlenmonoxid in einem Abgaskanal oder in einem Schornstein der Verbrennungsvorrichtung umfassen. Der Abgassensor für Kohlenmonoxid ist signaltechnisch mit der Einrichtung zur Steuerung und/oder Regelung der Verbrennungsvorrichtung verbunden. Die Einrichtung zur Steuerung und/oder Regelung empfängt also ein Signal von dem Abgassensor für Kohlenmonoxid und verarbeitet das Signal zu einem Messwert der Konzentration an Kohlenmonoxid.

**[0030]** Ein fehlerhaftes Ergebnis des Supervisionstests kann beispielsweise erkannt werden, indem der Messwert der Konzentration an Kohlenmonoxid einen Schwellwert überschreitet. Ein fehlerhaftes Ergebnis des Supervisionstests kann ferner erkannt werden, indem der Messwert der Konzentration an Kohlenmonoxid einen vorgegebenen Schwellwert überschreitet. Vorzugs-

weise erkennt die Einrichtung zur Steuerung und/oder Regelung der Verbrennungsvorrichtung eine solche Überschreitung eines Schwellwertes. Vorteilhaft ist der Messwert der Konzentration an Kohlenmonoxid ein Messwert der Konzentration an Kohlenmonoxid in einem Abgaskanal oder in einem Schornstein der Verbrennungsvorrichtung.

**[0031]** Für eine Erkennung anhand der Kohlenmonoxidkonzentration muss nicht auf die Stabilität des Regelkreises geachtet werden. Daher kann die Verbrennungsregelung hier, neben einer Ionisationselektrode oder einem Temperatursensor im Feuerraum, auch durch einen Sauerstoffsensoren im Abgas durchgeführt werden. Beispielhaft kann die Verbrennungsvorrichtung einen Abgassensor für Sauerstoff in einem Abgaskanal oder in einem Schornstein der Verbrennungsvorrichtung umfassen. Der Abgassensor für Sauerstoff ist signaltechnisch mit der Einrichtung zur Steuerung und/oder Regelung der Verbrennungsvorrichtung verbunden. Die Einrichtung zur Steuerung und/oder Regelung empfängt also ein Signal von dem Abgassensor für Sauerstoff und verarbeitet das Signal zu einem Messwert der Konzentration an Sauerstoff.

**[0032]** Anhand der Restsauerstoffs im Abgas wird der Luftzahlwert direkt berechnet und kann anhand eines Regelkreises über einen Luftfaktor oder einen Brennstofffaktor eingeregelt werden. Der Luftfaktor umfasst dabei mindestens einen Aktor ausgewählt aus einer Luftklappe oder einem Gebläse. In einer Ausführungsform umfasst der Luftfaktor eine Luftklappe und ein Gebläse. In einer alternativen Ausführungsform umfasst der Luftfaktor genau einen Aktor ausgewählt aus einer Luftklappe oder einem Gebläse.

**[0033]** Der Brennstofffaktor umfasst dabei mindestens einen Aktor ausgewählt aus einem Ventil oder einer Brennstoffklappe. In einer Ausführungsform umfasst der Brennstofffaktor ein Ventil und eine Brennstoffklappe. In einer alternativen Ausführungsform umfasst der Brennstofffaktor genau einen Aktor ausgewählt aus einem Ventil oder einer Brennstoffklappe.

**[0034]** Ein fehlerhaftes Ergebnis des Supervisionstests kann ausserdem daran erkannt werden, dass der Messwert der Konzentration an Kohlenmonoxid sich zeitlich zu schnell ändert. Ein fehlerhaftes Ergebnis des Supervisionstests kann zudem daran erkannt werden, dass der Messwert der Konzentration an Kohlenmonoxid sich innerhalb einer vorgegebenen Zeitspanne zu schnell ändert. Insbesondere kann der Messwert der Konzentration an Kohlenmonoxid innerhalb der vorgegebenen Zeitspanne zu schnell zunehmen.

**[0035]** Die vorgegebene Zeitspanne kann beispielsweise eine Sekunde betragen. Vorzugsweise erkennt die Einrichtung zur Steuerung und/oder Regelung der Verbrennungsvorrichtung eine solche zu schnelle Änderung des Messwertes der Konzentration an Kohlenmonoxid im Abgaskanal der Verbrennungsvorrichtung. In einer Ausführungsform erkennt die Einrichtung zur Steuerung und/oder Regelung der Verbrennungsvor-

richtung eine solche zu schnelle Änderung des Messwertes der Konzentration an Kohlenmonoxid im Schornstein der Verbrennungsvorrichtung.

**[0036]** Eine zu schnelle Änderung ist beispielsweise eine Verdopplung oder eine Verfünffachung des Messwertes der Konzentration an Kohlenmonoxid. Eine zu schnelle Änderung kann insbesondere eine Verdopplung oder eine Verfünffachung des Messwertes der Konzentration an Kohlenmonoxid innerhalb der vorgegebenen Zeitspanne sein. Tief angesetzte Werte der Änderung ermöglichen eine zeitnahe Detektion eines fehlerhaften Ergebnisses des Supervisionstests.

**[0037]** Die vorgenannten Ausführungen für Messwerte der Konzentration gelten sinngemäss auch für das Signal des Sensors für Kohlenmonoxid. So kann ein fehlerhaftes Ergebnis des Supervisionstests angezeigt sein, wenn das Signal des Sensors für Kohlenmonoxid einen Schwellwert wie beispielsweise einen vorgegebenen Schwellwert überschreitet. Das heisst, dass mindestens ein Signal für Kohlenmonoxid grösser als der vorgegebene Schwellwert ist. Ferner kann mindestens ein Messwert, der aus dem Signal für Kohlenmonoxid gewonnen wird, grösser als der vorgegebene Schwellwert sein. Zudem kann ein fehlerhaftes Ergebnis des Supervisionstests angezeigt sein, wenn das Signal des Sensors für Kohlenmonoxid sich zeitlich zu schnell ändert.

**[0038]** Liegt kein fehlerhaftes Ergebnis des Supervisionstests vor, so ist der Supervisionstest bestanden.

**[0039]** Ein bestandener Supervisionstest kann beispielsweise anhand mindestens einer Bedingung ausgewählt aus

- einem Messwert, der oberhalb oder unterhalb des Schwellwertes ist oder bleibt,
- einer Zeitfolge von Messwerten, wobei die Messwerte aus der Zeitfolge von Messwerten oberhalb des Schwellwertes sind oder bleiben,
- einem Messwert, der sich hinreichend langsam ändert,
- eine Zeitfolge von Messwerten, wobei sich die Messwerte aus der Zeitfolge von Messwerten hinreichend langsam ändern,
- einem stabilen Regelkreis

detektiert werden. Nach einem bestandenen Supervisionstest wird in den normalen Betrieb zurückgekehrt. Insbesondere kann die Verbrennungsvorrichtung nach einem bestandenen Supervisionstest in den normalen Regelbetrieb zurückkehren. Vorteilhaft umfasst der normale Regelbetrieb dabei eine Regelung des Verbrennungsluftverhältnisses  $\lambda$  und eine Leistungsregelung. Insbesondere kann die Einrichtung zur Steuerung und/oder Regelung der Verbrennungsvorrichtung nach dem Supervisionstest in den normalen Betrieb, wie beispielsweise den normalen Regelbetrieb, zurückkehren.

**[0040]** Entsprechendes gilt für eine Verarbeitung des Signales des Sensors für Kohlenmonoxid. Bleibt jenes

Signal innerhalb der Grenzen eines Schwellwertes und/oder ändert sich jenes Signal hinreichend langsam, wird nach einem bestandenen Supervisionstest in den normalen Betrieb zurückgekehrt. Insbesondere kann die Verbrennungsvorrichtung nach einem bestandenen Supervisionstest in den normalen Regelbetrieb zurückkehren. Vorteilhaft umfasst der normale Regelbetrieb dabei eine Regelung des Verbrennungsluftverhältnisses  $\lambda$  und eine Leistungsregelung. Insbesondere kann die Einrichtung zur Steuerung und/oder Regelung der Verbrennungsvorrichtung nach dem Supervisionstest in den normalen Betrieb, wie beispielsweise den normalen Regelbetrieb, zurückkehren.

**[0041]** Die vorgenannten Betrachtungen zur Stabilität des Regelkreises und zur Konzentration an Kohlenmonoxid sind kombinierbar. Bei vorhandenem Sensor für Kohlenmonoxid können das Signal des Regelkreises an den Aktor der Verbrennungsvorrichtung und zugleich das Signal des Sensors für Kohlenmonoxid ausgewertet werden. Die Auswertung erfolgt im Hinblick auf ein Bestehen oder ein fehlerhaftes Ergebnis des Supervisionstests. Vorteilhaft sind die vorgenannten Kriterien zum fehlerhaften Ergebnis des Supervisionstest mit ODER verknüpft. Das heisst, dass für ein fehlerhaftes Ergebnis des Supervisionstests

- ein aus dem Regelsignal abgeleiteter Fehler oder
- ein aus der Konzentration an Kohlenmonoxid abgeleiteter Fehler

genügt.

**[0042]** In einer anderen Ausführungsform sind die Kriterien zum fehlerhaften Ergebnis des Supervisionstests mit UND verknüpft. Das heisst, dass für ein fehlerhaftes Ergebnis des Supervisionstests

- ein aus dem Regelsignal abgeleiteter Fehler und
- ein aus der Konzentration an Kohlenmonoxid abgeleiteter Fehler

vorliegen müssen.

**[0043]** In wiederum einer weiteren Ausführungsform sind die Kriterien zum fehlerhaften Ergebnis des Supervisionstests gewichtet. Das heisst, dass eine erste Grösse  $w_1$  ermittelt wird, die einen aus dem Regelsignal abgeleiteten Fehler angibt. Ausserdem wird eine zweite Grösse  $w_2$  ermittelt, die einen aus der Konzentration an Kohlenmonoxid abgeleiteten Fehler angibt. Eine dritte Grösse  $w_3$  wird als Funktion der ersten  $w_1$  und der zweiten Grösse  $w_2$  ermittelt, insbesondere rechnerisch ermittelt:

$$w_3 = f(w_1, w_2)$$

**[0044]** Beispielsweise kann die dritte Grösse  $w_3$  anhand einer Beziehung

$$w_3 = a \cdot w_1 + b \cdot w_2$$

oder anhand einer Beziehung

$$w_3 = c \cdot w_1^2 + d \cdot w_2^2$$

ermittelt werden. Insbesondere kann die dritte Grösse  $w_3$  so rechnerisch ermittelt werden. Die Koeffizienten  $a$ ,  $b$ ,  $c$  und  $d$  sind vorzugsweise rationale Zahlen. Schliesslich wird die dritte Grösse  $w_3$  mit einem Schwellwert  $\theta$  verglichen, insbesondere rechnerisch verglichen. Falls beispielsweise mindestens eine der Bedingungen

$$w_3 > \theta$$

oder

$$w_3 \geq \theta$$

oder

$$w_3 < \theta$$

oder

$$w_3 \leq \theta$$

erfüllt ist, wird auf ein fehlerhaftes Ergebnis des Supervisionstests geschlossen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

**[0045]** 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 Verbrennungssensor.

FIG 2 zeigt Bereiche für die Kalibrierung und für Supervisionstests.

FIG 3 veranschaulicht einen erfolgreichen Supervisionstest.

FIG 4 veranschaulicht einen Supervisionstest mit fehlerhaftem Ergebnis.

Detaillierte Beschreibung

**[0046]** FIG 1 zeigt eine Verbrennungsvorrichtung. Die Verbrennungsvorrichtung umfasst einen Brenner 1 wie

beispielsweise einen wandhängenden Gasbrenner und/oder einen Ölbrenner. Im Feuerraum 2 der Verbrennungsvorrichtung brennt im Betrieb eine Flamme eines Wärmeerzeugers. Der Wärmeerzeuger tauscht die Wärmeenergie der heissen 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 Brennstoffe und/oder Brenngase ein Gut beispielsweise in einem industriellen Prozess erhitzt werden. Gemäss einer weiteren Ausführungsform ist der Wärmeerzeuger Teil einer Anlage mit Kraft-Wärme-Kopplung. Ferner kann der Wärmeerzeuger der Erhitzung von Wasser in einer Anlage zur Gewinnung von Lithium und/oder Lithiumkarbonat dienen. Die Abgase 9 werden aus dem Feuerraum 2 beispielsweise über einen Schornstein 8 abgeführt.

**[0047]** Die Luftzufuhr 4 für den Verbrennungsprozess wird über ein (motorisch) angetriebenes Gebläse 3 zugeführt. Beispielsweise über mindestens eine Signalleitung 11, 12 gibt eine Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 dem Antrieb des Gebläses 3 die Luftzufuhr  $V_L$ , die es fördern soll, vor. Damit wird die Gebläsedrehzahl ein Mass für die Luftzufuhr 4.

**[0048]** Gemäss einer Ausführungsform wird die Gebläsedrehzahl der Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 vom Gebläse 3 zurückgemeldet. Beispielsweise ermittelt die Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 die Drehzahl des Gebläses 3 über die Signalleitung 12.

**[0049]** Die Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 umfasst vorzugsweise einen Microcontroller. Die Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 umfasst idealerweise einen Microprozessor. Die Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 kann eine Regeleinrichtung sein. Vorzugsweise umfasst die Regeleinrichtung einen Microcontroller. Die Regeleinrichtung umfasst idealerweise einen Microprozessor. Die Regeleinrichtung kann einen proportionalen und integralen Regler umfassen. Ferner kann die Regeleinrichtung einen proportionalen und integralen und derivativen Regler umfassen.

**[0050]** Ferner kann die Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 eine im Feld programmierbare (Logik-) Gatter-Anordnung umfassen. Ausserdem kann die Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 eine anwendungsspezifische integrierte Schaltung umfassen.

**[0051]** In einer Ausführungsform umfasst die Signalleitung 11 einen Lichtwellenleiter. Die Signalleitung 12 zur Ermittlung der Gebläsedrehzahl kann ebenfalls einen Lichtwellenleiter umfassen. In einer speziellen Ausführungsform sind die Signalleitungen 11 und 12 als Lichtwellenleiter ausgeführt. Lichtwellenleiter verschaffen Vorteile im Hinblick auf galvanische Trennung und Schutz vor Explosionen.

**[0052]** Wird die Luftzufuhr 4 über eine Luftklappe und/oder ein Ventil eingestellt, kann als Mass für die Luftzufuhr 4 die Klappen- und/oder Ventilstellung verwendet werden. Ferner kann ein aus dem Signal eines Druck-

sensors und/oder Massenstromsensoren und/oder Volumenstromsensoren abgeleiteter Messwert verwendet werden. Jener Sensor ist vorteilhaft im Kanal für die Luftzufuhr 4 angeordnet. Vorteilhaft stellt jener Sensor ein Signal bereit, welches anhand einer geeigneten Signalverarbeitungseinheit in einen Strömungsmesswert gewandelt wird.

**[0053]** Gemäss einer Ausführungsform wird das Signal jenes Sensors anhand einer Signalleitung zurückgemeldet. Insbesondere kann anhand der Signalleitung ein Signal an die Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 zurückgemeldet werden, welches ein Mass für eine Luftzufuhr 4 ist. Die Signalleitung kann einen Lichtwellenleiter umfassen. Lichtwellenleiter verschaffen Vorteile im Hinblick auf galvanische Trennung und Schutz vor Explosionen. Eine geeignete Signalverarbeitungseinrichtung zur Verarbeitung des Signales des Sensors umfasst idealerweise mindestens einen Analog-Digital-Wandler. Gemäss einer Ausführungsform ist die Signalverarbeitungseinrichtung, insbesondere der oder die Analog-Digital-Wandler, integriert in die Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10.

**[0054]** Als Mass für die Luftzufuhr  $V_L$  kann auch der Messwert eines Drucksensors und/oder eines Massenstromsensors in einem Seitenkanal der Luftzufuhr 4 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 Massenstromsensor hineinragt.

**[0055]** Ein Drucksensor und/oder ein Massenstromsensor 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 kompakten Ausführungsform ist die Signalverarbeitungseinrichtung, insbesondere der oder die Analog-Digital-Wandler, integriert in die Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10. Gemäss einer anderen Ausführungsform ist die Signalverarbeitungseinrichtung, insbesondere der oder die Analog-Digital-Wandler, integriert in den Drucksensor und/oder Massenstromsensor. Die Übertragung der Sensorsignale zur Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 erfolgt über eine Kommunikationsschnittstelle mit einem vorgegebenen Kommunikationsbusprotokoll.

**[0056]** 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. In einer alternativen Ausführungsform ist die Luftzufuhr  $V_L$  in Kubikfuss pro Minute angegeben.

**[0057]** Massenstromsensoren erlauben die Messung bei grossen Flussgeschwindigkeiten speziell in Verbindung mit Verbrennungsvorrichtungen im Betrieb. Typische Werte solcher Flussgeschwindigkeiten liegen in 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. Massenstromsensoren, 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.

**[0058]** Die Brennstoffzufuhr 6 wird durch die Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 mit Hilfe eines Brennstofffaktors und/oder eines (motorisch) einstellbaren Ventiles 5 eingestellt und/oder geregelt. In der Ausführung in FIG 1 ist der Brennstoff ein Brenngas. Eine Verbrennungsvorrichtung 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 an eine Quelle eines Gases oder einer Gasmischung angeschlossen ist, wobei das Gas oder die Gasmischung Wasserstoff umfasst. In FIG 1 wird die Menge an Brenngas durch ein (motorisch) einstellbares Brennstoffventil 5 von der Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 eingestellt. Der Ansteuerwert, beispielsweise ein pulsweitenmoduliertes Signal, des Gasventiles ist dabei ein Mass für die Menge an Brenngas. Er ist auch ein Wert für die Brennstoffzufuhr 6.

**[0059]** Wird als Brennstofffaktor 5 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 5 und/oder ein Brennstoffventil anhand eines Schrittmotors eingestellt. In jenem Fall ist die Schrittstellung des Schrittmotors ein Mass für die Menge an Brenngas. Das Brennstoffventil 5 kann auch in einer Einheit mit zumindest einem oder mehreren Sicherheitsabsperrentilen integriert sein. Eine Signalleitung 13 verbindet den Brennstofffaktor 5 mit der Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10. In einer speziellen Ausführungsform umfasst die Signalleitung 13 einen Lichtwellenleiter. Licht-

wellenleiter verschaffen Vorteile im Hinblick auf galvanische Trennung und Schutz vor Explosionen.

**[0060]** Weiterhin kann das Brennstoffventil 5 ein intern über einen Strömungs- und/oder Drucksensor geregeltes Ventil sein, das einen Sollwert erhält und den Istwert des Strömungs- und/oder Drucksensors auf den Sollwert regelt. Der Strömungs- und/oder Drucksensor kann dabei als Volumenstromsensor, beispielsweise als Turbinenradradzähler oder als Balgenzähler oder als Differenzdrucksensor, realisiert sein. Der Strömungs- und/oder Drucksensor kann auch als Massenstromsensor, beispielsweise als thermischer Massenstromsensor, ausgeführt sein. Eine Signalleitung verbindet den Strömungs- und/oder Drucksensor mit der Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10. In einer speziellen Ausführungsform umfasst die Signalleitung einen Lichtwellenleiter. Lichtwellenleiter verschaffen Vorteile im Hinblick auf galvanische Trennung und Schutz vor Explosionen.

**[0061]** In einer weiteren Ausführungsform ist der Strömungs- und/oder Drucksensor separat vom Brennstoffventil 5 im Kanal für die Brennstoffzufuhr 6 angeordnet. Der Sensor, beispielsweise ein Durchflusssensor, kann dabei als Volumenstromsensor, beispielsweise als Turbinenradradzähler oder Balgenzähler oder als Differenzdrucksensor, realisiert sein. Der Strömungs- und/oder Drucksensor kann auch als Massenstromsensor, beispielsweise als thermischer Massenstromsensor, ausgeführt sein. Eine Signalleitung verbindet den Strömungs- und/oder Drucksensor mit der Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10. In einer speziellen Ausführungsform umfasst die Signalleitung einen Lichtwellenleiter. Lichtwellenleiter verschaffen Vorteile im Hinblick auf galvanische Trennung und Schutz vor Explosionen.

**[0062]** Jener Strömungs- und/oder Drucksensor 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 kompakten Ausführungsform ist die Signalverarbeitungseinrichtung, insbesondere der oder die Analog-Digital-Wandler, integriert in die Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10. Jene Integration vermeidet zusätzliche Komponenten und zusätzliche Signalwege. Mithin werden Ausfälle, welche durch die zusätzlichen Komponenten oder die zusätzlichen Signalwege entstehen können, vermieden.

**[0063]** Gemäss einer anderen, kompakten Ausführungsform ist die Signalverarbeitungseinrichtung, insbesondere der oder die Analog-Digital-Wandler, integriert in den Strömungs- und/oder Drucksensor. Jene Integration vermeidet zudem zusätzliche Komponenten und zusätzliche Signalwege. Mithin werden Ausfälle, welche durch die zusätzlichen Komponenten oder die zusätzlichen Signalwege entstehen können, vermieden.

**[0064]** Die Übertragung der Sensorsignale zur Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 erfolgt vorzugsweise

über eine Kommunikationsschnittstelle mit einem vorgegebenen Kommunikationsbusprotokoll. Das Kommunikationsbusprotokoll kann insbesondere ein digitales Kommunikationsbusprotokoll umfassen oder sein.

**[0065]** FIG 1 zeigt ebenfalls eine Verbrennungsvorrichtung mit einem Verbrennungssensor 7. Der Verbrennungssensor 7 kann beispielsweise eine Ionisationselektrode umfassen. Der Verbrennungssensor 7 kann auch eine Ionisationselektrode sein. In diesen Fällen dient der Verbrennungssensor 7 der Erfassung einer Luftzahl  $\lambda$ . Als Material einer Ionisationselektrode kommt vielfach KANTHAL<sup>®</sup>, z.B. APM<sup>®</sup> oder A-1<sup>®</sup>, zum Einsatz. Auch Elektroden aus Nikrothal<sup>®</sup> werden vom Fachmann in Betracht gezogen. Der Verbrennungssensor 7 ist vorzugsweise im Feuerraum 2 angeordnet. Der Verbrennungssensor 7 ist besonders bevorzugt in einem Flammenbereich im Feuerraum 2 angeordnet.

**[0066]** Typisch ist der Verbrennungssensor 7 über eine Impedanz an eine Spannungsquelle angeschlossen. Die Impedanz zum Anschluss an die Spannungsquelle kann einen elektrischen Widerstand, insbesondere einen elektrischen, ohmschen Widerstand, umfassen.

**[0067]** Der Verbrennungssensor 7 kann weiterhin mindestens einen Temperatursensor umfassen. Beispielsweise kann der Verbrennungssensor 7 mindestens fünf, mindestens zwei oder einen Temperatursensor umfassen. Insbesondere kann der Verbrennungssensor 7 mindestens ein Temperatursensor sein. Beispielsweise kann der Verbrennungssensor 7 aus mindestens fünf, aus mindestens zwei oder aus einem Temperatursensor bestehen. In diesen Fällen dient der Verbrennungssensor 7 der Erfassung mindestens einer Temperatur im Feuerraum 2.

**[0068]** Eine Signalleitung 14 verbindet den Verbrennungssensor 7 mit der Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10. In einer speziellen Ausführungsform umfasst die Signalleitung 14 einen Lichtwellenleiter. Lichtwellenleiter verschaffen Vorteile im Hinblick auf galvanische Trennung und Schutz vor Explosionen.

**[0069]** Findet eine Verbrennung statt, so wird vom Verbrennungssensor 7 mindestens ein Signal an die Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 übermittelt. Vorzugsweise wird das mindestens eine Signal über die Signalleitung 14 übermittelt. Das mindestens eine Signal des Verbrennungssensors 7 wird zu mindestens einem Messwert verarbeitet. Vorzugsweise wird das mindestens eine Signal des Verbrennungssensors 7 zu mindestens einem Messwert der Luftzahl  $\lambda$  und/oder zu mindestens einem Ionisationsstrom und/oder zu mindestens einem Temperaturmesswert verarbeitet.

**[0070]** Sodann vergleicht die Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 den mindestens einen Messwert mit einem Sollwert. Aus dem Vergleich erzeugt die Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 ein Regelsignal. Das Regelsignal wird an das Brennstoffventil 5 ausgegeben. Als Antwort auf das Regelsignal verstellt das Brennstoffventil 5 die Brennstoffzufuhr 6 derart, dass sich künftige Signale und/oder Messwerte in Richtung des Sollwertes

bewegen. Schlussendlich ist der aus dem mindestens einen Signal oder dem mindestens einen Messwert gebildete Istwert der Regelung gleich oder im Wesentlichen gleich dem Sollwert.

**[0071]** FIG 2 zeigt exemplarisch eine Aufteilung (des Sollwertes 15) der Brennerleistung und/oder der Gebläsedrehzahl in Bereiche 16. Wird die Brennerleistung und/oder die Gebläsedrehzahl im Betrieb in zumindest einen der Bereiche 16 gestellt und/oder geregelt, so wird geprüft, ob eine Kalibrieranforderung anliegt. Beispielsweise kann die Brennerleistung und/oder die Gebläsedrehzahl durch Ansteuerung einer übergeordneten Einheit in zumindest einen der Bereiche 16 gestellt und/oder geregelt werden. Die übergeordnete Einheit kann ein Temperaturregler sein oder eine andere Einheit, welche die Leistung der Verbrennungsvorrichtung verstellt oder einstellt. Die übergeordnete Einheit kann ebenfalls ein Temperaturregler sein oder eine andere Einheit, welche die Leistung der Verbrennungsvorrichtung regelt. Die übergeordnete Einheit kann ganz oder teilweise in die Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 integriert sein. In einer kompakten Ausführungsform ist die übergeordnete Einheit ganz in die Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 integriert. Jene Integration vermeidet zudem zusätzliche Komponenten und zusätzliche Signalwege. Mithin werden Ausfälle, welche durch die zusätzlichen Komponenten oder die zusätzlichen Signalwege entstehen können, vermieden.

**[0072]** Liegt zu mindestens einem eingestellten und/oder eingeregelteten Bereich 16 eine Kalibrieranforderung vor, so wird versucht, eine Kalibrierung durchzuführen. Insbesondere wird versucht, eine Kalibrierung durchzuführen, welche die Alterung des zumindest einen Verbrennungssensors 7 kompensiert. Besonders bevorzugt wird versucht, eine Kalibrierung durchzuführen, durch welche die Effekte der Alterung des zumindest einen Verbrennungssensors 7 auf den Betrieb der Verbrennungsvorrichtung kompensiert werden.

**[0073]** Nach erfolgreicher Kalibrierung wird der Bereich 16 markiert. Anhand des Setzen des mindestens einen Flags wird ein Bereich 16 markiert. Solange die Markierung gesetzt ist, wird keine neue Kalibrierung durchgeführt.

**[0074]** Im Rahmen der vorliegenden Offenbarung kann ein Flag ein Bit, insbesondere ein elektronisches Bit, umfassen. Zudem kann ein Flag ein Bit, insbesondere ein elektronisches Bit, sein. Im Rahmen der vorliegenden Offenbarung kann ein Flag in einem Speicher ein Bit, insbesondere ein elektronisches Bit, in dem Speicher umfassen. Zudem kann ein Flag in einem Speicher ein Bit, insbesondere ein elektronisches Bit, in dem Speicher sein.

**[0075]** Insbesondere kann in einem Speicher der Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 mindestens ein Flag als Markierung gesetzt werden. Vorzugsweise kann die Steuer- und/oder Regeleinrichtung 10 einen Speicherbereich umfassen. Der Speicherbereich wiederum umfasst mindestens ein Flag für jeden der Bereiche

16. Zusätzlich kann der Speicherbereich redundante Flags wie beispielsweise Prüfsummen und/oder Paritätsbits umfassen. Dabei sind die Prüfsummen und/oder die Paritätsbits jeweils Funktionen der Bits für jeden der Bereiche 16. Anhand der redundanten Bits werden fehlerhafte Markierungen im Speicher der Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 vermieden.

**[0076]** Die Markierung verfällt nach einer vorgegebenen Zeitspanne. Die Zeitspanne gibt die Zeit an, nach deren Ablauf eine neue Kalibrierung erforderlich wird. Das heisst, dass die Kalibrierung für die Zeitspanne gültig ist. Jene Zeitspanne ist vorzugsweise in der Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 definiert. Jene Zeitspanne kann ferner in der Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 parametrisiert sein.

**[0077]** FIG 2 zeigt Schraffierungen. Anhand der Schraffierungen wird deutlich, dass sich die Bereiche 16 überlappen können. In einer anderen Ausführungsform sind die Bereiche 16 überlappungsfrei.

**[0078]** Es kommt in der Praxis vor, dass eine Kalibrierung für einen eingestellten und/oder eingeregelteten Bereich 16 nicht erfolgreich abgeschlossen werden kann. Beispielsweise kann es vorkommen, dass für die Dauer der Kalibrierung die Verbrennungsvorrichtung Wärme, die bei der Kalibrierung entsteht, nicht ausreichend abführt oder nicht ausreichend abführen kann. In diesem Fall wird der mindestens eine Bereich 16 für einen vorgegebenen Zeitraum für die Kalibrierung gesperrt. Supervisionstests sind in diesem gesperrten Zeitraum dennoch möglich. Die Sperrung kann beispielsweise anhand einer zusätzlichen Sperrmarkierung für den mindestens einen Bereich 16 im Speicher der Einrichtung 10 zur Steuerung und/oder Regelung erfolgen. Das heisst, dass keine Kalibrierung durchgeführt wird, so lange die Sperrmarkierung für den mindestens einen Bereich 16 im Speicher hinterlegt ist. Die Sperrung kann insbesondere anhand einer Sperrmarkierung im nicht-flüchtigen Speicher der Einrichtung 10 zur Steuerung und/oder Regelung erfolgen. Das heisst, dass keine Kalibrierung durchgeführt wird, so lange die Sperrmarkierung für den mindestens einen Bereich 16 im nicht-flüchtigen Speicher hinterlegt ist.

**[0079]** In einer Ausführungsform ist die vorgenannte Sperrmarkierung eine dritte Markierung, beispielsweise eine dritte elektronische Markierung, im Speicher der Einrichtung 10 zur Steuerung und/oder Regelung. Insbesondere kann die Sperrmarkierung eine dritte Markierung, beispielsweise eine dritte elektronische Markierung, in einem nicht-flüchtigen Speicher der Einrichtung 10 zur Steuerung und/oder Regelung sein.

**[0080]** In der Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 ist eine weitere Zeitdauer bis zur Durchführung einer Kalibrierung definiert und/oder parametrisiert. Die weitere Zeitdauer bis zur Durchführung einer Kalibrierung ist im Allgemeinen nicht identisch mit der Zeitspanne, nach der eine Markierung eines Bereiches 16 verfällt. Insbesondere ist die weitere Zeitdauer bis zur abgeschlossenen Durchführung einer Kalibrierung im Allgemeinen nicht

identisch mit der Zeitspanne, nach der eine Markierung eines Bereiches 16 verfällt. Nun kann im Betrieb ein Bereich 16 (des Sollwertes 15) der Brennerleistung und/oder Gebläsedrehzahl eingestellt oder eingeregelt werden. Die Markierung jenes Bereiches 16 ist dabei verfallen und während der weiteren Zeitdauer bis zur Durchführung einer Kalibrierung ist keine Kalibrierung durchgeführt worden. Insbesondere ist die Markierung jenes Bereiches 16 verfallen und während der weiteren Zeitdauer bis zur abgeschlossenen Durchführung einer Kalibrierung ist keine Kalibrierung durchgeführt worden. In diesem Fall wird ein Supervisionstest angefordert. Insbesondere kann die Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 einen Supervisionstest anfordern.

**[0081]** Für den Supervisionstest ist der Modulationsbereich 15 der Brennerleistung und/oder der Gebläsedrehzahl ebenfalls in Bereiche 17 eingeteilt. Insbesondere kann die Brennerleistung und/oder die Gebläsedrehzahl der Verbrennungsvorrichtung in Bereiche 17 eingeteilt sein. Im Allgemeinen sind die Bereiche 17 für den Supervisionstest nicht identisch mit den Bereichen 16 für die Kalibrierung. In einer speziellen Ausführungsform sind die Bereiche 17 für den Supervisionstest identisch mit den Bereichen 16 für die Kalibrierung. Diese Ausführungsform reduziert den Speicherbedarf in der Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10. Die Reduktion des Speicherbedarfs rührt daher, dass nicht separat Speicher für die Bereiche 16 für die Kalibrierung und Speicher für die Bereiche 17 für den Supervisionstest vorgehalten werden muss.

**[0082]** Vorzugsweise kann die Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 einen Speicherbereich umfassen. Der Speicherbereich wiederum umfasst mindestens ein Flag für jeden der Bereiche 17. Zusätzlich kann der Speicherbereich redundante Bits wie beispielsweise Prüfsummen und/oder Paritätsbits umfassen.

**[0083]** Dabei sind die Prüfsummen und/oder Paritätsbits jeweils Funktionen der Bits für jeden der Bereiche 17. Anhand der redundanten Bits werden fehlerhafte Markierungen im Speicher der Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 vermieden.

**[0084]** Diejenigen Bereiche 16, in denen keine erfolgreiche Kalibrierung durchgeführt werden konnte, bestimmen die Bereiche 17 für eine Anforderung eines Supervisionstests. Jene Bestimmung erfolgt über eine Zuordnung 18. Vorzugsweise ist jeder mindestens eine Bereich 16, in dem keine erfolgreiche Kalibrierung durchgeführt werden konnte, durch die Zuordnung 18 abbildbar auf mindestens einen Bereich 17 für einen Supervisionstest. Dies bedeutet, dass zu jedem mindestens einen Bereich 16, in welchem keine Kalibrierung durchgeführt werden konnte, ein Bereich für einen Supervisionstest existiert. In einer speziellen Ausführungsform existiert zu jedem Bereich 17 für einen Supervisionstest durch die Zuordnung 18 genau ein Bereich 16.

**[0085]** Insbesondere kann der mindestens eine Bereich 17 zur Anforderung eines Supervisionstests markiert werden. Ferner kann die Steuer- und/oder Rege-

lungseinrichtung 10 einen Speicher umfassen und in dem Speicher ein Flag zur Markierung mindestens eines Bereiches 17 setzen. Insbesondere kann die Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 einen Speicher umfassen und zur Anforderung des Supervisionstests in dem Speicher ein Flag zur Markierung mindestens eines Bereiches 17 setzen.

**[0086]** Der Supervisionstest dauert vorzugsweise zwanzig Sekunden oder weniger. Besonders bevorzugt dauert der Supervisionstest zehn Sekunden oder weniger. Idealerweise dauert der Supervisionstest fünf Sekunden oder weniger. Im Allgemeinen ist die Dauer eines Supervisionstests kürzer oder wesentlich kürzer als die Dauer einer Kalibrierung. Ein kurzer Supervisionstest stört den Betrieb der Verbrennungsvorrichtung nicht oder nur unwesentlich. Insbesondere kann für die Dauer des Supervisionstests Wärme, die während des Supervisionstests entsteht, gut abgeführt werden.

**[0087]** Wird der Supervisionstest für einen Supervisionsbereich 17 bestanden, so wird die Anforderung eines Supervisionstests für diesen Bereich 17 gelöscht. Das heisst, dass die Markierung des Bereiches 17 gelöscht und/oder entfernt und/oder aufgehoben wird. Insbesondere kann die Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 einen Speicher umfassen und infolge des Bestehens des Supervisionstests in dem Speicher ein Flag zur Markierung eines Bereiches 17 löschen.

**[0088]** In der Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 ist eine weitere Zeitdauer für eine Rückgängigmachung der Löschung der Anforderung eines Supervisionstests definiert und/oder parametrisiert. Insbesondere kann in der Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 eine weitere Zeitdauer für eine erneute Markierung mindestens eines Bereiches 17 nach einem bestandenen Supervisionstests definiert und/oder parametrisiert sein. Das heisst, dass nach jener weiteren Zeitdauer für eine Rückgängigmachung der Löschung und/oder für eine erneute Markierung eine Drift des Verbrennungssensors 7 erneut geprüft werden soll. Die erneute Prüfung findet beispielsweise anhand eines weiteren Supervisionstests statt.

**[0089]** Es ist möglich, dass während der weiteren Zeitdauer für eine Rückgängigmachung der Löschung und/oder für eine erneute Markierung eine Kalibrierung erfolgreich durchgeführt worden ist. Eine solche erfolgreiche Kalibrierung ist möglich, weil auch bei einem bestandenen Supervisionstest eine Kalibrieranforderung weiter anliegt. In diesem Fall wird ein Supervisionstest gesperrt, bis die erfolgreich durchgeführte Kalibrierung ihre Gültigkeit verliert. Das heisst, dass die Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 anhand der Zuordnung 18 prüft, ob zu dem infrage stehenden Bereich 17 für einen Supervisionstest mindestens ein Bereich 16 für eine Kalibrierung existiert. Es ist nun möglich, dass für diesen mindestens einen Bereich 16 eine Anforderung für eine Kalibrierung vorliegt und die Kalibrierung gültig ist. Das heisst, dass der mindestens eine Bereich 16 entsprechend markiert ist. In einer Ausführungsform ist

in einem Speicher der Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 ein Flag zur Markierung des mindestens einen Bereiches 16 gesetzt.

**[0090]** Infolge der Markierung des mindestens einen Bereiches 16 wird nun im zugeordneten Bereich 17 für den Supervisionstest keine Löschung einer Anforderung eines Supervisionstests rückgängig gemacht. In einer weiteren Ausführungsform wird in den zugeordneten Bereichen 17 für den Supervisionstest keine Löschung einer Anforderung eines Supervisionstests rückgängig gemacht. Die Löschung der Anforderung eines Supervisionstests wird auch dann nicht rückgängig gemacht, wenn die Zeitdauer für die Rückgängigmachung der Löschung der Anforderung des Supervisionstests abgelaufen ist. Ebenso wenig wird der mindestens eine zugeordnete Bereich 17 erneut für eine Anforderung eines Supervisionstests erneut markiert. Der mindestens eine Bereich 17 wird auch dann nicht für eine Anforderung eines Supervisionstests erneut markiert, wenn die Zeitdauer für die Rückgängigmachung abgelaufen ist.

**[0091]** Nun werde durch die Verbrennungsvorrichtung und/oder durch deren Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 eine Brennerleistung und/oder eine Gebläsedrehzahl angefordert, zu welcher keine gültige Kalibrierung vorliegt. Das heisst, dass die Brennerleistung und/oder die Gebläsedrehzahl in mindestens einem Bereich 16 liegt, zu welchem eine Kalibrieranforderung vorliegt. Der mindestens eine Bereich 16 ist entsprechend unmarkiert. Beispielsweise kann die Markierung des mindestens einen Bereiches 16 nach der vorgegebenen Zeitspanne verfallen sein. Die weitere Zeitdauer bis zur Durchführung einer Kalibrierung sei ebenfalls abgelaufen. Die Einrichtung 10 zur Steuerung und/oder Regelung ermittelt nun anhand der Zuordnung 18 einen oder mehrere Bereiche 17 und markiert diesen oder diese Bereiche 17.

**[0092]** Das heisst, dass die Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 einen Speicher wie beispielsweise einen nicht-flüchtigen Speicher umfasst und ausgebildet ist:

- ein Anforderungssignal für eine Brennerleistung und/oder für eine Gebläsedrehzahl zu empfangen;
- der Brennerleistung und/oder der Gebläsedrehzahl einen oder mehrere erste Bereiche 16 (von Sollwerten 15) der Brennerleistung und/oder der Gebläsedrehzahl zuzuordnen;
- zu überprüfen, ob für den einen oder für die mehreren ersten Bereiche 16 eine erste Markierung, beispielsweise eine erste elektronische Markierung, im Speicher der Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 hinterlegt ist;
- falls der Speicher frei ist von einer ersten Markierung, insbesondere frei ist von einer ersten elektronischen Markierung, für den einen oder für die mehreren ersten Bereiche 16, ist die Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 ausgebildet:
- eine aktuelle Zeit, insbesondere eine aktuelle Be-

triebszeit, zu bestimmen;

- die aktuelle Zeit, insbesondere die aktuelle Betriebszeit, mit einem Zeitpunkt bis zur Durchführung einer Kalibrierung zu vergleichen;
- falls die aktuelle Zeit, insbesondere die aktuelle Betriebszeit, später als der Zeitpunkt bis zur Durchführung der Kalibrierung ist, ist die Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 ausgebildet:
- den einen oder die mehreren ersten Bereiche 16 zu einem oder mehreren zweiten Bereichen 17 (des Sollwertes 15) der Brennerleistung und/oder der Gebläsedrehzahl zuzuordnen; und
- eine zweite Markierung, insbesondere eine zweite elektronische Markierung, für den mindestens einen zweiten Bereich im Speicher der Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 zu hinterlegen.

**[0093]** Im Speicher der Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 ist eine oder sind mehrere Markierungen für Bereiche 16, 17 (des Sollwertes 15) der Brennerleistung und/oder der Gebläsedrehzahl hinterlegbar. Die Bereiche 16 und 17 sind normalerweise voneinander verschieden, sie können in einer speziellen Ausführungsform aber auch identisch sein. Insbesondere sind die Bereiche 16 und 17 normalerweise paarweise voneinander verschieden, sie können in einer speziellen Ausführungsform aber auch identisch sein.

**[0094]** Die Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 ist vorzugsweise auch ausgebildet, eine Brennerleistung und/oder eine Gebläsedrehzahl anzufordern. Insbesondere kann die Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 ausgebildet sein, eine Brennerleistung und/oder eine Gebläsedrehzahl einzustellen und/oder einzuregulieren. Die Brennerleistung ist beispielsweise eine Brennerleistung der Verbrennungsvorrichtung. Die Gebläsedrehzahl ist beispielsweise eine Gebläsedrehzahl der Verbrennungsvorrichtung. Die Gebläsedrehzahl ist vorzugsweise eine Gebläsedrehzahl des Gebläses 3 der Verbrennungsvorrichtung.

**[0095]** In einer Ausführungsform ist die Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 ausgebildet, zu überprüfen, ob für den einen oder für die mehreren ersten Bereiche 16 eine erste Markierung in Form eines ersten gesetzten Flags, beispielsweise eine erste elektronische Markierung in Form eines ersten gesetzten Flags, im Speicher der Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 hinterlegt ist. In einer speziellen Ausführungsform umfasst die Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 einen nicht-flüchtigen Speicher und ist ausgebildet, zu überprüfen, ob für den einen oder für die mehreren ersten Bereiche 16 eine erste Markierung, beispielsweise eine erste elektronische Markierung, im nicht-flüchtigen Speicher der Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 hinterlegt ist. In einer weiteren speziellen Ausführungsform umfasst die Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 einen nicht-flüchtigen Speicher und ist ausgebildet, zu überprüfen, ob für den einen oder für die mehreren ersten Bereiche 16 eine erste Markierung in Form eines ersten

gesetzten Flags, beispielsweise eine erste elektronische Markierung in Form eines ersten gesetzten Flags, im nicht-flüchtigen Speicher der Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 hinterlegt ist.

**[0096]** Ferner kann vorgesehen sein, dass die Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 ausgebildet ist, zu überprüfen, ob der Speicher frei ist von einer ersten Markierung in Form eines ersten (gesetzten) Flags, insbesondere frei ist von einer ersten elektronischen Markierung in Form eines ersten (gesetzten) Flags, für den einen oder für die mehreren ersten Bereiche 16. Insbesondere kann die Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 einen nicht-flüchtigen Speicher umfassen und ausgebildet sein, zu überprüfen, ob der nicht-flüchtige Speicher frei ist von einer ersten Markierung, insbesondere frei ist von einer ersten elektronischen Markierung, für den einen oder für die mehreren ersten Bereiche 16.

**[0097]** Vorzugsweise umfasst die Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 eine Uhr wie beispielsweise eine interne Uhr basierend auf komplementären Metall-Oxid Halbleitern. Die Uhrzeit kann alternativ auch von aussen an die Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 übertragen werden.

**[0098]** Die Übertragung kann beispielsweise über

- eine Datenleitung, insbesondere eine Glasfaserleitung oder eine Zweidrahtleitung,
- eine Busleitung, insbesondere eine Busleitung zur digitalen Signalübertragung, oder
- eine drahtlose Funkverbindung

erfolgen. Ferner kann eine aktuelle Zeit in Form einer aktuellen Betriebszeit anhand eines Taktes eines Microcontrollers oder Microprozessors der Einrichtung 10 zur Steuerung und/oder Regelung bestimmt werden.

**[0099]** Die Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 ist dann ausgebildet, anhand der Uhr eine aktuelle Zeit zu bestimmen. Vorzugsweise umfasst die Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 eine interne Uhr und ist ausgebildet, anhand der internen Uhr der Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 eine aktuelle Zeit, insbesondere die aktuelle Betriebszeit, zu bestimmen. Idealerweise umfasst die Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 eine interne Uhr basierend auf komplementären Metall-Oxid Halbleitern und ist ausgebildet, anhand der internen Uhr, die auf komplementären Metall-Oxid Halbleitern basiert und von der Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 umfasst wird, eine aktuelle Zeit, insbesondere die aktuelle Betriebszeit, zu bestimmen.

**[0100]** In einer Ausführungsform ist die Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 ausgebildet, einen Zeitpunkt bis zur Durchführung einer Kalibrierung als Funktion einer Zeitdauer bis zur Durchführung einer Kalibrierung zu bestimmen. Die Zeitdauer bis zur Durchführung einer Kalibrierung kann im Speicher der Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 hinterlegt sein. Die Zeitdauer bis zur Durchführung einer Kalibrierung kann insbesondere in einem nicht-flüchtigen Speicher der Steuer- und/oder

Regelungseinrichtung 10 hinterlegt sein.

**[0101]** Ferner kann im Speicher, beispielsweise im nicht-flüchtigen Speicher, der Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 ein Zeitpunkt hinterlegt sein, der die Gültigkeit einer Kalibrierung für den einen oder für die mehreren ersten Bereiche 16 angibt. Das heisst, dass die Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 ausgebildet ist:

- einen Zeitpunkt, der die Gültigkeit einer Kalibrierung für den einen oder für die mehreren ersten Bereiche 16 angibt, aus dem Speicher zu laden;
- eine Zeitdauer bis zur Durchführung einer Kalibrierung aus dem Speicher zu laden; und
- den Zeitpunkt bis zur Durchführung einer Kalibrierung als Funktion des Zeitpunktes, der die Gültigkeit einer Kalibrierung für den einen oder für die mehreren ersten Bereiche 16 angibt, und als Funktion der Zeitdauer bis zur Durchführung einer Kalibrierung, zu bestimmen oder zu berechnen.

**[0102]** Vorteilhaft ist die Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 ausgebildet:

- einen Zeitpunkt, der die Gültigkeit einer Kalibrierung für den einen oder für die mehreren ersten Bereiche 16 angibt, aus dem Speicher zu laden;
- eine Zeitdauer bis zur Durchführung einer Kalibrierung aus dem Speicher zu laden; und
- den Zeitpunkt bis zur Durchführung einer Kalibrierung durch Verlängerung des Zeitpunktes, der die Gültigkeit einer Kalibrierung für den einen oder für die mehreren ersten Bereiche 16 angibt, um die Zeitdauer bis zur Durchführung einer Kalibrierung, zu bestimmen oder zu berechnen.

**[0103]** Besonders vorteilhaft umfasst die Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 einen nicht-flüchtigen Speicher und ist ausgebildet:

- einen Zeitpunkt, der die Gültigkeit einer Kalibrierung für den einen oder für die mehreren ersten Bereiche 16 angibt, aus dem nicht-flüchtigen Speicher zu laden;
- eine Zeitdauer bis zur Durchführung einer Kalibrierung aus dem nicht-flüchtigen Speicher zu laden; und
- den Zeitpunkt bis zur Durchführung einer Kalibrierung durch Verlängerung des Zeitpunktes, der die Gültigkeit einer Kalibrierung für den einen oder für die mehreren ersten Bereiche 16 angibt, um die Zeitdauer bis zur Durchführung einer Kalibrierung, zu bestimmen oder zu berechnen.

**[0104]** Ausserdem kann in der Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 eine Zuordnung 18 hinterlegt und die Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 ausgebildet sein:

- dem einen oder den mehreren ersten Bereichen 16 einen oder mehrere zweite Bereiche 17 (des Sollwertes 15) der Brennerleistung und/oder der Gebläsedrehzahl anhand der Zuordnung 18 zuzuordnen.

**[0105]** Insbesondere kann im Speicher der Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 eine Zuordnung 18 hinterlegt und die Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 ausgebildet sein:

- die Zuordnung 18 aus dem Speicher zu laden; und
- dem einen oder den mehreren ersten Bereichen 16 einen oder mehrere zweite Bereiche 17 (des Sollwertes 15) der Brennerleistung und/oder der Gebläsedrehzahl anhand der Zuordnung 18 zuzuordnen.

**[0106]** In einer speziellen Ausführungsform kann die Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 einen nicht-flüchtigen Speicher umfassen und im nicht-flüchtigen Speicher der Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 eine Zuordnung 18 hinterlegt und die Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 ausgebildet sein:

- die Zuordnung 18 aus dem nicht-flüchtigen Speicher zu laden; und
- dem einen oder den mehreren ersten Bereichen 16 einen oder mehrere zweite Bereiche 17 (des Sollwertes 15) der Brennerleistung und/oder der Gebläsedrehzahl anhand der Zuordnung 18 zuzuordnen.

**[0107]** In einer Ausführungsform ist die Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 ausgebildet, eine zweite Markierung in Form eines zweiten gesetzten Flags, insbesondere eine zweite elektronische Markierung in Form eines zweiten gesetzten Flags, für den zweiten Bereich im Speicher der Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 zu hinterlegen oder zu setzen. In einer speziellen Ausführungsform umfasst die Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 einen nicht-flüchtigen Speicher und ist ausgebildet, eine zweite Markierung, insbesondere eine zweite elektronische Markierung, für den zweiten Bereich im nicht-flüchtigen Speicher der Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 zu hinterlegen oder zu setzen. In einer weiteren speziellen Ausführungsform umfasst die Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 einen nicht-flüchtigen Speicher und ist ausgebildet, eine zweite Markierung in Form eines zweiten gesetzten Flags, insbesondere eine zweite elektronische Markierung in Form eines zweiten gesetzten Flags, für den zweiten Bereich im nicht-flüchtigen Speicher der Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 zu hinterlegen oder zu setzen.

**[0108]** Der eine oder die mehreren ersten Bereiche 16 sind im Allgemeinen verschieden von dem mindestens einen zweiten Bereich 17. In einer speziellen Ausführungsform überlappen der eine oder die mehreren ersten Bereiche 16 mit dem mindestens einen zweiten Bereich 17. In einer weiteren speziellen Ausführungsform decken sich der eine oder die mehreren ersten Bereiche 16 mit dem mindestens einen zweiten Bereich 17.

Die Durchführung eines Supervisionstests wird anhand FIG 3 veranschaulicht. Die in FIG 3 dargestellte Konstellation weist auf keine Drift des Verbrennungssensors 7 hin. Mithin wird der entsprechende Supervisionstest bestanden.

**[0109]** Im Rahmen des Supervisionstests ist die Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 entweder ausgebildet,

- eines oder mehrere erste Signale an das Gebläse 3 zu senden, so dass als Antwort auf dieses eine oder die mehreren ersten Signale eine Drehzahl des Gebläses 3 im Wesentlichen konstant, insbesondere konstant, bleibt;

oder die Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 ist ausgebildet:

- als Funktion des mindestens einen zweiten Bereiches 17 eine Untergrenze der Drehzahl des Gebläses 3 zu bestimmen;

- als Funktion des mindestens einen zweiten Bereiches 17 eine Obergrenze der Drehzahl des Gebläses 3 zu bestimmen;

- einen Mittelwert der Drehzahl des Gebläses 3 zwischen der Untergrenze und der Obergrenze zu bestimmen, beispielsweise zu berechnen; und

- eines oder mehrere zweite Signale an das Gebläse 3 zu senden, so dass als Antwort auf dieses eine oder die mehreren zweiten Signale die Drehzahl des Gebläses 3 den Mittelwert annimmt.

**[0111]** Beispielsweise werden das eine oder die mehreren ersten Signale von der Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 an einen Antrieb des Gebläses 3 gesendet.

**[0112]** Der Mittelwert ist vorzugsweise ein arithmetischer Mittelwert, der als Funktion der Untergrenze der Drehzahl des Gebläses 3 und der Obergrenze der Drehzahl des Gebläses 3 berechnet wird. In einer anderen Ausführungsform ist der Mittelwert ein geometrischer Mittelwert. Der geometrische Mittelwert wird als Funktion der Untergrenze der Drehzahl des Gebläses 3 und der Obergrenze der Drehzahl des Gebläses 3 berechnet.

**[0113]** Beispielsweise werden das eine oder die mehreren zweiten Signale von der Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 an einen Antrieb des Gebläses 3 gesendet.

**[0114]** Das eine oder die mehreren ersten Signale an das Gebläse 3 sind meist verschieden von dem einen oder von den mehreren zweiten Signalen an das Gebläse 3. Es kann jedoch vorkommen, dass das eine oder die mehreren ersten Signale an das Gebläse 3 mit dem

einen oder mit den mehreren zweiten Signalen an das Gebläse 3 übereinstimmen.

**[0115]** In FIG 3 gibt die Kennlinie 21 eine Zuordnung des Signales 19 des Verbrennungssensors 7 zur Luftzahl 20 an. Umgekehrt wird durch die Kennlinie 21 eine Luftzahl 20 einem Signal 19 des Verbrennungssensors 7 zugeordnet. Vorzugsweise ist die letztere Zuordnung eindeutig.

**[0116]** In einer Ausführungsform mit Signalverarbeitung kann die Kennlinie 21 eine Zuordnung des Messwertes aus dem Signal 19 des Verbrennungssensors 7 zur Luftzahl 20 angeben. Umgekehrt wird durch die Kennlinie 21 eine Luftzahl 20 einem Signal 19 des Verbrennungssensors 7 zugeordnet. Vorzugsweise ist die letztere Zuordnung eindeutig. Die Zuordnung des Messwertes aus dem Signal 19 des Verbrennungssensors 7 zur Luftzahl 20 kann beispielsweise durch die Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 erfolgen. Die Zuordnung der Luftzahl 20 zum Messwert aus dem Signal 19 des Verbrennungssensors 7 kann beispielsweise durch die Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 erfolgen.

**[0117]** Insbesondere im Fall einer Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 mit Signalverarbeitung kann die Kennlinie 21 eine Zuordnung des Messwertes aus dem Signal 19 des Verbrennungssensors 7 zur Luftzahl 20 angeben. Umgekehrt wird durch die Kennlinie 21 eine Luftzahl 20 einem Signal 19 des Verbrennungssensors 7 zugeordnet. Vorzugsweise ist die letztere Zuordnung eindeutig. Die Zuordnung des Messwertes aus dem Signal 19 des Verbrennungssensors 7 zur Luftzahl 20 kann beispielsweise durch die Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 erfolgen. Die Zuordnung der Luftzahl 20 zum Messwert aus dem Signal 19 des Verbrennungssensors 7 kann beispielsweise durch die Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 erfolgen.

**[0118]** Im normalgeregelten Zustand entspricht bei einem Verbrennungssensor 7 der Signalwert 22 des Verbrennungssensors 7 dem Luftzahlwert 23. In einer Ausführungsform entspricht bei einem nicht gedrifteten und nicht korrigierten Verbrennungssensor 7 der aus dem Signalwert 22 des Verbrennungssensors 7 gewonnene Messwert dem Luftzahlwert 23. Mit dem Signalwert 22 des Verbrennungssensors 7 wird damit der Luftzahlwert 23 mit Hilfe der Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 eingeregelt. In einer Ausführungsform wird mit dem Messwert, der aus dem Signalwert 22 des Verbrennungssensors 7 gewonnen wird, der Luftzahlwert 23 anhand der Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 eingeregelt.

**[0119]** Wird nun ein Supervisionstest angefordert, so wird bei einer wie oben ausgeführt gewählten Gebläsezahl der Sollwert für das Signal 19 des Verbrennungssensors 7 erhöht. Infolge der Erhöhung des Sollwertes für das Signal 19 des Verbrennungssensors 7 regelt die Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 auf einen Signalwert 24 des Verbrennungssensors 7. In einer Ausführungsform mit Signalverarbeitung kann die Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 neu auf einen Soll-

wert 24 des Verbrennungssensors 7 regeln.

**[0120]** Um den Einregelvorgang zu beschleunigen, können während dieser Zeit auch Regelparameter in der Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 geändert werden. Beispielsweise können Regelparameter eines proportionalen und/oder integralen Reglers der Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 geändert werden. Ferner können Regelparameter eines proportionalen und/oder integralen und/oder derivativen Reglers der Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 geändert werden.

**[0121]** Vorliegend findet sich für den neuen Sollwert 24 für das Signal des Verbrennungssensors 7 ein neuer Punkt 25, 24 entlang der Kennlinie 21. Zudem ist die Steigung an dem neuen Punkt 25, 24 ähnlich der Steigung am Punkt 23, 22. Mit dem neuen Sollwert 24 für das Signal des Verbrennungssensors 7 wird deshalb ein neuer Wert 25 der Luftzahl  $\lambda$  mit Hilfe der Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 eingeregelt.

**[0122]** Im Beispiel aus FIG 3 gelangt die Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 rasch an den neuen Punkt 25, 24 und bleibt dort auch stabil. Vorzugsweise gelangt die Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 innerhalb von zehn Sekunden an den neuen Punkt 25, 24 und bleibt dort auch stabil. Idealerweise gelangt die Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 innerhalb von fünf Sekunden an den neuen Punkt 25, 24. Eine rasche Regelung auf den neuen Punkt 25, 24 ermöglicht ein zeitnahes Ende des Supervisionstests. Es erhöht sich damit die Wahrscheinlichkeit dafür, dass der Supervisionstest erfolgreich durchgeführt werden kann.

**[0123]** Eine stabile Regelung auf den neuen Punkt 25, 24 ist eine Indikation dafür, dass der Supervisionstest bestanden ist. Insbesondere ist eine stabile Regelung auf den neuen Punkt 25, 24 durch die Einrichtung 10 zur Steuerung und/oder Regelung eine Indikation dafür, dass der Supervisionstest bestanden ist.

**[0124]** In einer zeitsparenden und ressourcensparenden Ausführungsform ist ein Erreichen des Punktes 25, 24 eine Indikation dafür, dass der Supervisionstest bestanden ist. Alternativ gilt das auch für das Erreichen eines vorgegebenen Bandes um den Punkt 25,24. Insbesondere gilt solches für das Erreichen eines vorgegebenen Bandes, beispielsweise eines vorgegebenen Toleranzbandes, um den geänderten, insbesondere erhöhten, Sollwert 24.

**[0125]** Eine Markierung mindestens eines Bereiches 17 wird infolge des bestandenen Supervisionstests gelöscht und/oder entfernt. Insbesondere wird eine elektronische Markierung mindestens eines Bereiches 17 gelöscht und/oder entfernt. Beispielsweise kann bei einer elektronischen Markierung mindestens eines Bereiches 17 in Form eines Flags im Speicher der Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 jenes Flag gelöscht werden. In einer Ausführungsform ist der Speicher der Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 ein nicht-flüchtiger Speicher.

**[0126]** FIG 4 veranschaulicht einen Supervisionstest,

der nicht bestanden wird. Das heisst, dass der Supervisionstest aus FIG 4 zu einem fehlerhaften Ergebnis führt.

**[0127]** Auch im Rahmen des Supervisionstests aus FIG 4 ist die Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 entweder ausgebildet,

- eines oder mehrere erste Signale an das Gebläse 3 zu senden, so dass als Antwort auf dieses eine oder die mehreren ersten Signale eine Drehzahl des Gebläses 3 im Wesentlichen konstant, insbesondere konstant, bleibt;

oder die Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 ist ausgebildet:

- als Funktion des mindestens einen zweiten Bereiches 17 eine Untergrenze der Drehzahl des Gebläses 3 zu bestimmen;
- als Funktion des mindestens einen zweiten Bereiches 17 eine Obergrenze der Drehzahl des Gebläses 3 zu bestimmen;
- einen Mittelwert der Drehzahl des Gebläses 3 zwischen der Untergrenze und der Obergrenze zu bestimmen, beispielsweise zu berechnen; und
- eines oder mehrere zweite Signale an das Gebläse 3 zu senden, so dass als Antwort auf dieses eine oder die mehreren zweiten Signale die Drehzahl des Gebläses 3 den Mittelwert annimmt.

**[0128]** Beispielsweise werden das eine oder die mehreren ersten Signale von der Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 an einen Antrieb des Gebläses 3 gesendet.

**[0129]** Der Mittelwert ist vorzugsweise ein arithmetischer Mittelwert, der als Funktion der Untergrenze der Drehzahl des Gebläses 3 und der Obergrenze der Drehzahl des Gebläses 3 berechnet wird. In einer anderen Ausführungsform ist der Mittelwert ein geometrischer Mittelwert. Der geometrische Mittelwert wird als Funktion der Untergrenze der Drehzahl des Gebläses 3 und der Obergrenze der Drehzahl des Gebläses 3 berechnet.

**[0130]** Beispielsweise werden das eine oder die mehreren zweiten Signale von der Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 an einen Antrieb des Gebläses 3 gesendet.

**[0131]** Das eine oder die mehreren ersten Signale an das Gebläse 3 sind meist verschieden von dem einen oder von den mehreren zweiten Signalen an das Gebläse 3. Es kann jedoch vorkommen, dass das eine oder die mehreren ersten Signale an das Gebläse 3 mit dem einen oder mit den mehreren zweiten Signalen an das Gebläse 3 übereinstimmen.

**[0132]** Dem Beispiel in FIG 4 liegt ein gedrifteter und/oder gealterter Verbrennungssensor 7 zugrunde. Im Beispiel in FIG 4 wird im Fall, dass das Sensorsignal 19 den Wert 22 erreicht, nicht der Wert 23 der Luftzahl  $\lambda$  erreicht. Stattdessen wird der Wert 27 der Luftzahl  $\lambda$

aufgrund der verschobenen Kennlinie 26 erreicht. In einer Ausführungsform mit Signalverarbeitung wird aufgrund einer Regelung auf den Sollwert 22 mit einem Messwert, der aus dem ausgezeichneten Sensorsignal 19 gewonnen wird, nicht der Wert 23 der Luftzahl  $\lambda$  erreicht. Stattdessen wird mit jenem Messwert der Wert 27 der Luftzahl  $\lambda$  aufgrund der Kennlinie 26 erreicht.

**[0133]** Die Kennlinie 26 stellt dabei den Verlauf des Sensorsignales 19 über der Luftzahl 20 für den gedrifteten und/oder gealterten Verbrennungssensor 7 dar. In einer Ausführungsform mit Signalverarbeitung stellt die Kennlinie 26 den Verlauf eines Messwertes über der Luftzahl 20 für den gedrifteten und/oder gealterten Verbrennungssensor 7 dar. Dabei wird der Messwert durch Signalverarbeitung aus dem Sensorsignal 19 gewonnen. Die Signalverarbeitung erfolgt beispielsweise anhand der Einrichtung 10 zur Steuerung und/oder Regelung.

**[0134]** Infolge der Drift und/oder der Alterung ist der im Normalbetrieb eingeregelter Wert 27 der Luftzahl  $\lambda$  verschieden von dem geforderten Wert 23 der Luftzahl  $\lambda$ . Im Beispiel in FIG 4 ist der infolge Drift und/oder Alterung eingeregelter Wert 27 der Luftzahl  $\lambda$  kleiner als der geforderte Wert 23 der Luftzahl  $\lambda$ . Eine solche Änderung kann einen kritischen Betrieb zur Folge haben. Beispielsweise können in einem kritischen Betrieb erhöhte Emissionen an Kohlenmonoxid auftreten.

**[0135]** Normalerweise wird eine solche Drift durch eine Kalibrierung korrigiert. Kann eine Kalibrierung aber nicht erfolgreich abgeschlossen werden, so kann im Gegensatz dazu der kürzere Supervisionstest die Drift aufdecken.

**[0136]** Wird nun der Supervisionstest angefordert, so wird bei einer wie oben ausgeführt gewählten Gebläsedrehzahl der Sollwert für das Signal 19 des Verbrennungssensors 7 erhöht. Infolge der Erhöhung des Sollwertes für das Signal 19 des Verbrennungssensors 7 versucht die Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 auf einen Signalwert 24 des Verbrennungssensors 7 zu regeln. In einer Ausführungsform mit Signalverarbeitung kann die Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 versuchen, auf einen Messwert, der dem Signalwert 24 des Verbrennungssensors 7 zugeordnet wird, zu regeln.

**[0137]** Im vorliegenden Beispiel findet sich jedoch entlang der Kennlinie 26 für einen Sollwert 24 des Verbrennungssensors 7 kein Wert der Luftzahl  $\lambda$ . Das heisst, dass der Versuch einer Regelung auf den Sollwert 24 aufgrund der Kennlinie 26 des Verbrennungssensors 7 zu einem Fehler führt. Insbesondere kann beim Versuch einer Regelung des Verbrennungssensors 7 auf den Wert 24 der Istwert (aus dem Signal) des Verbrennungssensors 7 stets kleiner als der Wert 24 bleiben. Es wird aufgrund der Kennlinie 26 bei weniger als einem Wert der Luftzahl  $\lambda$  der Signalwert 24 erreicht. Bei einer Umsetzung anhand Software kann jener Versuch, den Signalwert 24 des Verbrennungssensors 7 zu erreichen, zu einer Ausnahme führen.

**[0138]** In einer Ausführungsform mit Signalverarbeitung findet sich aufgrund der Kennlinie 26 für einen

Signalwert 24 kein Wert der Luftzahl  $\lambda$ . Das heisst, dass der Versuch einer Regelung auf einen Sollwert 24 aufgrund der Kennlinie 26 zu einem Fehler führt. Es wird aufgrund der Kennlinie 26 bei weniger als einem Wert der Luftzahl  $\lambda$  jener Signalwert erreicht. Bei einer Umsetzung anhand Software kann jener Versuch einer Zuordnung des Wertes 24 (einer Regelung auf den Wert 24) zu einer Ausnahme führen.

**[0139]** Wird ein stabiler Betriebszustand nicht nach einer vorgegebenen Zeitspanne detektiert, so gilt das als Indikation für einen Supervisionstest mit fehlerhaftem Ergebnis. Die vorgegebene Zeitspanne kann beispielsweise zehn Sekunden oder weniger betragen. Die vorgegebene Zeitspanne kann auch fünf Sekunden oder weniger betragen. Eine kurze vorgegebene Zeitspanne verhindert eine Überhitzung der Verbrennungsvorrichtung oder von Teilen derselben.

**[0140]** Die Instabilität der Regelung kann unter anderem detektiert werden durch mindestens ein Ereignis ausgewählt aus:

- einem Flammenabriss während des Supervisionstests,
- das Signal 19 des Verbrennungssensors 7 fällt unter einen vorgegebenen Wert,
- ein Messwert, der aus dem Signal 19 des Verbrennungssensors 7 gewonnen wird, fällt unter einen vorgegebenen Wert.

**[0141]** Der vorgegebene Wert ist idealerweise ein Minimalwert. Im Fall eines Vergleichs des Signales 19 des Verbrennungssensors 7 mit einem vorgegebenen Wert kann jenes Signal 19 des Verbrennungssensors 7 kleiner sein als ein Signal 22 des Verbrennungssensors 7 aus dem Normalbetrieb. Beispielsweise kann jenes Signal um eine vorgegebene Differenz kleiner sein als ein Signal 22 aus dem Normalbetrieb. Ferner kann jenes Signal 19 des Verbrennungssensors 7 um einen vorgegebenen Faktor kleiner sein als ein Signal 22 des Verbrennungssensors 7 aus dem Normalbetrieb.

**[0142]** Ebenso kann ein Messwert, der aus dem Signal 19 des Verbrennungssensors 7 gewonnen wird, kleiner sein als ein entsprechender Messwert aus dem Normalbetrieb. Beispielsweise kann jener Messwert um eine vorgegebene Differenz kleiner sein als ein entsprechender Messwert aus dem Normalbetrieb. Ferner kann jener Messwert um einen vorgegebenen Faktor kleiner sein als ein entsprechender Messwert aus dem Normalbetrieb.

**[0143]** Tritt einer der vorgenannten Fälle auf, so gilt der Supervisionstest als nicht bestanden. Das Ergebnis des Supervisionstests ist fehlerhaft. Eine Markierung mindestens eines Bereiches 17 wird nicht gelöscht und/oder entfernt. Das heisst, dass der mindestens eine Bereich 17 markiert bleibt. Insbesondere wird eine elektronische Markierung eines Bereiches 17 nicht gelöscht und/oder entfernt. Das heisst, dass der mindestens eine Bereich 17 elektronisch markiert bleibt. Beispielsweise kann bei

einer elektronischen Markierung mindestens eines Bereiches 17 in Form eines Flags im Speicher der Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 jenes Flag nicht gelöscht werden. Das heisst, dass jenes Flag gesetzt bleibt. In einer Ausführungsform ist der Speicher der Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 ein nicht-flüchtiger Speicher.

**[0144]** Darüber hinaus ist ein Supervisionstest mit fehlerhaftem Ergebnis ein Indiz für einen kritisch gedrifteten und/oder gealterten Verbrennungssensor 7. Infolge des kritisch gedrifteten und/oder gealterten Verbrennungssensors 7 kann die Verbrennungsvorrichtung ausser Betrieb gesetzt werden. Eine erneute Inbetriebnahme wird von geschultem Personal vorgenommen. Eine erneute Inbetriebnahme kann einen Austausch des Verbrennungssensors 7 der Verbrennungsvorrichtung erfordern.

**[0145]** In einer ähnlichen Ausführungsform sind mehrere Supervisionstests mit fehlerhaftem Ergebnis ein Indiz für einen kritisch gedrifteten und/oder gealterten Verbrennungssensor 7. Beispielsweise können zwei, fünf oder zehn Supervisionstests mit jeweils fehlerhaftem Ergebnis ein Indiz für einen kritisch gedrifteten und/oder gealterten Verbrennungssensor 7 sein. Mit der Anzahl an Supervisionstests mit fehlerhaftem Ergebnis sinkt die Wahrscheinlichkeit für eine falsche Indikation eines kritisch gedrifteten und/oder gealterten Verbrennungssensors 7. Infolge des kritisch gedrifteten und/oder gealterten Verbrennungssensors 7 kann die Verbrennungsvorrichtung ausser Betrieb gesetzt werden. Eine erneute Inbetriebnahme wird von geschultem Personal vorgenommen. Eine erneute Inbetriebnahme kann einen Austausch des Verbrennungssensors 7 der Verbrennungsvorrichtung erfordern.

**[0146]** Mit anderen Worten, die vorliegende Offenbarung beinhaltet eine Einrichtung (10) zur Steuerung und/oder Regelung einer Verbrennung durch eine Verbrennungsvorrichtung in Abhängigkeit von einem Sollwert, die Einrichtung (10) umfassend einen Speicher, die Verbrennungsvorrichtung umfassend einen Feuerraum (2) und einen Schornstein (8) und zumindest einen im Feuerraum (2) und/oder im Schornstein (8) der Verbrennungsvorrichtung angeordneten Verbrennungssensor (7) und einen Luftfaktor (3), welcher ausgebildet ist, eine Zufuhrmenge (4) an Luft in Abhängigkeit von einem Luftstellsignal zu beeinflussen, und einen Brennstofffaktor (5), welcher ausgebildet ist, eine Zufuhrmenge (6) an Brennstoff in Abhängigkeit von einem Brennstoffstellsignal zu beeinflussen, wobei die Einrichtung (10) ausgebildet ist:

als Antwort auf eine angeforderte Brennerleistung und/oder angeforderte Gebläsedrehzahl der angeforderten Brennerleistung und/oder der angeforderten Gebläsedrehzahl mindestens einen ersten Bereich (16) der Brennerleistung und/oder der Gebläsedrehzahl zuzuordnen;  
zu überprüfen, ob für den einen oder für die mehreren ersten Bereiche (16) eine erste Markierung im

Speicher der Einrichtung (10) hinterlegt ist, wobei die erste Markierung eine Kalibrierung für den einen oder die mehreren ersten Bereiche (16) angibt; falls der Speicher frei ist von einer ersten Markierung für den einen oder für die mehreren ersten Bereiche (16):

eine aktuelle Zeit, insbesondere eine aktuelle Betriebszeit, zu bestimmen und die aktuelle Zeit mit einem Zeitpunkt bis zur Durchführung der Kalibrierung zu vergleichen; falls die aktuelle Zeit, insbesondere die aktuelle Betriebszeit, später als der Zeitpunkt bis zur Durchführung der Kalibrierung ist:

ein erstes Luftstellsignal zu erzeugen und an den Luftfaktor (3) auszugeben; aus dem Sollwert (22) einen geänderten, insbesondere erhöhten, Sollwert (24) zu erzeugen; unter Beibehaltung des ersten Luftstellsignales durch Regelung auf den geänderten, insbesondere erhöhten, Sollwert (24) ein geändertes Brennstoffstellsignal zu erzeugen und an den Brennstofffaktor (5) auszugeben; und nach der Ausgabe des geänderten Brennstoffsignales Signale aus einem Testbetrieb von dem zumindest einen Verbrennungssensor (7) zu empfangen und zu ersten Istwerten aus dem Testbetrieb zu verarbeiten und mindestens einen der ersten Istwerte aus dem Testbetrieb durch Vergleich mit einem vorgegebenen Minimalwert auszuwerten.

**[0147]** Die vorliegende Offenbarung beinhaltet zudem eine Einrichtung (10) zur Steuerung und/oder Regelung einer Verbrennung durch eine Verbrennungsvorrichtung in Abhängigkeit von einem Sollwert, die Einrichtung (10) umfassend einen Speicher, die Verbrennungsvorrichtung umfassend einen Feuerraum (2) und einen Schornstein (8) und zumindest einen im Feuerraum (2) und/oder im Schornstein (8) der Verbrennungsvorrichtung angeordneten Verbrennungssensor (7), welcher ausgebildet ist, eines oder mehrere Verbrennungssensorsignale zu erzeugen, und einen Luftfaktor (3), welcher ausgebildet ist, eine Zufuhrmenge (4) an Luft in Abhängigkeit von einem Luftstellsignal zu beeinflussen, und einen Brennstofffaktor (5), welcher ausgebildet ist, eine Zufuhrmenge (6) an Brennstoff in Abhängigkeit von einem Brennstoffstellsignal zu beeinflussen, wobei die Einrichtung (10) ausgebildet ist:

durch Regelung das Brennstoffstellsignal anhand eines Vergleiches eines Verbrennungssensorsignales aus einem Normalbetrieb der Verbrennungsvorrichtung mit einem Sollwert aus dem Normalbetrieb

der Verbrennungsvorrichtung zu erzeugen; als Antwort auf eine angeforderte Brennerleistung und/oder angeforderte Gebläsedrehzahl der angeforderten Brennerleistung und/oder der angeforderten Gebläsedrehzahl mindestens einen ersten Bereich (16) der Brennerleistung zuzuordnen; dem mindestens einen ersten Bereich (16) mindestens einen zweiten Bereich (17) der Brennerleistung so zuzuordnen, dass mindestens eine Brennerleistung des mindestens einen ersten Bereiches (16) gleich mindestens einer Brennerleistung des mindestens einen zweiten Bereiches (17) ist; zu überprüfen, ob für den mindestens einen ersten Bereich (16) eine erste Markierung im Speicher der Einrichtung (10) hinterlegt ist, wobei die erste Markierung eine Kalibrierung für den mindestens einen ersten Bereich (16) angibt; falls der Speicher frei ist von der ersten Markierung:

eine erste aktuelle Zeit, insbesondere eine erste aktuelle Betriebszeit, zu bestimmen und die erste aktuelle Zeit, insbesondere die erste aktuelle Betriebszeit, mit einem Zeitpunkt bis zur Durchführung der Kalibrierung zu vergleichen; falls die erste aktuelle Zeit, insbesondere die erste aktuelle Betriebszeit, später als der Zeitpunkt bis zur Durchführung der Kalibrierung ist:

zu überprüfen, ob für den mindestens einen zweiten Bereich (17) eine zweite Markierung im Speicher der Einrichtung (10) hinterlegt ist, wobei die zweite Markierung eine Supervisionstestanforderung für den mindestens einen zweiten Bereich (17) angibt; falls die zweite Markierung im Speicher der Einrichtung (10) hinterlegt ist:

ein erstes Luftstellsignal zu erzeugen und an den Luftfaktor (3) auszugeben; aus dem Sollwert aus dem Normalbetrieb der Verbrennungsvorrichtung einen geänderten Sollwert (24) aus einem Testbetrieb zu erzeugen; unter Beibehaltung des ersten Luftstellsignales durch Regelung auf den geänderten Sollwert (24) ein geändertes Brennstoffstellsignal zu erzeugen und an den Brennstofffaktor (5) auszugeben; und nach der Ausgabe des geänderten Brennstoffsignales Verbrennungssensorsignale aus dem Testbetrieb von dem zumindest einen Verbrennungssensor (7) zu empfangen und zu ersten Istwerten aus dem Testbetrieb zu verarbeiten und mindestens einen der ersten Istwerte aus dem Testbetrieb durch Vergleich mit mindestens einem

Grenzwert auszuwerten.

**[0148]** In einer Ausführungsform umfasst die erste Markierung im Speicher der Einrichtung (10) eine erste elektronische Markierung im Speicher der Einrichtung (10). Insbesondere kann die erste Markierung im Speicher der Einrichtung (10) eine erste elektronische Markierung im Speicher der Einrichtung (10) sein.

**[0149]** Vorzugsweise ist die Einrichtung (10) ausgebildet, aus dem Sollwert einen um einen vorgegebenen Betrag erhöhten Sollwert (24) zu erzeugen. In einer anderen Ausführungsform ist die Einrichtung (10) ausgebildet, aus dem Sollwert einen um einen vorgegebenen Faktor erhöhten Sollwert (24) zu erzeugen.

**[0150]** In einer Ausführungsform ist die Einrichtung (10) ausgebildet:

ein erstes Luftstellsignal zu erzeugen und an den Luftfaktor (3) auszugeben;

Signale aus dem Normalbetrieb von dem zumindest einen Verbrennungssensor (7) zu empfangen; die Signale aus dem Normalbetrieb zu Istwerten aus dem Normalbetrieb zu verarbeiten; und durch Regelung der Istwerte aus dem Normalbetrieb auf den Sollwert das Brennstoffstellsignal zu erzeugen und an den Brennstofffaktor (5) auszugeben.

**[0151]** Indem ein erstes Luftstellsignal erzeugt und an den Luftfaktor (3) ausgegeben wird, wird der Luftfaktor (3) so gesteuert und/oder geregelt, dass die Gebläsedrehzahl konstant bleibt.

**[0152]** Vorzugsweise ist die Einrichtung (10) ausgebildet:

vorläufige Signale von dem zumindest einen Verbrennungssensor (7) zu empfangen und zu vorläufigen Istwerten zu verarbeiten; unter Beibehaltung des ersten Luftstellsignals durch Regelung der vorläufigen Istwerte auf den geänderten, insbesondere erhöhten, Sollwert (24) geänderte Brennstoffstellsignale zu erzeugen und an den Brennstofffaktor (5) auszugeben; und nach der Ausgabe der geänderten Brennstoffsignale Signale aus dem Testbetrieb von dem zumindest einen Verbrennungssensor (7) zu empfangen und zu ersten Istwerten aus dem Testbetrieb zu verarbeiten und mindestens einen der ersten Istwerte aus dem Testbetrieb durch Vergleich mit dem vorgegebenen Minimalwert auszuwerten.

**[0153]** Die vorliegende Offenbarung beinhaltet weiterhin eine der vorgenannten Einrichtungen (10), wobei die Einrichtung (10) ausgebildet ist, als Funktion des geänderten, insbesondere erhöhten, Sollwertes (24) ein geändertes Brennstoffstellsignal zu erzeugen und unter Beibehaltung des ersten Luftstellsignales an den Brennstofffaktor (5) auszugeben.

**[0154]** Der vorgegebene Minimalwert ist vorzugsweise

im Speicher der Einrichtung (10) hinterlegt und die Einrichtung (10) ist ausgebildet, den vorgegebenen Minimalwert aus dem Speicher der Einrichtung (10) zu laden. Der vorgegebene Minimalwert ist idealerweise in einem nicht-flüchtigen Speicher der Einrichtung (10) hinterlegt und die Einrichtung (10) ist ausgebildet, den vorgegebenen Minimalwert aus dem nicht-flüchtigen Speicher der Einrichtung (10) zu laden.

**[0155]** Die vorliegende Offenbarung betrifft weiterhin eine der vorgenannten Einrichtungen (10), wobei im Speicher der Einrichtung (10) erste und zweite Regelparameter hinterlegt sind, wobei die ersten Regelparameter verschieden sind von den zweiten Regelparametern, und die Einrichtung (10) ausgebildet ist:

zeitlich vor der Anforderung der Brennerleistung oder vor der Anforderung der Gebläsedrehzahl den Brennstofffaktor (5) anhand der ersten Regelparameter zu regeln; und

zeitlich nach der Anforderung der Brennerleistung oder nach der Anforderung der Gebläsedrehzahl unter Beibehaltung des ersten Luftstellsignals unter Verwendung der zweiten Regelparameter durch Regelung auf den geänderten, insbesondere erhöhten, Sollwert (24) ein geändertes Brennstoffstellsignal zu erzeugen und an den Brennstofffaktor (5) auszugeben.

**[0156]** Die vorliegende Offenbarung betrifft zudem eine der vorgenannten Einrichtungen (10), wobei im Speicher der Einrichtung (10) erste und zweite Regelparameter hinterlegt sind, wobei die ersten Regelparameter verschieden sind von den zweiten Regelparametern, und die Einrichtung (10) ausgebildet ist:

zeitlich vor der Erzeugung des ersten Luftstellsignales und zeitlich nach dem Empfang der Verbrennungssensorsignale aus dem Normalbetrieb anhand des Sollwertes aus dem Normalbetrieb und anhand der ersten Regelparameter zu regeln; und zeitlich nach der Erzeugung des ersten Luftstellsignales unter Beibehaltung des ersten Luftstellsignals unter Verwendung der zweiten Regelparameter durch Regelung auf den geänderten Sollwert (24) ein geändertes Brennstoffstellsignal zu erzeugen und an den Brennstofffaktor (5) auszugeben.

**[0157]** Die vorliegende Offenbarung betrifft ferner eine der vorgenannten Einrichtungen, wobei die Einrichtung (10) ausgebildet ist:

zeitlich nach der Anforderung der Brennerleistung oder nach der Anforderung der Gebläsedrehzahl unter Beibehaltung des ersten Luftstellsignals unter Verwendung der zweiten Regelparameter unter Einbeziehung des zumindest einen Verbrennungssensors (7) durch Regelung auf den geänderten, insbesondere erhöhten, Sollwert (24) ein geändertes Brennstoffstellsignal zu erzeugen und an den Brennstofffaktor (5) auszugeben. Der zumindest eine

Verbrennungssensor (7) kann in die Regelung einbezogen werden und/oder bei der Regelung berücksichtigt werden, indem der Verbrennungssensor (7) ein Rückantwortsignal für die Regelung bereitstellt.

**[0158]** Die Einrichtung (10) ist vorzugsweise ausgebildet, die ersten und die zweiten Regelparameter aus dem Speicher der Einrichtung (10) zu laden. Insbesondere kann die Einrichtung (10) ausgebildet sein, die ersten und die zweiten Regelparameter aus einem nicht-flüchtigen Speicher der Einrichtung (10) zu laden.

**[0159]** In einer Ausführungsform umfassen die ersten Regelparameter erste proportionale und erste integrale Regelparameter. In einer speziellen Ausführungsform sind die ersten Regelparameter erste proportionale und erste integrale Regelparameter. In einer Ausführungsform umfassen die zweiten Regelparameter zweite proportionale und zweite integrale Regelparameter. In einer speziellen Ausführungsform sind die zweiten Regelparameter zweite proportionale und zweite integrale Regelparameter.

**[0160]** Der zweite proportionale Regelparameter ist vorzugsweise grösser als der erste proportionale Regelparameter. Dadurch wird ein schnelleres Einregeln auf den geänderten, insbesondere erhöhten, Sollwert (24) ermöglicht.

**[0161]** In einer Ausführungsform umfassen die ersten Regelparameter erste proportionale und erste integrale und erste derivative Regelparameter. In einer speziellen Ausführungsform sind die ersten Regelparameter erste proportionale und erste integrale und erste derivative Regelparameter. In einer Ausführungsform umfassen die zweiten Regelparameter zweite proportionale und zweite integrale und zweite derivative Regelparameter. In einer speziellen Ausführungsform sind die zweiten Regelparameter zweite proportionale und zweite integrale und zweite derivative Regelparameter. Der zweite proportionale Regelparameter ist vorzugsweise grösser als der erste proportionale Regelparameter. Dadurch wird ein schnelleres Einregeln auf den geänderten, insbesondere erhöhten, Sollwert (24) ermöglicht.

**[0162]** Die vorliegende Offenbarung betrifft zudem eine der vorgenannten Einrichtungen (10), wobei der mindestens eine Grenzwert ein Vergleichswert ist ausgewählt aus:

- einem vorgegebenen Minimalwert,
- einem Grenzwert aus einem vorgegebenen Band, das vorgegebene Band umfassend einen oberen Grenzwert des Bandes und einen unteren Grenzwert des Bandes.

**[0163]** Die vorliegende Offenbarung betrifft weiterhin eine der vorgenannten Einrichtungen (10) mit einem Grenzwert in Form eines Minimalwertes oder eines Grenzwertes aus einem vorgegebenen Band, wobei die Einrichtung (10) ausgebildet ist, basierend auf der Auswertung der ersten Istwerte aus dem Testbetrieb einen bestandenen Supervisionstest zu erkennen,

- falls der mindestens eine Grenzwert der Minimalwert ist und mindestens einer der ersten Istwerte aus dem Testbetrieb grösser als der vorgegebene Minimalwert ist, oder
- falls der mindestens eine Grenzwert ein Grenzwert aus dem vorgegebenen Band ist und mindestens einer der ersten Istwerte aus dem Testbetrieb kleiner als der obere Grenzwert des vorgegebenen Bandes ist und grösser als der untere Grenzwert des vorgegebenen Bandes ist.

**[0164]** Die vorliegende Offenbarung betrifft weiterhin eine der vorgenannten Einrichtungen (10) mit einem Grenzwert in Form eines Minimalwertes oder eines Grenzwertes aus einem vorgegebenen Band, wobei die Einrichtung (10) ausgebildet ist, basierend auf der Auswertung der ersten Istwerte aus dem Testbetrieb einen bestandenen Supervisionstest zu erkennen,

- falls der mindestens eine Grenzwert der Minimalwert ist und alle der ersten Istwerte aus dem Testbetrieb grösser als der vorgegebene Minimalwert sind, oder
- falls der mindestens eine Grenzwert ein Grenzwert aus dem vorgegebenen Band ist und alle der ersten Istwerte aus dem Testbetrieb kleiner als der obere Grenzwert des vorgegebenen Bandes sind und grösser als der untere Grenzwert des vorgegebenen Bandes sind.

**[0165]** Die vorliegende Offenbarung betrifft zudem eine der vorgenannten Einrichtungen (10), wobei die Einrichtung (10) ausgebildet ist:

- den einen oder die mehreren ersten Bereiche (16) zu mindestens einem zweiten Bereich (17) der Brennerleistung und/oder der Gebläsedrehzahl zuzuordnen; und
- eine zweite Markierung für den mindestens einen zweiten Bereich (17) im Speicher der Einrichtung (10) zu hinterlegen.

**[0166]** In einer Ausführungsform umfasst die zweite Markierung im Speicher der Einrichtung (10) eine zweite elektronische Markierung im Speicher der Einrichtung (10). Insbesondere kann die zweite Markierung im Speicher der Einrichtung (10) eine zweite elektronische Markierung im Speicher der Einrichtung (10) sein.

**[0167]** In einer Ausführungsform ist der mindestens eine zweite Bereich (17) ein zweiter Bereich (17). In einer speziellen Ausführungsform ist der mindestens eine zweite Bereich (17) genau ein zweiter Bereich (17).

**[0168]** Die vorliegende Offenbarung betrifft weiterhin eine der vorgenannten Einrichtungen (10), wobei die Einrichtung (10) ausgebildet ist, basierend auf der Auswertung einen bestandenen Supervisionstest zu erkennen, falls mindestens einer der ersten Istwerte aus dem Testbetrieb grösser als der vorgegebenen Minimalwert ist.

**[0169]** In einer Ausführungsform ist die Einrichtung (10) ausgebildet, basierend auf der Auswertung einen bestandenen Supervisionstest zu erkennen, falls alle erste Istwerte aus dem Testbetrieb grösser als der vorgegebene Minimalwert sind. Diese Ausführungsform erlaubt eine sicherere Erkennung eines bestandenen Supervisionstests.

**[0170]** In einer weiteren Ausführungsform ist die Einrichtung (10) ausgebildet, basierend auf der Auswertung einen bestandenen Supervisionstest zu erkennen, falls alle erste Istwerte aus dem Testbetrieb innerhalb eines vorgegebenen Zielbandes um einen Sollwert liegen. Zudem kann die Einrichtung (10) ausgebildet sein, basierend auf der Auswertung einen bestandenen Supervisionstest zu erkennen, falls alle erste Istwerte aus dem Testbetrieb innerhalb eines vorgegebenen Toleranzbandes um den geänderten, insbesondere erhöhten, Sollwert (24) liegen. Auch die vorgenannten Ausführungsformen unter Einsatz von Ziel- und Toleranzbändern erlauben eine sicherere Erkennung eines bestandenen Supervisionstests.

**[0171]** Die vorliegende Offenbarung betrifft ausserdem eine der vorgenannten Einrichtungen (10) mit bestandener Supervisionstest, wobei die Einrichtung (10) ausgebildet ist, infolge des bestandenen Supervisionstests die zweite Markierung für den mindestens einen zweiten Bereich (17) aus dem Speicher der Einrichtung (10) zu löschen.

**[0172]** In einer Ausführungsform ist die Einrichtung (10) ausgebildet, infolge des bestandenen Supervisionstests die zweite Markierung für den mindestens einen zweiten Bereich (17) aus dem Speicher der Einrichtung (10) zu entfernen. Ferner kann die Einrichtung (10) ausgebildet sein, infolge des bestandenen Supervisionstests eine zweite elektronische Markierung für den mindestens einen zweiten Bereich (17) aus dem Speicher der Einrichtung (10) zu löschen und/oder zu entfernen. In einer weiteren Ausführungsform ist die Einrichtung (10) ausgebildet, als Antwort auf den bestandenen Supervisionstest die zweite Markierung für den mindestens einen zweiten Bereich (17) aus dem Speicher der Einrichtung (10) zu löschen und/oder zu entfernen. Ferner kann die Einrichtung (10) ausgebildet sein, als Antwort auf den bestandenen Supervisionstest eine zweite elektronische Markierung für den mindestens einen zweiten Bereich (17) aus dem Speicher der Einrichtung (10) zu löschen und/oder zu entfernen.

**[0173]** Die vorliegende Offenbarung betrifft ferner eine der vorgenannten Einrichtungen (10) mit bestandener Supervisionstest und gelöschter zweiter Markierung, wobei die Einrichtung (10) ausgebildet ist:

eine zweite aktuelle Zeit, insbesondere eine zweite aktuelle Betriebszeit, zu bestimmen;  
die zweite aktuelle Zeit, insbesondere die zweite aktuelle Betriebszeit, mit einem Zeitpunkt bis zur Durchführung eines nächsten Supervisionstest für den mindestens einen zweiten Bereich (17), für den

die zweite Markierung gesetzt ist, zu vergleichen; und

falls die zweite aktuelle Zeit, insbesondere die aktuelle Betriebszeit, später als der Zeitpunkt bis zur Durchführung des nächsten Supervisionstests ist: im Speicher der Einrichtung (10) die zweite Markierung zu hinterlegen und/oder zu setzen.

**[0174]** Die vorliegende Offenbarung betrifft ausserdem eine der vorgenannten Einrichtungen (10) mit bestandener Supervisionstest und ersten Regelparametern, wobei die Einrichtung (10) ausgebildet ist:

zeitlich nach der Auswertung durch Vergleich mit dem vorgegebenen Minimalwert unter Verwendung der ersten Regelparameter den Brennstofffaktor (5) zu regeln.

**[0175]** Die vorliegende Offenbarung betrifft ferner eine der vorgenannten Einrichtungen (10) mit ersten und zweiten Regelparametern und einem bestandener Supervisionstest, wobei die Einrichtung (10) ausgebildet ist: zeitlich nach der Auswertung durch Vergleich mit dem vorgegebenen Minimalwert unter Verwendung der ersten Regelparameter und unter Einbeziehung des zumindest einen Verbrennungssensors (7) den Brennstofffaktor (5) (anhand eines Brennstoffstellsignales) zu regeln. Der zumindest eine Verbrennungssensor (7) kann in die Regelung einbezogen werden und/oder bei der Regelung berücksichtigt werden, indem der Verbrennungssensor (7) ein Rückantwortsignal für die Regelung bereitstellt.

**[0176]** Vorzugsweise ist die Einrichtung (10) ausgebildet, zeitlich nach der Auswertung durch Vergleich mit dem vorgegebenen Minimalwert durch Regelung unter Verwendung der ersten Regelparameter Brennstoffstellsignale für den Normalbetrieb zu erzeugen und die Brennstoffstellsignale für den Normalbetrieb an den Brennstofffaktor (5) auszugeben.

**[0177]** Die Einrichtung (10) ist idealerweise ausgebildet, die ersten Regelparameter aus dem Speicher der Einrichtung (10) zu laden. Insbesondere kann die Einrichtung (10) ausgebildet sein, die ersten Regelparameter aus einem nicht-flüchtigen Speicher der Einrichtung (10) zu laden.

**[0178]** In einer Ausführungsform umfassen die ersten Regelparameter erste proportionale und erste integrale Regelparameter. In einer speziellen Ausführungsform sind die ersten Regelparameter erste proportionale und erste integrale Regelparameter. In einer Ausführungsform umfassen die zweiten Regelparameter zweite proportionale und zweite integrale Regelparameter. In einer speziellen Ausführungsform sind die zweiten Regelparameter zweite proportionale und zweite integrale Regelparameter.

**[0179]** Der zweite proportionale Regelparameter ist vorzugsweise grösser als der erste proportionale Regelparameter. Dadurch werden nach dem bestandener Supervisionstest ein stabiler Betrieb und/oder eine stabile Regelung gewährleistet.

**[0180]** In einer Ausführungsform umfassen die ersten

Regelparameter erste proportionale und erste integrale und erste derivative Regelparameter. In einer speziellen Ausführungsform sind die ersten Regelparameter erste proportionale und erste integrale und erste derivative Regelparameter. In einer Ausführungsform umfassen die zweiten Regelparameter zweite proportionale und zweite integrale und zweite derivative Regelparameter. In einer speziellen Ausführungsform sind die zweiten Regelparameter zweite proportionale und zweite integrale und zweite derivative Regelparameter. Der zweite proportionale Regelparameter ist vorzugsweise grösser als der erste proportionale Regelparameter. Dadurch werden nach dem bestandenen Supervisionstest ein stabiler Betrieb und/oder eine stabile Regelung gewährleistet.

**[0181]** Die vorliegende Offenbarung betrifft ausserdem eine der vorgenannten Einrichtungen (10), wobei die Einrichtung (10) ausgebildet ist, basierend auf der Auswertung einen Supervisionstest mit fehlerhaftem Ergebnis zu erkennen, falls mindestens einer der ersten Istwerte aus dem Testbetrieb kleiner als der vorgegebene Minimalwert ist.

**[0182]** Die vorliegende Offenbarung betrifft ausserdem eine der vorgenannten Einrichtungen (10), wobei die Einrichtung (10) ausgebildet ist, basierend auf der Auswertung einen Supervisionstest mit fehlerhaftem Ergebnis zu erkennen, falls alle erste Istwerte aus dem Testbetrieb kleiner als der vorgegebene Minimalwert sind.

**[0183]** Die vorliegende Offenbarung betrifft ausserdem eine der vorgenannten Einrichtungen (10), wobei die Einrichtung (10) ausgebildet ist, basierend auf der Auswertung einen Supervisionstest mit fehlerhaftem Ergebnis zu erkennen, falls mindestens einer der ersten Istwerte aus dem Testbetrieb kleiner als der vorgegebene Minimalwert ist oder grösser als ein vorgegebener Maximalwert ist. Ferner kann die Einrichtung (10) ausgebildet sein, basierend auf der Auswertung einen Supervisionstest mit fehlerhaftem Ergebnis zu erkennen, falls mindestens einer der ersten Istwerte aus dem Testbetrieb den vorgegebenen Minimalwert unterschreitet oder einen vorgegebenen Maximalwert überschreitet.

**[0184]** Die vorliegende Offenbarung betrifft ausserdem eine der vorgenannten Einrichtungen (10), wobei die Einrichtung (10) ausgebildet ist, basierend auf der Auswertung einen Supervisionstest mit fehlerhaftem Ergebnis zu erkennen, falls mindestens alle der ersten Istwerte aus dem Testbetrieb kleiner als der vorgegebene Minimalwert sind oder grösser als ein vorgegebener Maximalwert sind. Ferner kann die Einrichtung (10) ausgebildet sein, basierend auf der Auswertung einen Supervisionstest mit fehlerhaftem Ergebnis zu erkennen, falls alle der ersten Istwerte aus dem Testbetrieb den vorgegebenen Minimalwert unterschreiten oder einen vorgegebenen Maximalwert überschreiten.

**[0185]** Die vorliegende Offenbarung betrifft ferner eine der vorgenannten Einrichtungen (10) mit einem Grenzwert in Form eines Minimalwertes oder eines Grenzwertes

aus einem vorgegebenen Band, wobei die Einrichtung (10) ausgebildet ist, basierend auf der Auswertung einen Supervisionstest mit fehlerhaftem Ergebnis zu erkennen,

- 5 - falls der mindestens eine Grenzwert der Minimalwert ist und mindestens einer der ersten Istwerte aus dem Testbetrieb kleiner als der vorgegebene Minimalwert ist, oder
- 10 - falls der mindestens eine Grenzwert ein Grenzwert aus dem vorgegebenen Band ist und mindestens einer der ersten Istwerte aus dem Testbetrieb grösser als der obere Grenzwert des vorgegebenen Bandes ist oder kleiner als der untere Grenzwert des vorgegebenen Bandes ist.

**[0186]** Die vorliegende Offenbarung betrifft ferner eine der vorgenannten Einrichtungen (10) mit einem Grenzwert in Form eines Minimalwertes oder eines Grenzwertes aus einem vorgegebenen Band, wobei die Einrichtung (10) ausgebildet ist, basierend auf der Auswertung einen Supervisionstest mit fehlerhaftem Ergebnis zu erkennen,

- 25 - falls der mindestens eine Grenzwert der Minimalwert ist und alle erste Istwerte aus dem Testbetrieb kleiner als der vorgegebene Minimalwert sind, oder
- falls der mindestens eine Grenzwert ein Grenzwert aus dem vorgegebenen Band ist und alle der ersten Istwerte aus dem Testbetrieb grösser als der obere Grenzwert des vorgegebenen Bandes sind oder kleiner als der untere Grenzwert des vorgegebenen Bandes sind.

**[0187]** Die vorliegende Offenbarung betrifft darüber hinaus eine der vorgenannten Einrichtungen (10), wobei die Verbrennungsvorrichtung einen Flammensensor umfasst, wobei die Einrichtung (10) ausgebildet ist:

- 40 ein Flammensignal von dem Flammensensor zu empfangen; und
- einen oder den Supervisionstest mit fehlerhaftem Ergebnis zu erkennen, falls das Flammensignal null oder im Wesentlichen null ist.

**[0188]** Ein Flammensignal, welches abgesehen von Rauschen null ist, ist im Wesentlichen null. Solches Rauschen wird beispielsweise durch aktive und passive Elemente in einer Auswerteschaltung für das Flammensignal verursacht. Ein Flammensignal, welches abgesehen von etwaigen Ruhestromen null ist, ist im Wesentlichen null. Beispielsweise weisen aktive Elemente wie Operationsverstärker solche Ruhestrome auf. Flammensensoren für Verbrennungsvorrichtungen sind unter anderem offenbart in dem europäischen Patent EP3339736B1, welches am 10. April 2019 erteilt ist. Flammensensoren für Verbrennungsvorrichtungen sind weiterhin offenbart in dem europäischen Patent

EP3663646B1, welches am 2. Juni 2021 erteilt ist.

**[0189]** Der Flammensensor ist vorzugsweise verschieden vom zumindest einen Verbrennungssensor (7). Der Flammensensor kann ein optischer Flammensensor sein oder einen optischen Flammensensor umfassen. Der Flammensensor ist idealerweise kommunikativ mit der Einrichtung (10) verbunden. Ein zusätzlicher Flammensensor zur Erkennung eines Flammenabrisses ermöglicht eine redundante Erkennung eines Supervisionstests mit fehlerhaftem Ergebnis und verbessert mit-  
hin die Zuverlässigkeit der Verbrennungsvorrichtung.

**[0190]** Der Flammensensor selbst kann aber auch mit dem Verbrennungssensor identisch sein. Dies trifft beispielsweise auf eine Ionisationselektrode, einen Ionisationssensor oder einen Temperatursensor zu.

**[0191]** Die vorliegende Offenbarung betrifft ausserdem eine der vorgenannten Einrichtungen (10) mit Supervisionstest mit fehlerhaftem Ergebnis und mit zweiter Markierung, wobei die Einrichtung (10) ausgebildet ist, infolge des Supervisionstests mit fehlerhaftem Ergebnis die zweite Markierung für den mindestens einen zweiten Bereich (17) im Speicher der Einrichtung (10) beizubehalten.

**[0192]** Ferner kann die Einrichtung (10) ausgebildet sein, infolge des Supervisionstests mit fehlerhaftem Ergebnis eine zweite elektronische Markierung für den mindestens einen zweiten Bereich (17) im Speicher der Einrichtung (10) beizubehalten. In einer weiteren Ausführungsform ist die Einrichtung (10) ausgebildet, als Antwort auf den Supervisionstest mit fehlerhaftem Ergebnis die zweite Markierung für den mindestens einen zweiten Bereich (17) im Speicher der Einrichtung (10) beizubehalten. Ferner kann die Einrichtung (10) ausgebildet sein, als Antwort auf den Supervisionstest mit fehlerhaftem Ergebnis eine zweite elektronische Markierung für den mindestens einen zweiten Bereich (17) im Speicher der Einrichtung (10) beizubehalten.

**[0193]** Die vorliegende Offenbarung betrifft ausserdem eine der vorgenannten Einrichtungen (10) mit Supervisionstest mit fehlerhaftem Ergebnis, wobei die Einrichtung (10) ausgebildet ist:

infolge des Supervisionstests mit fehlerhaftem Ergebnis ein Schliesssignal zu erzeugen; und  
das Schliesssignal an den Brennstofffaktor (5) auszugeben, sodass der Brennstofffaktor (5) als Antwort auf das Schliesssignal schliesst.

**[0194]** Die vorliegende Offenbarung betrifft ferner eine der vorgenannten Einrichtungen (10), wobei der Supervisionstest ein fehlerhaftes Ergebnis aufweist und die Einrichtung (10) ausgebildet ist:

infolge des Supervisionstests mit fehlerhaftem Ergebnis ein Schliess- und Verriegelungssignal zu erzeugen; und  
das Schliess- und Verriegelungssignal an den Brennstofffaktor (5) auszugeben, sodass der Brenn-

stofffaktor (5) als Antwort auf das Schliess- und Verriegelungssignal schliesst und verriegelt.

**[0195]** Die vorliegende Offenbarung betrifft ausserdem eine der vorgenannten Einrichtungen (10), wobei der Supervisionstest ein fehlerhaftes Ergebnis aufweist und die Einrichtung (10) ausgebildet ist:

infolge des Supervisionstests mit fehlerhaftem Ergebnis ein Schliess- und Verriegelungssignal zu erzeugen; und  
das Schliess- und Verriegelungssignal an den Brennstofffaktor (5) auszugeben, sodass der Brennstofffaktor (5) als Antwort auf das Schliess- und Verriegelungssignal schliesst und im geschlossenen Zustand verriegelt.

**[0196]** Die vorliegende Offenbarung betrifft weiterhin eine der vorgenannten Einrichtungen (10), wobei der Supervisionstest ein fehlerhaftes Ergebnis aufweist und die Einrichtung (10) ausgebildet ist:

infolge des Supervisionstests mit fehlerhaftem Ergebnis oder nach einer vorgegebenen Anzahl Supervisionstests hintereinander mit jeweils fehlerhaftem Ergebnis ein Schliesssignal zu erzeugen; und  
das Schliesssignal an den Brennstofffaktor (5) auszugeben, sodass der Brennstofffaktor (5) als Antwort auf das Schliesssignal schliesst.

**[0197]** Die vorliegende Offenbarung betrifft darüber hinaus eine der vorgenannten Einrichtungen (10), wobei der Supervisionstest ein fehlerhaftes Ergebnis aufweist und die Einrichtung (10) ausgebildet ist:

infolge des Supervisionstests mit fehlerhaftem Ergebnis oder nach einer vorgegebenen Anzahl Supervisionstests hintereinander mit jeweils fehlerhaftem Ergebnis ein Schliess- und Verriegelungssignal zu erzeugen; und  
das Schliess- und Verriegelungssignal an den Brennstofffaktor (5) auszugeben, sodass der Brennstofffaktor (5) als Antwort auf das Schliess- und Verriegelungssignal schliesst und verriegelt.

**[0198]** Die vorliegende Offenbarung betrifft zudem eine der vorgenannten Einrichtungen (10), wobei der Supervisionstest ein fehlerhaftes Ergebnis aufweist und die Einrichtung (10) ausgebildet ist:

infolge des Supervisionstests mit fehlerhaftem Ergebnis oder nach einer vorgegebenen Anzahl Supervisionstests hintereinander mit jeweils fehlerhaftem Ergebnis ein Schliess- und Verriegelungssignal zu erzeugen; und  
das Schliess- und Verriegelungssignal an den Brennstofffaktor (5) auszugeben, sodass der Brennstofffaktor (5) als Antwort auf das Schliess- und Ver-

riegelungssignal schliesst und im geschlossenen Zustand verriegelt.

**[0199]** Eine Schliessung und/oder Verriegelung des Brennstofffaktors (5) dient der Sicherstellung der Sicherheit der Verbrennungsvorrichtung.

**[0200]** Die vorliegende Offenbarung betrifft darüber hinaus eine der vorgenannten Einrichtungen (10), wobei die Einrichtung (10) ausgebildet ist, nach einer erfolgreich durchgeführten Kalibrierung für einen oder den mindestens einen ersten Bereich (16) eine oder die erste Markierung für den mindestens einen ersten Bereich (16) zu hinterlegen oder zu setzen.

**[0201]** Die vorliegende Offenbarung betrifft ferner eine der vorgenannten Einrichtungen (10), wobei die Einrichtung (10) ausgebildet ist, nach einer erfolgreich durchgeführten Kalibrierung eine oder die erste Markierung für den mindestens einen ersten Bereich (16) zu hinterlegen oder zu setzen.

**[0202]** Die vorliegende Offenbarung betrifft ausserdem eine der vorgenannten Einrichtungen (10),

wobei der Speicher der Einrichtung (10) bei Erreichen einer oder der angeforderten Brennerleistung und/der einer oder der angeforderten Gebläsedrehzahl frei ist von der ersten Markierung;

wobei die zweite Markierung im Speicher der Einrichtung (10) hinterlegt ist; und wobei die Einrichtung (10) ausgebildet ist:

eine oder die Kalibrierung vorrangig vor einem oder dem Supervisionstest durchzuführen.

**[0203]** Die vorliegende Offenbarung betrifft ferner eine Verbrennungsvorrichtung umfassend einen Feuerraum (2) und einen Schornstein (8) und zumindest einen im Feuerraum (2) und/oder im Schornstein (8) der Verbrennungsvorrichtung angeordneten Verbrennungssensor (7) und einen Luftfaktor (3), welcher eine Zufuhrmenge an Luft in Abhängigkeit von einem Luftstellsignal beeinflusst, und einen Brennstofffaktor (5), welcher eine Zufuhrmenge an Brennstoff in Abhängigkeit von einem Brennstoffstellsignal beeinflusst;

die Verbrennungsvorrichtung zusätzlich umfassend eine der vorgenannten Einrichtungen (10); und wobei die Einrichtung (10) kommunikativ (11 - 14) verbunden ist mit dem zumindest einen Verbrennungssensor (7), mit dem Luftfaktor (3) und mit dem Brennstofffaktor (5).

**[0204]** Die vorliegende Offenbarung betrifft zudem die vorgenannte Verbrennungsvorrichtung, wobei der zumindest eine Verbrennungssensor (7) umfasst:

- einen ersten Sensor ausgewählt aus einer Ionisationselektrode und einem Temperatursensor, wobei der erste Sensor im Feuerraum (2) der Verbrennungsvorrichtung angeordnet ist,

- einen zweiten Sensor umfassend einen Kohlenmonoxidsensor,

wobei die Einrichtung (10) ausgebildet ist:

Signale von dem ersten Sensor und von dem zweiten Sensor zu empfangen; kombinierte Werte als Funktion der Signale von dem ersten Sensor und von dem zweiten Sensor zu erzeugen; und mindestens einen der kombinierten Werte durch Vergleich mit einem vorgegebenen Minimalwert auszuwerten.

**[0205]** Die vorliegende Offenbarung betrifft weiterhin eine der vorgenannten Verbrennungsvorrichtungen, wobei der zumindest eine Verbrennungssensor (7) umfasst:

- einen ersten Sensor ausgewählt aus einer Ionisationselektrode und einem Temperatursensor, wobei der erste Sensor im Feuerraum (2) der Verbrennungsvorrichtung angeordnet ist,
- einen zweiten Sensor umfassend einen Kohlenmonoxidsensor,

wobei der erste Sensor des zumindest einen Verbrennungssensors (7) ausgebildet ist, eines oder mehrere erste Verbrennungssensorsignale des ersten Sensors des zumindest einen Verbrennungssensors (7) zu erzeugen, und der zweite Sensor des zumindest einen Verbrennungssensors (7) ausgebildet ist, eines oder mehrere zweite Verbrennungssensorsignale des zweiten Sensors des zumindest einen Verbrennungssensors (7) zu erzeugen;

wobei die Einrichtung (10) ausgebildet ist:

eines oder mehrere erste Verbrennungssensorsignale des ersten Sensors des zumindest einen Verbrennungssensors (7) und eines oder mehrere zweite Verbrennungssensorsignale des zweiten Sensors des zumindest einen Verbrennungssensors (7) zu empfangen; kombinierte Werte als Funktion des einen oder der mehreren ersten Verbrennungssensorsignale des ersten Sensors des zumindest einen Verbrennungssensors (7) und als Funktion des einen oder der mehreren zweiten Verbrennungssensorsignale des zweiten Sensors des zumindest einen Verbrennungssensors (7) zu erzeugen; und mindestens einen der kombinierten Werte durch Vergleich mit einem oder dem vorgegebenen Minimalwert auszuwerten.

**[0206]** Vorzugsweise ist der Kohlenmonoxidsensor (CO-Sensor) im Schornstein (8) angeordnet. Der Kohlenmonoxidsensor ist ein Kohlenstoffmonoxidsensor.

**[0207]** Die vorliegende Offenbarung betrifft eine der vorgenannten Verbrennungsvorrichtungen mit Kohlenmonoxidsensor, wobei die Einrichtung (10) ausgebildet ist:

kombinierte Werte durch Gewichtung der Signale von dem ersten Sensor und durch Gewichtung der Signale von dem zweiten Sensor zu erzeugen.

**[0208]** Die vorliegende Offenbarung betrifft weiterhin eine der vorgenannten Verbrennungsvorrichtungen mit Kohlenmonoxidsensor, wobei die Einrichtung (10) ausgebildet ist:

kombinierte Werte durch Gewichtung des einen oder der mehreren ersten Verbrennungssensorsignale des ersten Sensors des zumindest einen Verbrennungssensors (7) und durch Gewichtung des einen oder der mehreren zweiten Verbrennungssensorsignale des zweiten Sensors des zumindest einen Verbrennungssensors (7) zu erzeugen.

**[0209]** Die Einrichtung (10) kann zudem ausgebildet sein, als Funktion zumindest eines der kombinierten Werte einen bestandenen Supervisionstest oder einen Supervisionstest mit fehlerhaftem Ergebnis zu erkennen. Vorzugsweise wird ein bestandener Supervisionstest oder ein Supervisionstest mit fehlerhaftem Ergebnis durch Vergleich mit einem Schwellwert  $\theta$  erkannt.

**[0210]** Die vorliegende Offenbarung betrifft ausserdem eine der vorgenannten Verbrennungsvorrichtungen, wobei der zumindest eine Verbrennungssensor (7) umfasst:

- einen oder den ersten Sensor ausgewählt aus einer oder der Ionisationselektrode und aus einem oder dem Temperatursensor, wobei der erste Sensor im Feuerraum (2) der Verbrennungsvorrichtung angeordnet ist,
- einen oder den zweiten Sensor umfassend einen oder den Kohlenmonoxidsensor,

wobei die Einrichtung (10) ausgebildet ist:

erste Istwerte aus dem Testbetrieb als Funktion der Signale von dem ersten Sensor zu erzeugen;

zweite Istwerte aus dem Testbetrieb als Funktion der Signale von dem zweiten Sensor zu erzeugen;

mindestens einen der ersten Istwerte aus dem Testbetrieb durch Vergleich mit einem vorgegebenen Minimalwert auszuwerten;

mindestens einen der zweiten Istwerte aus dem Testbetrieb durch Vergleich mit einem vorgegebenen Maximalwert auszuwerten; und

basierend auf den Auswertungen einen Supervisionstest mit fehlerhaftem Ergebnis zu erkennen, falls

- mindestens einer der ersten Istwerte aus dem Testbetrieb kleiner als der vorgegebene Minimalwert ist oder
- mindestens einer der zweiten Istwerte aus dem

Testbetrieb grösser als der vorgegebene Maximalwert ist.

**[0211]** Die vorliegende Offenbarung betrifft ferner eine der vorgenannten Verbrennungsvorrichtungen, wobei der zumindest eine Verbrennungssensor (7) umfasst:

- einen oder den ersten Sensor ausgewählt aus einer oder der Ionisationselektrode und aus einem oder dem Temperatursensor, wobei der erste Sensor im Feuerraum (2) der Verbrennungsvorrichtung angeordnet ist,
- einen oder den zweiten Sensor umfassend einen oder den Kohlenmonoxidsensor,

wobei der erste Sensor des zumindest einen Verbrennungssensors (7) ausgebildet ist, eines oder mehrere erste Verbrennungssensorsignale des ersten Sensors des zumindest einen Verbrennungssensors (7) zu erzeugen, und der zweite Sensor des zumindest einen Verbrennungssensors (7) ausgebildet ist, eines oder mehrere zweite Verbrennungssensorsignale des zweiten Sensors des zumindest einen Verbrennungssensors (7) zu erzeugen;

wobei die Einrichtung (10) ausgebildet ist:

das eine oder die mehreren ersten Verbrennungssensorsignale des ersten Sensors des zumindest einen Verbrennungssensors (7) und das eine oder die mehreren zweiten Verbrennungssensorsignale des zweiten Sensors des zumindest einen Verbrennungssensors (7) zu empfangen;

erste Istwerte aus dem Testbetrieb als Funktion des einen oder der mehreren ersten Verbrennungssensorsignale des ersten Sensors des zumindest einen Verbrennungssensors (7) zu erzeugen;

zweite Istwerte aus dem Testbetrieb als Funktion des einen oder der mehreren zweiten Verbrennungssensorsignale des zweiten Sensors des zumindest einen Verbrennungssensors (7) zu erzeugen;

mindestens einen der ersten Istwerte aus dem Testbetrieb durch Vergleich mit einem oder dem vorgegebenen Minimalwert auszuwerten;

mindestens einen der zweiten Istwerte aus dem Testbetrieb durch Vergleich mit einem vorgegebenen Maximalwert auszuwerten; und

basierend auf den Auswertungen einen Supervisionstest mit fehlerhaftem Ergebnis zu erkennen, falls

- mindestens einer der ersten Istwerte aus dem Testbetrieb kleiner als der vorgegebene Minimalwert ist oder
- mindestens einer der zweiten Istwerte aus dem

dem Testbetrieb grösser als der vorgegebene Maximalwert ist.

**[0212]** Die vorliegende Offenbarung lehrt ferner eine der vorgenannten Verbrennungsvorrichtungen mit ersten und zweiten Istwerten, wobei die Einrichtung (10) ausgebildet ist, basierend auf den Auswertungen einen Supervisionstest mit fehlerhaftem Ergebnis zu erkennen, falls

- alle der ersten Istwerte aus dem Testbetrieb kleiner als der vorgegebene Minimalwert sind oder
- alle der zweiten Istwerte aus dem Testbetrieb grösser als der vorgegebene Maximalwert sind.

**[0213]** Die vorliegende Offenbarung lehrt ferner eine der vorgenannten Verbrennungsvorrichtungen mit ersten und zweiten Istwerten, wobei die Einrichtung (10) ausgebildet ist, basierend auf den Auswertungen einen Supervisionstest mit fehlerhaftem Ergebnis zu erkennen, falls

- alle der ersten Istwerte aus dem Testbetrieb kleiner als der vorgegebene Minimalwert sind oder
- mindestens einer der zweiten Istwerte aus dem Testbetrieb grösser als der vorgegebene Maximalwert ist.

**[0214]** Der vorgegebene Maximalwert ist vorzugsweise im Speicher der Einrichtung (10) hinterlegt und die Einrichtung (10) ist ausgebildet, den vorgegebenen Maximalwert aus dem Speicher der Einrichtung (10) zu laden. Der vorgegebene Maximalwert ist idealerweise in einem nicht-flüchtigen Speicher der Einrichtung (10) hinterlegt und die Einrichtung (10) ist ausgebildet, den vorgegebenen Maximalwert aus dem nicht-flüchtigen Speicher der Einrichtung (10) zu laden.

**[0215]** Die vorliegende Offenbarung betrifft ausserdem eine der vorgenannten Verbrennungsvorrichtungen mit Supervisionstest mit fehlerhaftem Ergebnis, wobei die Einrichtung (10) ausgebildet ist:

infolge des Supervisionstests mit fehlerhaftem Ergebnis ein Schliesssignal zu erzeugen;  
das Schliesssignal an den Brennstofffaktor (5) auszugeben;

wobei der Brennstofffaktor (5) ausgebildet ist:

das Schliesssignal zu empfangen; und  
als Antwort auf das Schliesssignal zu schliessen.

**[0216]** Die vorliegende Offenbarung betrifft weiterhin eine der vorgenannten Verbrennungsvorrichtungen mit Supervisionstest mit fehlerhaftem Ergebnis, wobei die Einrichtung (10) ausgebildet ist:

infolge des Supervisionstests mit fehlerhaftem Ergebnis ein Schliess- und Verriegelungssignal zu erzeugen;

das Schliess- und Verriegelungssignal an den Brennstofffaktor (5) auszugeben;

wobei der Brennstofffaktor (5) ausgebildet ist:

das Schliess- und Verriegelungssignal zu empfangen; und  
als Antwort auf das Schliess- und Verriegelungssignal zu schliessen und im geschlossenen Zustand zu verriegeln.

**[0217]** Eine Schliessung und/oder Verriegelung des Brennstofffaktors (5) dient der Sicherstellung der Sicherheit der Verbrennungsvorrichtung. In einer Ausführungsform umfasst der Brennstofffaktor (5) ein bewegliches Ventilstellglied und schliesst, indem das Ventilstellglied in eine geschlossene Stellung des Ventilstellgliedes bewegt wird. Der Brennstofffaktor (5) ist dann im geschlossenen Zustand.

**[0218]** Der mindestens eine Grenzwert ist in einer Ausführungsform genau ein Grenzwert. Der mindestens eine Grenzwert ist in einer Ausführungsform genau ein vorgegebener Grenzwert.

**[0219]** Die vorliegende Offenbarung lehrt zudem eine der vorgenannten Einrichtungen (10) unter Einbezug mindestens eines Grenzwertes in Form eines vorgegebenen Minimalwertes, wobei die Einrichtung (10) ausgebildet ist, basierend auf der Auswertung der ersten Istwerte aus dem Testbetrieb einen bestandenen Supervisionstest zu erkennen, falls mindestens einer der ersten Istwerte aus dem Testbetrieb grösser als der vorgegebene Minimalwert ist.

**[0220]** Die vorliegende Offenbarung lehrt zudem eine der vorgenannten Einrichtungen (10) unter Einbezug mindestens eines Grenzwertes in Form eines vorgegebenen Minimalwertes, wobei die Einrichtung (10) ausgebildet ist, basierend auf der Auswertung der ersten Istwerte aus dem Testbetrieb einen bestandenen Supervisionstest zu erkennen, falls alle erste Istwerte aus dem Testbetrieb grösser als der vorgegebene Minimalwert sind.

**[0221]** Die vorliegende Offenbarung lehrt ausserdem eine der vorgenannten Einrichtungen (10) unter Einbezug mindestens eines Grenzwertes in Form eines Grenzwertes aus einem vorgegebenen Band, wobei die Einrichtung (10) ausgebildet ist, basierend auf der Auswertung der ersten Istwerte aus dem Testbetrieb einen bestandenen Supervisionstest zu erkennen, falls mindestens einer der ersten Istwerte aus dem Testbetrieb kleiner als der obere Grenzwert des Bandes ist und grösser als der untere Grenzwert des vorgegebenen Bandes ist.

**[0222]** Die vorliegende Offenbarung lehrt ausserdem eine der vorgenannten Einrichtungen (10) unter Einbezug mindestens eines Grenzwertes in Form eines Grenz-

wertes aus einem vorgegebenen Band, wobei die Einrichtung (10) ausgebildet ist, basierend auf der Auswertung der ersten Istwerte aus dem Testbetrieb einen bestandenen Supervisionstest zu erkennen, falls alle erste Istwerte aus dem Testbetrieb kleiner als der obere Grenzwert des Bandes sind und grösser als der untere Grenzwert des vorgegebenen Bandes sind.

**[0223]** Die vorliegende Offenbarung lehrt darüber hinaus eine der vorgenannten Einrichtungen (10), wobei die Einrichtung (10) ausgebildet ist:

nach der Ausgabe des geänderten Brennstoffsignals, Verbrennungssensorsignale aus dem Testbetrieb von dem zumindest einen Verbrennungssensor (7) zu empfangen und zu ersten Istwerten aus dem Testbetrieb zu verarbeiten und mindestens einen der ersten Istwerte aus dem Testbetrieb durch Vergleich mit mindestens einem vorgegebenen Band, das vorgegebene Band umfassend eine obere Grenze des vorgegebenen Bandes und eine untere Grenze des vorgegebenen Bandes, auszuwerten; und einen bestandenen Supervisionstest zu erkennen, falls:

mindestens einer der ersten Istwerte aus dem Testbetrieb kleiner als der obere Grenzwert des vorgegebenen Bandes ist und grösser als der untere Grenzwert des vorgegebenen Bandes ist.

**[0224]** Die vorliegende Offenbarung lehrt darüber hinaus eine der vorgenannten Einrichtungen (10), wobei die Einrichtung (10) ausgebildet ist:

nach der Ausgabe des geänderten Brennstoffsignals, Verbrennungssensorsignale aus dem Testbetrieb von dem zumindest einen Verbrennungssensor (7) zu empfangen und zu ersten Istwerten aus dem Testbetrieb zu verarbeiten und mindestens einen der ersten Istwerte aus dem Testbetrieb durch Vergleich mit mindestens einem vorgegebenen Band, das vorgegebene Band umfassend eine obere Grenze des vorgegebenen Bandes und eine untere Grenze des vorgegebenen Bandes, auszuwerten; und einen bestandenen Supervisionstest zu erkennen, falls:

alle erste Istwerte aus dem Testbetrieb kleiner als der obere Grenzwert des vorgegebenen Bandes sind und grösser als der untere Grenzwert des vorgegebenen Bandes sind.

**[0225]** Die vorliegende Offenbarung lehrt zudem eine der vorgenannten Einrichtungen (10) unter Einbezug mindestens eines Grenzwertes in Form eines vorgegebenen Minimalwertes, wobei die Einrichtung (10) ausgebildet ist, basierend auf der Auswertung einen Supervisionstest mit fehlerhaftem Ergebnis zu erkennen, falls mindestens einer der ersten Istwerte aus dem Testbetrieb kleiner als der vorgegebene Minimalwert ist.

**[0226]** Die vorliegende Offenbarung lehrt zudem eine der vorgenannten Einrichtungen (10) unter Einbezug mindestens eines Grenzwertes in Form eines vorgegebenen Minimalwertes,

5 wobei die Einrichtung (10) ausgebildet ist, basierend auf der Auswertung der ersten Istwerte aus dem Testbetrieb einen Supervisionstest mit fehlerhaftem Ergebnis zu erkennen, falls alle erste Istwerte aus dem Testbetrieb kleiner als der vorgegebene Minimalwert sind.

10 **[0227]** Die vorliegende Offenbarung lehrt ausserdem eine der vorgenannten Einrichtungen (10) unter Einbezug mindestens eines Grenzwertes in Form eines Grenzwertes aus einem vorgegebenen Band, wobei die Einrichtung (10) ausgebildet ist, basierend auf  
15 der Auswertung einen Supervisionstest mit fehlerhaftem Ergebnis zu erkennen, falls mindestens einer der ersten Istwerte aus dem Testbetrieb grösser als der obere Grenzwert des Bandes ist oder kleiner als der untere Grenzwert des vorgegebenen Bandes ist.

20 **[0228]** Die vorliegende Offenbarung lehrt ausserdem eine der vorgenannten Einrichtungen (10) unter Einbezug mindestens eines Grenzwertes in Form eines Grenzwertes aus einem vorgegebenen Band, wobei die Einrichtung (10) ausgebildet ist, basierend auf  
25 der Auswertung einen Supervisionstest mit fehlerhaftem Ergebnis zu erkennen, falls alle ersten Istwerte aus dem Testbetrieb grösser als der obere Grenzwert des Bandes sind oder kleiner als der untere Grenzwert des vorgegebenen Bandes sind.

30 **[0229]** Die vorliegende Offenbarung lehrt darüber hinaus eine der vorgenannten Einrichtungen (10), wobei die Einrichtung (10) ausgebildet ist:

nach der Ausgabe des geänderten Brennstoffsignals, Verbrennungssensorsignale aus dem Testbetrieb von dem zumindest einen Verbrennungssensor (7) zu empfangen und zu ersten Istwerten aus dem Testbetrieb zu verarbeiten und mindestens einen der  
35 ersten Istwerte aus dem Testbetrieb durch Vergleich mit mindestens einem vorgegebenen Band, das vorgegebene Band umfassend eine obere Grenze des vorgegebenen Bandes und eine untere Grenze des vorgegebenen Bandes, auszuwerten; und  
40 einen Supervisionstest mit fehlerhaftem Ergebnis zu erkennen, falls

mindestens einer der ersten Istwerte aus dem Testbetrieb grösser als der obere Grenzwert des vorgegebenen Bandes ist oder kleiner als der untere Grenzwert des vorgegebenen Bandes ist.

**[0230]** Die vorliegende Offenbarung lehrt darüber hinaus eine der vorgenannten Einrichtungen (10), wobei die Einrichtung (10) ausgebildet ist:

nach der Ausgabe des geänderten Brennstoffsignals, Verbrennungssensorsignale aus dem Testbetrieb von dem zumindest einen Verbrennungssensor (7) zu empfangen und zu ersten Istwerten aus dem

Testbetrieb zu verarbeiten und mindestens einen der ersten Istwerte aus dem Testbetrieb durch Vergleich mit mindestens einem vorgegebenen Band, das vorgegebene Band umfassend eine obere Grenze des vorgegebenen Bandes und eine untere Grenze des vorgegebenen Bandes, auszuwerten; und

einen Supervisionstest mit fehlerhaftem Ergebnis zu erkennen, falls alle der ersten Istwerte aus dem Testbetrieb grösser als der obere Grenzwert des vorgegebenen Bandes sind oder kleiner als der untere Grenzwert des vorgegebenen Bandes sind.

**[0231]** Die vorliegende Offenbarung lehrt zudem eine der vorgenannten Einrichtungen (10), wobei die Einrichtung (10) ausgebildet ist:

zu überprüfen, ob für den mindestens einen ersten Bereich (16) eine erste Markierung im Speicher der Einrichtung (10) hinterlegt ist, wobei die erste Markierung eine gültige Kalibrierung für den mindestens einen ersten Bereich (16) angibt.

**[0232]** Die vorliegende Offenbarung lehrt darüber hinaus eine der vorgenannten Einrichtungen (10), wobei die Einrichtung (10) ausgebildet ist:

zu überprüfen, ob für den mindestens einen ersten Bereich (16) eine erste Markierung im Speicher der Einrichtung (10) hinterlegt ist, wobei die erste Markierung eine erfolgreich durchgeführte Kalibrierung für den mindestens einen ersten Bereich (16) angibt.

**[0233]** In einer Ausführungsform ist der vorgenannte Testbetrieb ein Supervisionstestbetrieb.

**[0234]** Die vorliegende Offenbarung betrifft weiterhin eine der vorgenannten Einrichtungen (10), wobei der Luftfaktor (3) der Verbrennungsvorrichtung ausgebildet ist, eine Zufuhrmenge (4) an Luft zum Feuerraum (2) in Abhängigkeit von einem Luftstellsignal zu beeinflussen, und wobei der Brennstofffaktor (5) der Verbrennungsvorrichtung ausgebildet ist, eine Zufuhrmenge (6) an Brennstoff zum Feuerraum (2) in Abhängigkeit von einem Brennstoffstellsignal zu beeinflussen.

**[0235]** Die vorliegende Offenbarung betrifft weiterhin eine der vorgenannten Verbrennungsvorrichtungen wobei der Luftfaktor (3) der Verbrennungsvorrichtung ausgebildet ist, eine Zufuhrmenge (4) an Luft zum Feuerraum (2) in Abhängigkeit von einem Luftstellsignal zu beeinflussen, und wobei der Brennstofffaktor (5) der Verbrennungsvorrichtung ausgebildet ist, eine Zufuhrmenge (6) an Brennstoff zum Feuerraum (2) in Abhängigkeit von einem Brennstoffstellsignal zu beeinflussen.

**[0236]** Die vorliegende Offenbarung betrifft ferner eine der vorgenannten Einrichtungen (10), wobei der Grenzwert im Speicher der Einrichtung (10) hinterlegt ist. In einer Ausführungsform ist der Grenzwert ein vorgegebener Grenzwert und der vorgegebene Grenzwert ist im Speicher der Einrichtung (10) hinterlegt.

**[0237]** Das Genannte bezieht sich auf einzelne Ausführungsformen der Offenbarung. Verschiedene Änderungen an den Ausführungsformen können vorgenom-

men 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

**[0238]**

1: Brenner

2: Feuerraum

3: Gebläse

4: Luftzufuhr

5: Brennstofffaktor, beispielsweise Brennstoffventil

6: Brennstoffzufuhr, beispielsweise Brenngaszufuhr

7: Verbrennungssensor

8: Schornstein

9: Abgase

10 Steuer- und/oder Regelungseinrichtung

11 - 14: Signalleitungen

15: Modulationsbereich, beispielsweise Modulationsbereich der Brennerleistung und/oder Luftzufuhr und/oder Gebläsedrehzahl

16, 17: Bereiche, beispielsweise Bereiche der Brennerleistung und/oder Luftzufuhr und/oder Gebläsedrehzahl

18: Zuordnung

19: Signal des Verbrennungssensors und/oder Messwert aus dem Signal des Verbrennungssensors

20: Luftzahl  $\lambda$

21: Kennlinie bei einem Sensor ohne Drift bei einer Luftzufuhr und/oder Gebläsedrehzahl

22: Signalwert bei einem Sensor ohne Drift im Normalbetrieb

23: Wert der Luftzahl  $\lambda$  im Normalbetrieb ohne Drift des Sensors

24: Erhöhter Signalwert des Verbrennungssensors und/oder geänderter, insbesondere erhöhter, Messwert und/oder Sollwert

25: Wert der Luftzahl  $\lambda$  zum erhöhten Signalwert und/oder zum geänderten, insbesondere erhöhten, Messwert ohne Drift des Sensors 5

26: Kennlinie des Sensors, insbesondere Kennlinie bei gedriftetem oder gealtertem Sensor 10

27: Wert der Luftzahl  $\lambda$  infolge Drift und/oder Alterung des Verbrennungssensors im Normalbetrieb 15

## Patentansprüche

1. Einrichtung (10) zur Steuerung und/oder Regelung einer Verbrennung durch eine Verbrennungsvorrichtung in Abhängigkeit von einem Sollwert, die Einrichtung (10) umfassend einen Speicher, die Verbrennungsvorrichtung umfassend einen Feuerraum (2) und einen Schornstein (8) und zumindest einen im Feuerraum (2) und/oder im Schornstein (8) der Verbrennungsvorrichtung angeordneten Verbrennungssensor (7), welcher ausgebildet ist, eines oder mehrere Verbrennungssensorsignale zu erzeugen, und einen Luftfaktor (3), welcher ausgebildet ist, eine Zufuhrmenge (4) an Luft in Abhängigkeit von einem Luftstellsignal zu beeinflussen, und einen Brennstofffaktor (5), welcher ausgebildet ist, eine Zufuhrmenge (6) an Brennstoff in Abhängigkeit von einem Brennstoffstellsignal zu beeinflussen, wobei die Einrichtung (10) ausgebildet ist: 20

durch Regelung das Brennstoffstellsignal anhand eines Vergleiches eines Verbrennungssensorsignales aus einem Normalbetrieb der Verbrennungsvorrichtung mit einem Sollwert aus dem Normalbetrieb der Verbrennungsvorrichtung zu erzeugen; 25

als Antwort auf eine angeforderte Brennerleistung und/oder angeforderte Gebläsedrehzahl der angeforderten Brennerleistung und/oder der angeforderten Gebläsedrehzahl mindestens einen ersten Bereich (16) der Brennerleistung zuzuordnen; 30

dem mindestens einen ersten Bereich (16) mindestens einen zweiten Bereich (17) der Brennerleistung so zuzuordnen, dass mindestens eine Brennerleistung des mindestens einen ersten Bereiches (16) gleich mindestens einer Brennerleistung des mindestens einen zweiten Bereiches (17) ist; 35

zu überprüfen, ob für den mindestens einen ersten Bereich (16) eine erste Markierung im Speicher der Einrichtung (10) hinterlegt ist, wobei die erste Markierung eine Kalibrierung für 40

den mindestens einen ersten Bereich (16) angibt; falls der Speicher frei ist von der ersten Markierung: 45

eine erste aktuelle Zeit zu bestimmen und die erste aktuelle Zeit mit einem Zeitpunkt bis zur Durchführung der Kalibrierung zu vergleichen; 50

falls die erste aktuelle Zeit später als der Zeitpunkt bis zur Durchführung der Kalibrierung ist: 55

zu überprüfen, ob für den mindestens einen zweiten Bereich (17) eine zweite Markierung im Speicher der Einrichtung (10) hinterlegt ist, wobei die zweite Markierung eine Supervisionstestanforderung für den mindestens einen zweiten Bereich (17) angibt; falls die zweite Markierung im Speicher der Einrichtung (10) hinterlegt ist: 60

ein erstes Luftstellsignal zu erzeugen und an den Luftfaktor (3) auszugeben; 65

aus dem Sollwert aus dem Normalbetrieb der Verbrennungsvorrichtung einen geänderten Sollwert (24) aus einem Testbetrieb zu erzeugen; 70

unter Beibehaltung des ersten Luftstellsignales durch Regelung auf den geänderten Sollwert (24) ein geändertes Brennstoffstellsignal zu erzeugen und an den Brennstofffaktor (5) auszugeben; und nach der Ausgabe des geänderten Brennstoffsignales Verbrennungssensorsignale aus dem Testbetrieb von dem zumindest einen Verbrennungssensor (7) zu empfangen und zu ersten Istwerten aus dem Testbetrieb zu verarbeiten und mindestens einen der ersten Istwerte aus dem Testbetrieb durch Vergleich mit mindestens einem Grenzwert auszuwerten. 75

2. Die Einrichtung (10) gemäss Anspruch 1, wobei im Speicher der Einrichtung (10) erste und zweite Regelparameter hinterlegt sind, wobei die ersten Regelparameter verschieden sind von den zweiten Regelparametern, und die Einrichtung (10) ausgebildet ist: 80

zeitlich vor der Erzeugung des ersten Luftstellsignales und zeitlich nach dem Empfang der 85

- Verbrennungssensorsignale aus dem Normalbetrieb anhand des Sollwertes aus dem Normalbetrieb und anhand der ersten Regelparameter zu regeln; und  
zeitlich nach der Erzeugung des ersten Luftstellsignales unter Beibehaltung des ersten Luftstellsignals unter Verwendung der zweiten Regelparameter durch Regelung auf den geänderten Sollwert (24) ein geändertes Brennstoffstellsignal zu erzeugen und an den Brennstoffaktor (5) auszugeben.
3. Die Einrichtung (10) gemäss einem der Ansprüche 1 bis 2, wobei der mindestens eine Grenzwert ein Vergleichswert ist ausgewählt aus:
- einem vorgegebenen Minimalwert,
  - einem Grenzwert aus einem vorgegebenen Band, das vorgegebene Band umfassend einen oberen Grenzwert des Bandes und einen unteren Grenzwert des Bandes.
4. Die Einrichtung (10) gemäss Anspruch 3, wobei die Einrichtung (10) ausgebildet ist, basierend auf der Auswertung der ersten Istwerte aus dem Testbetrieb einen bestandenen Supervisionstest zu erkennen,
- falls der mindestens eine Grenzwert der Minimalwert ist und mindestens einer der ersten Istwerte aus dem Testbetrieb grösser als der vorgegebene Minimalwert ist, oder
  - falls der mindestens eine Grenzwert ein Grenzwert aus dem vorgegebenen Band ist und mindestens einer der ersten Istwerte aus dem Testbetrieb kleiner als der obere Grenzwert des vorgegebenen Bandes ist und grösser als der untere Grenzwert des vorgegebenen Bandes ist.
5. Die Einrichtung (10) gemäss Anspruch 4, wobei die Einrichtung (10) ausgebildet ist, infolge des bestandenen Supervisionstests die zweite Markierung für den mindestens einen zweiten Bereich (17) aus dem Speicher der Einrichtung (10) zu löschen.
6. Die Einrichtung (10) gemäss Anspruch 5, wobei die Einrichtung (10) ausgebildet ist:
- eine zweite aktuelle Zeit zu bestimmen;
  - die zweite aktuelle Zeit mit einem Zeitpunkt bis zur Durchführung eines nächsten Supervisionstests für den mindestens einen zweiten Bereich (17), für den die zweite Markierung gesetzt ist, zu vergleichen; und
  - falls die zweite aktuelle Zeit später als der Zeitpunkt bis zur Durchführung des nächsten Supervisionstests ist:
  - im Speicher der Einrichtung (10) die zweite Markierung zu hinterlegen.
7. Die Einrichtung (10) gemäss einem der Ansprüche 3 bis 6, wobei die Einrichtung (10) ausgebildet ist, basierend auf der Auswertung einen Supervisionstest mit fehlerhaftem Ergebnis zu erkennen,
- falls der mindestens eine Grenzwert der Minimalwert ist und mindestens einer der ersten Istwerte aus dem Testbetrieb kleiner als der vorgegebene Minimalwert ist, oder
  - falls der mindestens eine Grenzwert ein Grenzwert aus dem vorgegebenen Band ist und mindestens einer der ersten Istwerte aus dem Testbetrieb grösser als der obere Grenzwert des vorgegebenen Bandes ist oder kleiner als der untere Grenzwert des vorgegebenen Bandes ist.
8. Die Einrichtung (10) gemäss einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die Verbrennungsvorrichtung einen Flammensensor umfasst, wobei die Einrichtung (10) ausgebildet ist:
- ein Flammensignal von dem Flammensensor zu empfangen; und
  - einen oder den Supervisionstest mit fehlerhaftem Ergebnis zu erkennen, falls das Flammensignal null oder im Wesentlichen null ist.
9. Die Einrichtung (10) gemäss einem der Ansprüche 7 bis 8, wobei die Einrichtung (10) ausgebildet ist, infolge des Supervisionstests mit fehlerhaftem Ergebnis die zweite Markierung für den mindestens einen zweiten Bereich (17) im Speicher der Einrichtung (10) beizubehalten.
10. Die Einrichtung (10) gemäss einem der Ansprüche 7 bis 9, wobei die Einrichtung (10) ausgebildet ist:
- infolge des Supervisionstests mit fehlerhaftem Ergebnis oder nach einer vorgegebenen Anzahl Supervisionstests hintereinander mit jeweils fehlerhaftem Ergebnis ein Schliesssignal zu erzeugen; und
  - das Schliesssignal an den Brennstoffaktor (5) auszugeben, sodass der Brennstoffaktor (5) als Antwort auf das Schliesssignal schliesst.
11. Verbrennungsvorrichtung umfassend einen Feuerraum (2) und einen Schornstein (8) und zumindest einen im Feuerraum (2) und/oder im Schornstein (8) der Verbrennungsvorrichtung angeordneten Verbrennungssensor (7) und einen Luftfaktor (3), welcher eine Zufuhrmenge an Luft in Abhängigkeit von einem Luftstellsignal beeinflusst, und einen Brennstoffaktor (5), welcher eine Zufuhrmenge an Brennstoff in Abhängigkeit von einem Brennstoffstellsignal beeinflusst;

die Verbrennungsvorrichtung zusätzlich umfassend eine Einrichtung (10) gemäss einem der Ansprüche 1 bis 10; und

wobei die Einrichtung (10) kommunikativ (11 - 14) mit dem zumindest einen Verbrennungssensor (7), mit dem Luftfaktor (3) und mit dem Brennstofffaktor (5) verbunden ist.

12. Die Verbrennungsvorrichtung gemäss Anspruch 11, wobei der zumindest eine Verbrennungssensor (7) umfasst:

- einen ersten Sensor ausgewählt aus einer Ionisationselektrode und einem Temperatursensor, wobei der erste Sensor im Feuerraum (2) der Verbrennungsvorrichtung angeordnet ist,

- einen zweiten Sensor umfassend einen Kohlenmonoxidsensor, wobei der erste Sensor des zumindest einen Verbrennungssensors (7) ausgebildet ist, eines oder mehrere erste Verbrennungssensorsignale des ersten Sensors des zumindest einen Verbrennungssensors (7) zu erzeugen, und der zweite Sensor des zumindest einen Verbrennungssensors (7) ausgebildet ist, eines oder mehrere zweite Verbrennungssensorsignale des zweiten Sensors des zumindest einen Verbrennungssensors (7) zu erzeugen; wobei die Einrichtung (10) ausgebildet ist:

eines oder mehrere erste Verbrennungssensorsignale des ersten Sensors des zumindest einen Verbrennungssensors (7) und eines oder mehrere zweite Verbrennungssensorsignale des zweiten Sensors des zumindest einen Verbrennungssensors (7) zu empfangen; kombinierte Werte als Funktion des einen oder der mehreren ersten Verbrennungssensorsignale des ersten Sensors des zumindest einen Verbrennungssensors (7) und als Funktion des einen oder der mehreren zweiten Verbrennungssensorsignale des zweiten Sensors des zumindest einen Verbrennungssensors (7) zu erzeugen; und mindestens einen der kombinierten Werte durch Vergleich mit einem oder dem vorgegebenen Minimalwert auszuwerten.

13. Die Verbrennungsvorrichtung gemäss Anspruch 12, wobei die Einrichtung (10) ausgebildet ist: kombinierte Werte durch Gewichtung des einen oder der mehreren ersten Verbrennungssensorsignale des ersten Sensors des zumindest einen Verbrennungssensors (7) und durch Gewichtung des einen oder der mehreren zweiten Verbrennungssensorsignale des zweiten Sensors des zumindest einen

Verbrennungssensors (7) zu erzeugen.

14. Die Verbrennungsvorrichtung gemäss einem der Ansprüche 11 bis 13, wobei der zumindest eine Verbrennungssensor (7) umfasst:

- einen oder den ersten Sensor ausgewählt aus einer oder der Ionisationselektrode und aus einem oder dem Temperatursensor, wobei der erste Sensor im Feuerraum (2) der Verbrennungsvorrichtung angeordnet ist,  
- einen oder den zweiten Sensor umfassend einen oder den Kohlenmonoxidsensor, wobei der erste Sensor des zumindest einen Verbrennungssensors (7) ausgebildet ist, eines oder mehrere erste Verbrennungssensorsignale des ersten Sensors des zumindest einen Verbrennungssensors (7) zu erzeugen, und der zweite Sensor des zumindest einen Verbrennungssensors (7) ausgebildet ist, eines oder mehrere zweite Verbrennungssensorsignale des zweiten Sensors des zumindest einen Verbrennungssensors (7) zu erzeugen; wobei die Einrichtung (10) ausgebildet ist:

das eine oder die mehreren ersten Verbrennungssensorsignale des ersten Sensors des zumindest einen Verbrennungssensors (7) und das eine oder die mehreren zweiten Verbrennungssensorsignale des zweiten Sensors des zumindest einen Verbrennungssensors (7) zu empfangen; erste Istwerte aus dem Testbetrieb als Funktion des einen oder der mehreren ersten Verbrennungssensorsignale des ersten Sensors des zumindest einen Verbrennungssensors (7) zu erzeugen; zweite Istwerte aus dem Testbetrieb als Funktion des einen oder der mehreren zweiten Verbrennungssensorsignale des zweiten Sensors des zumindest einen Verbrennungssensors (7) zu erzeugen; mindestens einen der ersten Istwerte aus dem Testbetrieb durch Vergleich mit einem oder dem vorgegebenen Minimalwert auszuwerten; mindestens einen der zweiten Istwerte aus dem Testbetrieb durch Vergleich mit einem vorgegebenen Maximalwert auszuwerten; und basierend auf den Auswertungen einen Supervisionstest mit fehlerhaftem Ergebnis zu erkennen, falls

- mindestens einer der ersten Istwerte aus dem Testbetrieb kleiner als der vorgegebene Minimalwert ist oder  
- mindestens einer der zweiten Istwerte

aus dem Testbetrieb grösser als der vorgegebene Maximalwert ist.

15. Die Verbrennungsvorrichtung gemäss Anspruch 14, wobei die Einrichtung (10) ausgebildet ist: 5

infolge des Supervisionstests mit fehlerhaftem Ergebnis ein Schliesssignal zu erzeugen; das Schliesssignal an den Brennstoffaktor (5) auszugeben; 10

wobei der Brennstoffaktor (5) ausgebildet ist:

das Schliesssignal zu empfangen; und als Antwort auf das Schliesssignal zu schliessen. 15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG 1

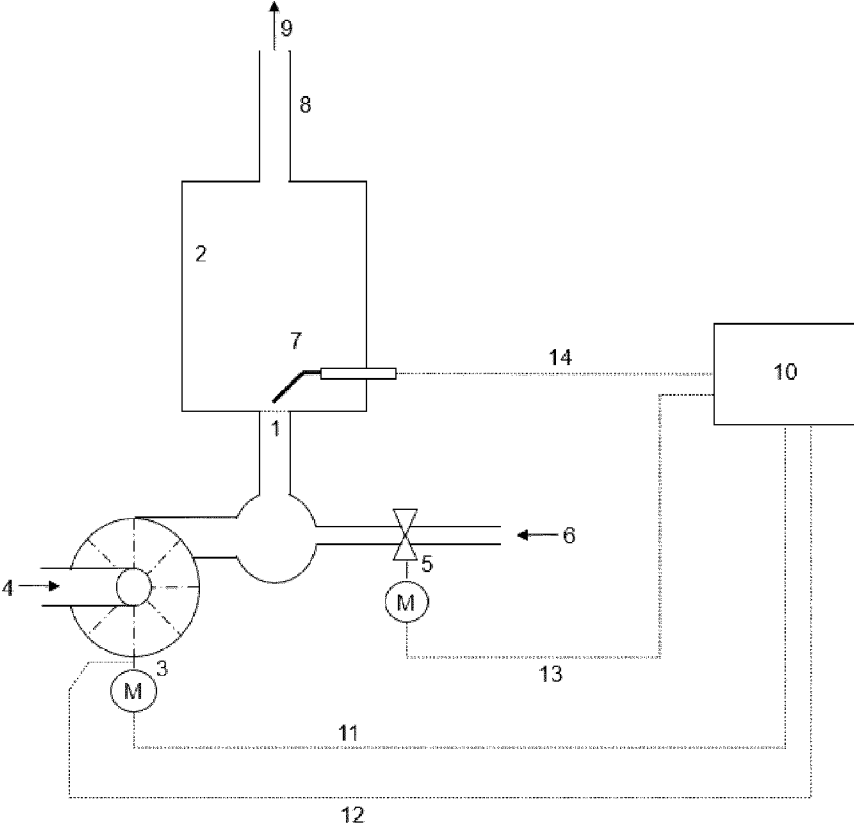


FIG 2

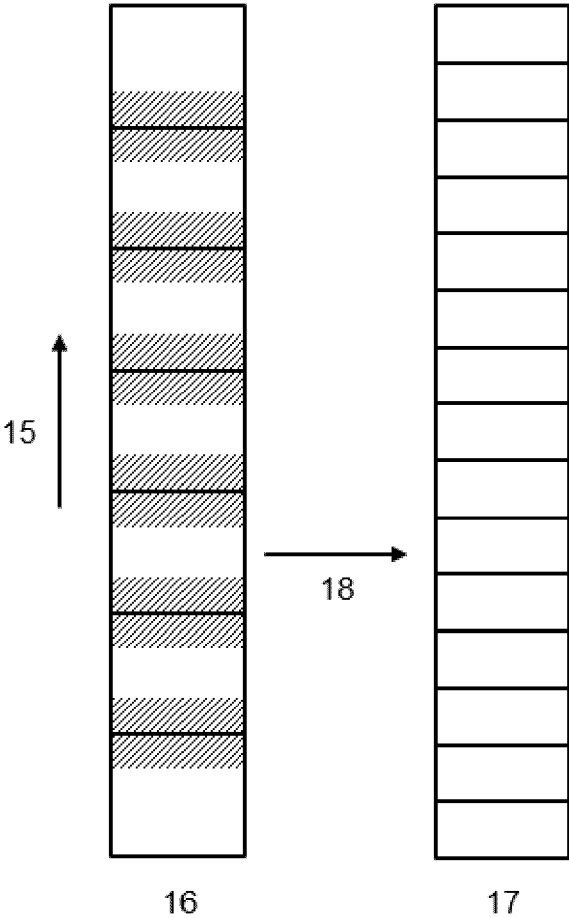


FIG 3

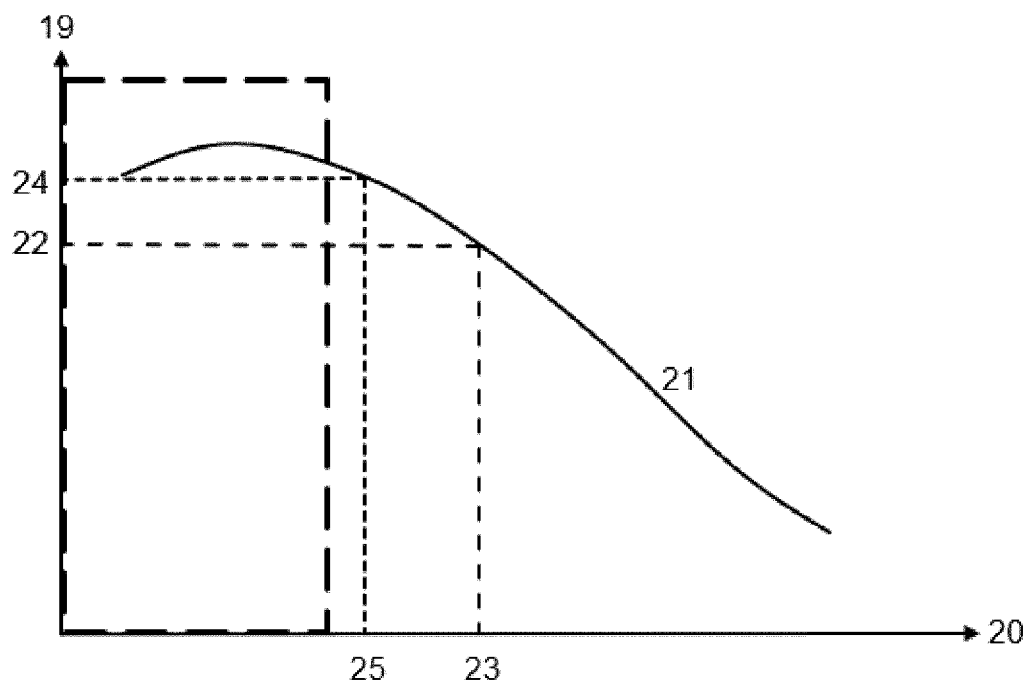
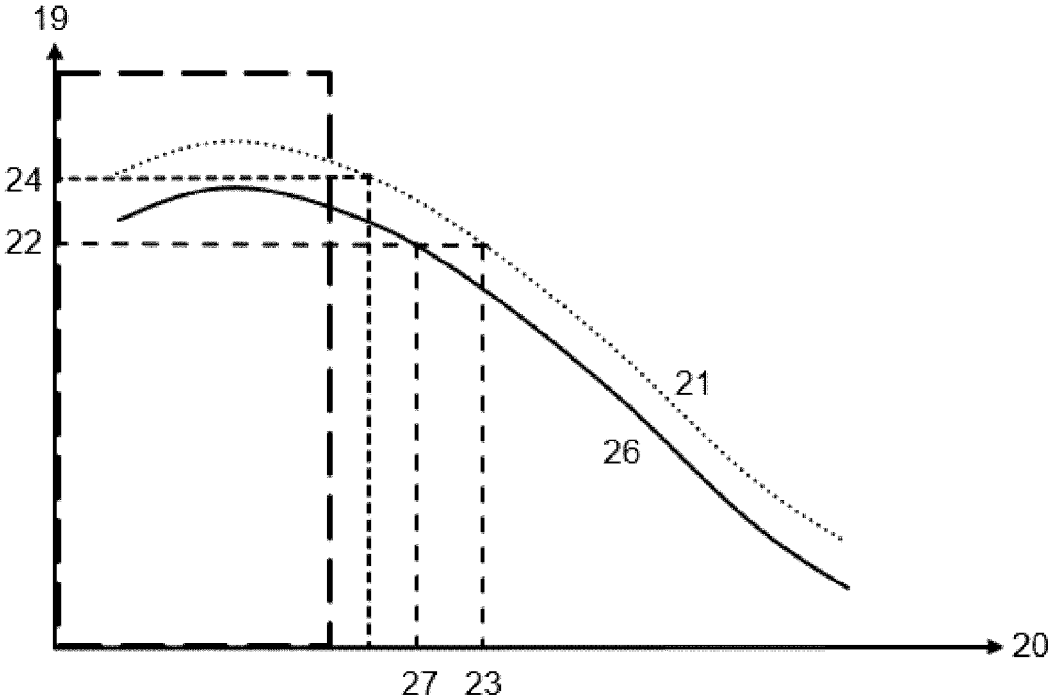


FIG 4





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 23 20 5942

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1  
EPO FORM 1503 03.82 (F04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	<p>EP 3 690 318 A2 (VAILLANT GMBH [DE])                      5. August 2020 (2020-08-05)                      * Absatz [0001] – Absatz [0003]; Ansprüche 1,4; Abbildungen 1-3 *                      * Absatz [0024] – Absatz [0026] *                      * Absatz [0032] *</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-15	<p>INV.                      F23N5/10                      F23N5/12</p>
A	<p>EP 3 988 844 A1 (VISSMANN CLIMATE SOLUTIONS SE [DE])                      27. April 2022 (2022-04-27)                      * das ganze Dokument *</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-15	<p>RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)</p> <p>F23N</p>
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>19. März 2024</b>	Prüfer <b>Hauck, Gunther</b>
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet                      Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie                      A : technologischer Hintergrund                      O : mündliche Offenbarung                      P : Zwischenliteratur</p>		<p>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</p> <p>.....                      &amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>	

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

EP 23 20 5942

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente 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.

19-03-2024

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
<b>EP 3690318 A2</b>	<b>05-08-2020</b>	<b>EP 3690318 A2</b> <b>ES 2902463 T3</b>	<b>05-08-2020</b> <b>28-03-2022</b>
<b>EP 3988844 A1</b>	<b>27-04-2022</b>	<b>DE 102020127558 A1</b> <b>EP 3988844 A1</b>	<b>21-04-2022</b> <b>27-04-2022</b>

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**

- EP 2466204 B1 [0007]
- EP 2466204 A1 [0007]
- EP 3045816 B1 [0009]
- EP 3045816 A1 [0009]
- EP 4119847 B1 [0011]
- EP 4119847 A1 [0011]
- EP 3301364 B1 [0054]
- EP 3339736 B1 [0188]
- EP 3663646 B1 [0188]