

ABGASANALYSECOMPUTER



ANASTAR-V

BEDIENUNGSANLEITUNG V2.0



Sehr geehrter Kunde,

Sie haben uns mit dem Kauf dieses Gerätes Ihr Vertrauen geschenkt; dafür danken wir Ihnen bestens.

Damit das Gerät stets tadellos funktioniert, bitten wir Sie, die Gebrauchsanweisung genau durchzulesen und die darin enthaltenen Ratschläge und Hinweise zu befolgen.

Mit der richtigen Behandlung und sorgfältiger Pflege tragen Sie zur Werterhaltung Ihres Gerätes bei.

Das Gerät hatte bereits bei der Entwicklung und Herstellung strenge Kontrollen zu bestehen. Es entspricht höchsten technischen Ansprüchen.

Unser Kundendienst steht Ihnen jederzeit gerne zur Verfügung, um optimal und effizient helfen zu können.

Ihr anapol Team



Anapol Gerätetechnik AG
Gewerbepark Moosweg 1
CH-2555 Brügg

Tel: +41 (0)32 374 25 45

Fax: +41 (0)32 374 25 47

E-Mail: info@geraete-technik.ch

Homepage: www.anapol.ch

Firmware version 9.NN / Brügg BE, xx Dezember 2015 und weitere.

Diese Bedienungsanleitung beschreibt die Funktion des Gerätes auf welches, die firmware Version **V9.NN** (M.NN) vom xx Dezember 2015 und weitere, aufgeladen wurde (siehe "Aktualisierung des Dokumentes").

M: Zahl, welche die Version aller Eigenschaften der Geräte beschreibt, die vom METAS zugelassen sind.

NN: Zahl, welche die Version aller anderen Eigenschaften der Geräte beschreibt. z.B. Datenspeicherung, spezielle Kundenwünsche, Bugfix, neue Hardware Komponenten usw.

Anwendung RemoteAGControl Version R2.NN / Brügg BE, xx Dezember 2015 und höher

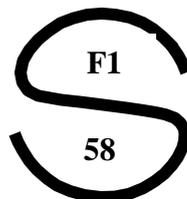
Diese Bedienungsanleitung beschreibt ebenfalls die Funktion der App AdminAGControl, Version **R2.NN** (RM.NN) vom xx Dezember 2015 und höher (siehe "Aktualisierung des Dokumentes")

M: Zahl, welche die Version aller Eigenschaften der App beschreibt, die vom METAS zugelassen wurden.

NN: Zahl, welche die Version aller anderen Eigenschaften der App beschreibt.

ANASTAR-V : Abgasanalysegerät für Feuerungen die mit Heizöl "extraleicht" und Erdgas betrieben werden.

Auf Grund des Artikels 17 des Bundesgesetzes vom 9. Juni 1977 über das Messwesen und nach der Verordnung des EJPD über Abgasmessgeräte für Feuerungsanlagen, wurden diese Geräte mit Schreiben vom 25 November 2014 mit den Ordnungsnummern **S58 – ANASTAR-V** vom METAS in Wabern zugelassen.



Der Geltungsbereich der Zulassung ist in Art. 2 der oben erwähnten Verordnung umschrieben. Das Gerät ist vor allem für amtliche Feuerungskontrollen vorgesehen.

Version	Aktualisierung des Dokumentes	Unt.	Datum
Bedienungsanleitung			
V2.0		GiR	xx.12.2015
Firmware			
V9.0	ANASTAR-V	GiR	xx.12.2015
Anwendung			
R2.0	RemoteAGControl	GiR	xx.12.2015

Inhaltverzeichnis

- 1 ABGASANALYSEGERÄT ANASTAR-V – EIGENSCHAFTEN 6**
- 2 EINFÜHRUNG 7**
 - 2.1 EINSATZ DES GERÄTES 7
 - 2.2 FUNKTION DES GERÄTES 8
 - 2.3 GERÄTEBESCHREIBUNG 8
- 3 BEDIENUNG DES GERÄTES 9**
 - 3.1 INBETRIEBNAHME DES GERÄTES 9
 - 3.1.1 Verbindung Sonde, Wasserabscheider und Filtereinheiten 9
 - 3.1.2 Bluetooth Verbindung 11
 - 3.2 DICHTIGKEITSTEST 13
 - 3.3 ABGLEICH 13
 - 3.4 MESSUNGEN 14
 - 3.4.1 Brennstoff und Messeinheit 15
 - 3.4.2 Russmessung 15
 - 3.4.3 Drucken 16
 - 3.4.3.1 *Standard Ausdruck der Messprotokoll* 16
 - 3.4.3.2 *Schnelldruck (Quickprint)* 17
 - 3.4.3.3 *Papierwechsel* 18
 - 3.4.4 SPEICHERN 18
 - 3.4.5 ZUG - STATISCHER DRUCK MESSUNG 18
 - 3.4.5.1 *Statischer Druck Messung ohne gleichzeitige Gas Messung – 'P'* 18
 - 3.3.6 CO blockieren 19
 - 3.3.7 Freeze 19
 - 3.3.8 Standby 19
- 4 DIAGNOSE 20**
 - 4.1 ZUSTAND DES GERÄTES 20
 - 4.1.1 Hilfsfunktionen können zu Testzwecken benützt werden 20
 - 4.1.1.1 *Pumpe* 20
 - 4.1.1.2 *Abgleich* 20
 - 4.1.1.3 *Check printing* 20
- 5 GESPEICHERTE MESSDATEN 21**
 - 5.1 GESPEICHERTE PERMANENTE MESSUNGEN 21
 - 5.1.1 Messungen anzeigen 21
 - 4.3 DIE GESPEICHERTE MESSDATEN ÜBERTRAGEN 22
- 6 MENU 22**
 - 6.4 HOME 22
 - 6.2 VERBINDUNG 23
 - 6.3 EINSTELLUNGEN 23
 - 6.3.1 Allgemeine 24
 - 6.3.2 Datum und Zeit 24
 - 6.3.3 Sprachen 25
 - 6.3.4 Adresse 25
 - 6.3.5 Brennstoffe 25
 - 6.3.5.1 *Freie Brennstoff konfigurieren* 26
 - 6.4 INFORMATIONEN 27
 - 6.5 BEENDEN 27
- 7 KUNDENDATEN 28**
- 8 FEHLERMELDUNGEN 28**

9 AUFLADEN 30

- 9.1 AUFLADEN DES INTERNEN AKKUS 30
- 9.2 AUFLADEN DES TABLETS 30

10 PFLEGE UND REVISION 31

- 10.1 AUSGEFÜHRTE ARBEITEN WÄHREND EINER REVISION 32
- 10.2 ERSETZEN DES O₂-SENSORS 32

11 CE – KONFORMITÄTSERKLÄRUNG - CE 33

12 TECHNISCHE DATEN 34

- 12.1 TECHNISCHE DATEN – ALLGEMEIN ANASTAR-V 34
- 12.2 TECHNISCHE DATEN – MESSBEREICHE ANASTAR-V 34
- 12.3 TECHNISCHE DATEN – TOLERANZEN ANASTAR-V 34
- 12.4 METAS FEHLERGRENZEN 34

13 AUSWERTUNG DER MESSUNGEN FÜR HEIZUNGEN 35

- 13.1 FEHLERGRENZEN ABGASE 35
- 13.2 BERECHNUNGEN UND UMRECHNUNGEN DER PARAMETERN FÜR HEIZUNGSANLAGEN UND MOTOREN 35
 - 13.2.1 *Berechnung NO_x* 35
 - 13.2.2 *Berechnung der Abgasverluste - qA* 36
 - 13.2.3 *Auswertung der Abgasverluste – qAF* 36
 - 13.2.4 *Berechnung des Wirkungsgrades – eta* 36
 - 13.2.5 *Berechnung der Feuerungswärmeleistung – FW* 36
 - 13.2.6 *Berechnung der CO_{2ber.}* 36
 - 13.2.7 *Berechnung der Luftüberschuss - Lambda – λ* 37
 - 13.2.8 *Berechnung der Luftüberschuss - Lambda nach Brettschneider – λ_B* 37
 - 13.2.9 *Umrechnungen in mg/m³* 37
 - 13.2.10 *Umrechnung in mg / m³, bezogen auf eine Referenz Konzentration von O₂* 37
 - 13.2.11 *Umrechnung in mg/kWh, bezogen auf eine Referenz Konzentration von O₂* 37
 - 13.2.12 *Erläuterungen zu den Berechnungen und Umrechnungen* 38

14 AUSBAUVARIANTEN 39

1 Abgasanalysegerät ANASTAR-V – Eigenschaften

ANASTAR Name:		-V 'VEGA'
Verwendung		Heizöl/Gas
SENSOREN	Elektrochemisch – O ₂	X
	Elektrochemisch – CO	X
	Elektrochemisch – NO	X
	Elektrochemisch – NO ₂	-
	Elektrochemisch – SO ₂	-
	Infrarot – NDIR – CO, CO ₂ , HX-Hexan, PR-Propan	-
	Gassonde Vorderteil : 300 mm	X
	Gas Temperatur – TG	450°C
	Ansaugluft Temperatur – TA	X
	Motorendrehzahl mit Drehzahlgeber	-
	Statischer Druck Messung (Kamin Zug Messung) – P	X
	Statischer Druck Messung simultan (Kamin Zug Messung) – P2	-
	Dynamischer Druck Messung (Berechnung der Gasgeschwindigkeit) – DP	-
	Gasgeschwindigkeit Messung	-
Gasdurchfluss Messung	-	
BERECHNUNGEN	Berechnung der Abgasverluste – qA Berechnung des Wirkungsgrades – eta (η) Berechnung der Feuerungswärmeleistung – FW	X
	Luft Überschuss – Heizungen – λ (Lambda)	X
	Mittelwert aus gespeicherten Messungen	-
	Mittelwert automatisch (Holzmessungen)	-
	Berechnung CO ₂	X
ANZEIGEN	O ₂ ,CO ₂ ,CO,NO,NO _x ,TA,TG,qA/eta/FW,Datum, Zeit	X
	O ₂ ,CO ₂ ,CO,NO,NO ₂ ,NO _x ,N+H,SO ₂ ,TA,TG,qA/eta/FW,Datum,Zeit /P2	-
	O ₂ ,CO ₂ ,CO,NO,NO ₂ ,SO ₂ ,TA,TG,qA/eta/FW,Datum,Zeit/P2	-
	Messeinheiten : ppm, mg/m ³ , mg/m ³ bez.O ₂ ref.%, ppm nicht verdünnt O ₂ =0%, mg/kWh bez.O ₂ ref.%	X
	Temperatureinheiten – °C oder °F	X
FUNKTIONEN	Zulassung - ‚metas – Bundesamt für Metrologie‘	X
	Russmessung	X
	Thermodrucker	X
	Permanente Speicherung der Messungen	X
	Automatische permanente Speicherung der Messungen	-
	Serielle Schnittstelle –‘Bluetooth‘	X
	Chipkarten Schnittstelle für die Datenübertragung am PC	X
	Sprachen – D, F, I, E	X
	Brennstoff Parameter vorprogrammiert (Berechnungen : Abgasverluste, Wirkungsgrad, Feuerungswärmeleistung, CO ₂ , O ₂ -Bezug)	X
	Brennstoff Parameter und Messeinheiten Vorgaben	X
	Datum / Zeit mit automatischer Sommerzeit Anpassung	X
	Sensoren Statistik	X

	Spezifische Kundendaten	X
	Benützer Adresse programmierbar	X
	Dauerspeicher – 501 Messungen (mit Kundendaten – 251 Messungen)	X
	Temporärer Speicher zur Evaluation der Messdaten	X
	„Ruhezustand – Modus“, „Kernstromsuche – Modus“, „Frieren – Modus“, „CO-aus – Modus“	X
	Sensoren Diagnose	X
	Lilon Batterie	X
	Geregelte interne Heizung	X
OPTIONEN	Anschluss mit Ventilator für die Entfernung der Gase	-
	Chipkarte und Leser für den PC	X
	„Chipdrive“ Chipkartenleser Programm für den PC	X
	„Anagraph“ Datenlogger Programm für den PC	-
	„Subito“ Dokumentationsprogramm für den PC	-
	Gassonde Vorderteile : 160 mm, 500 mm, 750 mm, 1'000 mm	X
	Gerätetisch	X
	Gaskühler	X

Die Eigenschaften können jederzeit ohne Benachrichtigung geändert werden. Technische Änderungen bleiben vorbehalten.

2 Einführung

2.1 Einsatz des Gerätes

Der Rauchgasanalyse-Computer ANASTAR-V, ein universelles, elektronisches Messgerät, wurde so konzipiert dass er für folgende Anwendungen konfigurierbar ist:

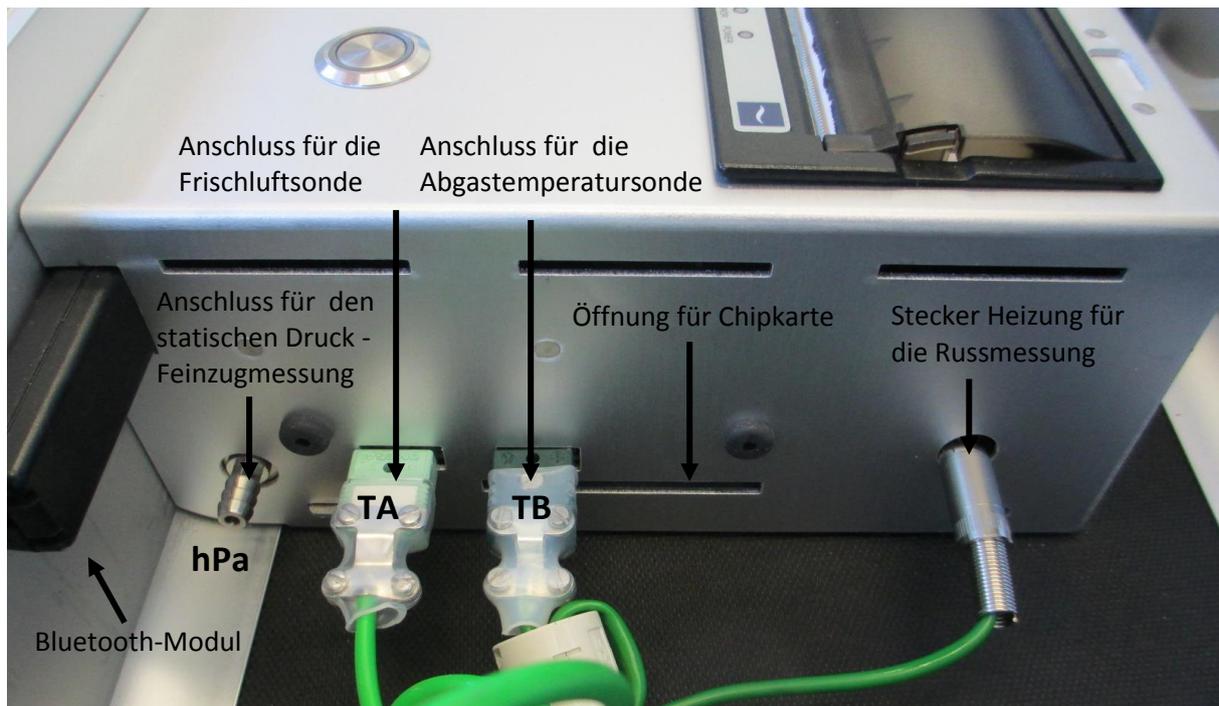
Überwachung und optimale Einstellung von privaten und industriellen Feuerungsanlagen

Der Apparat kann mit elektrochemischen Sensoren O₂, CO und NO ausgerüstet werden.



UNBEDINGT ZU BEACHTEN

Das Gerät darf nur von einem autorisierten Fachmann geöffnet werden, sonst entfällt jeglicher Garantieanspruch.



3 Bedienung des Gerätes

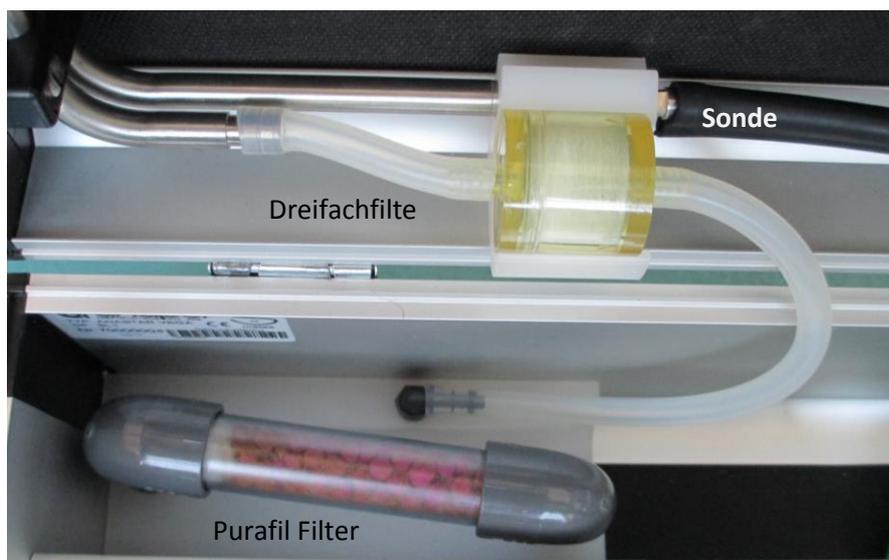
3.1 Inbetriebnahme des Gerätes



WICHTIG

Um Kondensationsprobleme im Gerät zu vermeiden (besonders auf den Sensoren), das Gerät sofort öffnen, damit sich dieses möglichst schnell der Raumtemperatur angleicht.

3.1.1 Verbindung Sonde, Wasserabscheider und Filtereinheiten



 **WICHTIG**

Vergewissern Sie sich vor jeder Messung, dass der Dreifachfilter sowie der „Purafil Filter“ nicht verstopft sind.

Sobald sich das violett-rote Granulat auf einer Seite weiss-grau verfärbt, muss es ersetzt werden.

Beim Füllen der Patrone Watteteile an beiden Enden ersetzen. Die Watteteile vermeiden dass die Granulate der Gas Ein- und Austritt verstopfen. Nur Kunstfaserwatte verwenden.



 **WICHTIG**

Vergewissern Sie sich, dass der Wasserabscheider korrekt verschraubt ist.



3.1.2 Bluetooth Verbindung

Schalten Sie das Tablett ein und starten Sie dann die Anwendung RemoteAGControl.
Die Anwendung funktioniert nur dann, wenn das Bluetooth-Modul eingeschaltet ist!



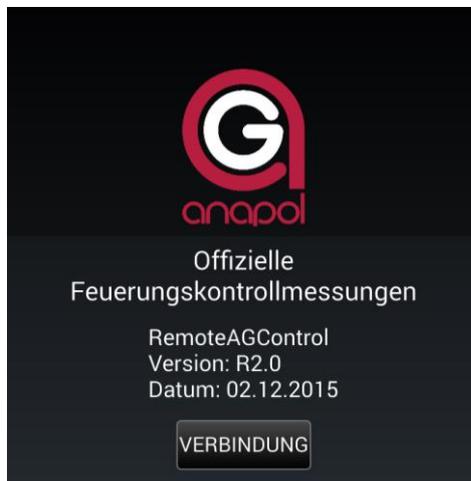
Gerät einschalten durch Drücken des Hauptschalters.



WICHTIG

Wenn ein Update für das Tablett erhältlich ist, müssen Sie dieses nicht installieren, da die Anwendung aus diesem Grund nicht mehr richtig funktionieren kann. Dieses Update führen wir für Sie bei der Revision durch.

Folgender Bildschirm erscheint:



Drücken Sie Taste **VERBINDUNG**

Auf der Anzeige erscheint folgende Meldung:



Unter dem Tab **VERFÜGBAR** suchen Sie nach dem Bluetooth-Modul, das der Seriennummer Ihres Messgerätes entspricht (z.B: AG_70000010), durch Drücken auf Taste **SUCHE**, danach bauen Sie die Verbindung auf mittels Taste **VERBINDUNG**.

Ist die Verbindung zustande gekommen, wird der Name des Moduls automatisch registriert unter dem Tab **FAVORITEN** und die folgende Anzeige erscheint: Folgender Bildschirm erscheint:



Bei den weiteren Verbindungen muss der Suchlauf nach dem Bluetooth-Modul nicht mehr ausgeführt werden.

Bei jedem Neustart der Applikation versucht diese nun automatisch, die Verbindung mit dem unter dem Tab **FAVORITEN** registrierten Modul herzustellen.

Die Verbindung kann jederzeit unterbrochen oder wieder hergestellt werden durch Drücken auf **UNTERBRECHEN** oder **VERBINDUNG** unter dem Tab **VERFÜGBAR**.

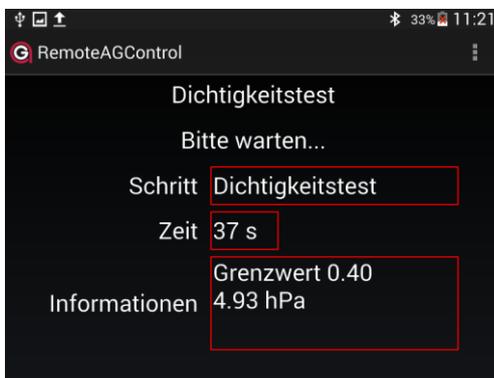
3.2 Dichtigkeitstest

Verschliessen Sie die Messonde mit der beigelegten roten Verschlusskappe.

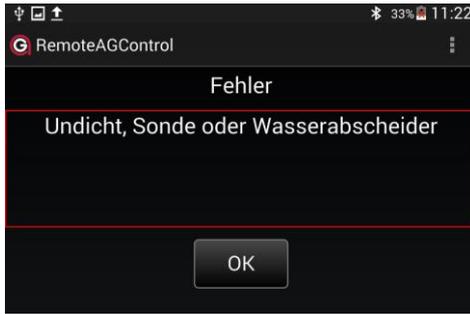
Verschieben Sie den Bildschirm mit dem Finger von links nach rechts



Auf dem Display erscheint folgende Anzeige:



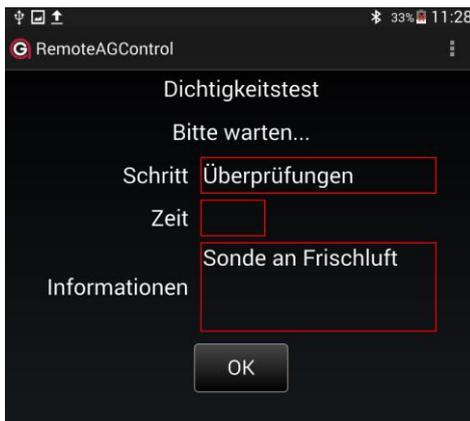
Nach kurzer Zeit beginnt der Dichtigkeitstest, der von 40 Sekunden herunter zählt.



Bei Undichtigkeit (Wert > Grenzwert) wird folgende Anzeige auf dem Display erscheinen. In diesem Fall müssen Sie das Gerät auf undichte Stellen überprüfen. Mögliche Fehlerquellen: Kondensat Gefässe, Dichtungen, Dreifachfilter oder Sonden Vorderteil.

Wenn die Fehlerquelle gefunden ist, drücken Sie die Taste **OK** und wiederholen Sie den Dichtigkeitstest.

Wird die Dichtigkeit nicht erreicht, so muss das Gerät durch eine von anapol zugelassener Werkstatt überprüft werden.



Sobald das Gerät dicht ist, erscheint folgende Anzeige auf dem Display.

Entfernen Sie die rote Verschlusskappe.

3.3 Abgleich

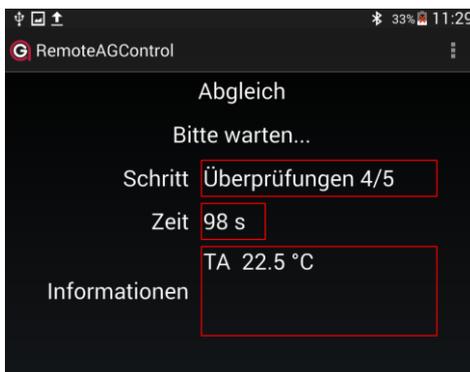
Positionieren Sie die Frischluftfühler an der gewünschten Stelle. Drücken Sie die Taste **OK**, die Pumpe startet und das Gerät beginnt mit dem Abgleich.



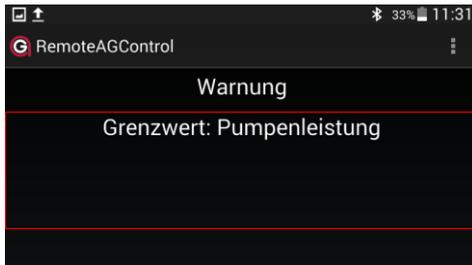
WICHTIG

Wenn die Raumluft durch CO, NO oder andere Gase verunreinigt ist, muss sichergestellt werden, dass sich sowohl die an einem Ort befinden wo das Einsaugen von frischer Luft gewährleistet ist. Wenn dies nicht zutrifft, können die Messungen verfälscht sein.

Auf dem Display erscheint folgende Anzeige:



TA – Raumluft.
Das Gerät beginnt automatisch den Abgleich.
Dieser dauert 100 Sekunden.
Lassen Sie das Gerät stehen, bis der Vorgang abgeschlossen ist!



Anzeige, wenn die Pumpenleistung zu schwach ist. In diesem Fall kontrollieren Sie, ob die Sonde oder ein anderer Anschluss am Gerät verstopft ist.

Nach der Fehlerbehebung beginnt der Abgleich automatisch.

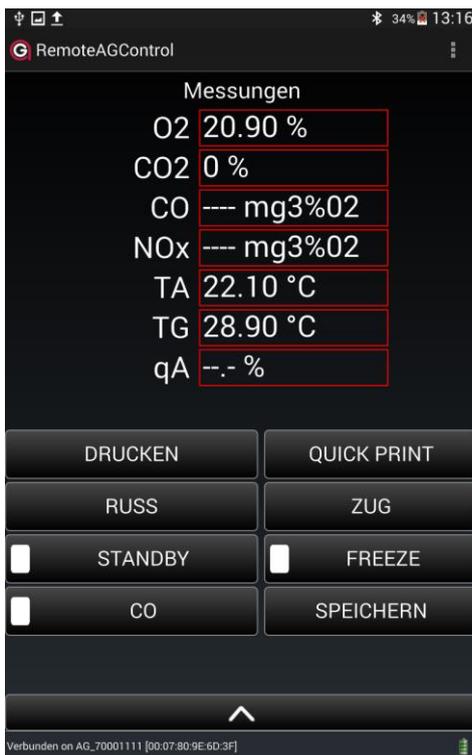
Wird das Problem nicht erreicht, so muss das Gerät durch eine von anapol zugelassener Werkstatt überprüft werden.

3.4 Messungen

Nach der erfolgreich abgeschlossenen Inbetriebnahme und dem Abgleich ist das Gerät nun bereit, um Messungen durchzuführen.

Stecken Sie die Messsonde in die Gasentnahmestelle. Positionieren Sie die Sonde im Kernstrom; generell dort, wo die Temperatur am höchsten oder der O₂ am niedrigsten sind. Fixieren Sie die Messsonde durch anschrauben der Mutter des Konus.

Auf dem Display erscheint folgende Anzeige:



Abgasmesswerte O₂, CO und NO_x.

TA = Frischlufttemperatur

TG = Abgastemperatur

$qA/Eta = \text{Abgasverluste} / \text{Wirkungsgrad} (100 - qA)$

siehe: Allgemeine Einstellungen p. 23



WICHTIG

Am Ende jeder Messung warten Sie bis die Gase komplett gespült werden. Mit der Sonde an der frischen Luft, soll der O₂ Sensor 20,9% anzeigen. Nur dann können Sie das Gerät ausschalten.

3.4.1 Brennstoff und Messeinheit

Drücken Sie die Taste :



Auf dem Display erscheint folgende Anzeige:



Wählen Sie ein Brennstoff und die Messeinheit.

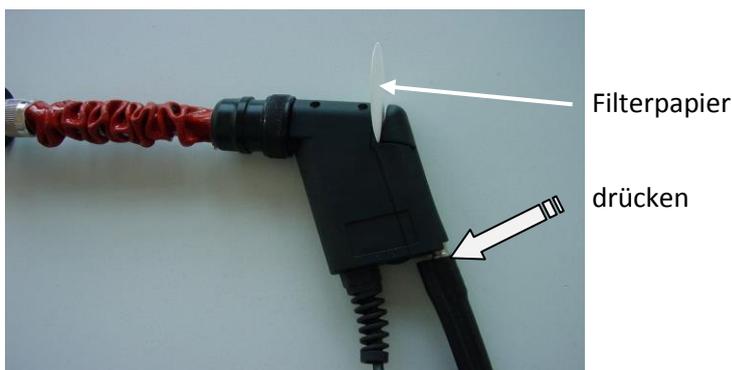
siehe: Allgemeine Einstellungen p. 23

3.4.2 Russmessung

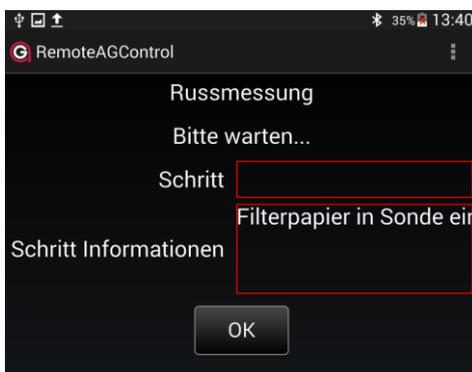
Mit dieser Messung bestimmen Sie die Anzahl Russpartikel, die sich in den Abgasen befinden. Sie erfolgt mit der Filterpapiermethode. Zur Messung werden **1.61 Liter** Abgase angesogen. Der dabei entstandene Russfleck muss mit der beigelegten Russ Skala verglichen werden.

Drücken Sie die Taste **RUSS**.

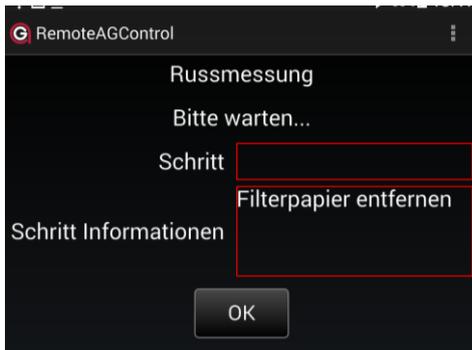
Wenn die Pumpe ausschaltet, drücken Sie die Spannvorrichtung hinten am Haltegriff und legen Sie ein neues, weisses Filterpapier ein.



Stecken Sie den Konus in die Stelle, wo die Brennerabluft gemessen werden muss.



Für den Start der Messung drücken Sie die Taste **OK**.
Nun wird eine Abgasmenge von 1.61 Liter angesogen.
Das Volumen und die Messdauer werden angezeigt.



Nachdem das benötigte Volumen vollständig angesaugt wurde entfernen Sie das Filterpapier und vergleichen Sie es am Tageslicht mit der beigelegten Russ Skala.

Zum Verlassen der Russmessung drücken Sie die Taste **OK**.

3.4.3 Drucken

3.4.3.1 Standard Ausdruck der Messprotokoll

Drücken Sie die Taste **DRUCKEN**.



Geben Sie die Daten in die leeren Felder ein.

Eingabe der **Anzahl Ausdrucke**

Nun können Sie die Anlagennummer eingeben (max. 16 Ziffern oder Buchstaben / Sonderzeichen).

Vermerk: Bei weiteren Messungen wird Ihnen die vorgängig eingegebene Anlagennummer zur Übernahme vorgeschlagen, solange das Gerät nicht ausgeschaltet wird.

Eingabe der **Nennleistung** .

Vermerk: Bei weiteren Messungen wird Ihnen die vorgängig eingegebene Nennleistung zur Übernahme vorgeschlagen, solange das Gerät nicht ausgeschaltet wird.

Eingabe der **Kesseltemperatur**.

Eingabe der **Russzahl**.

Ölderivate drucken: 'nicht drucken', 'nein', 'ja'.

Laststufe drucken: 'nicht drucken', 'Grundlast', 'Volllast', 'Teillast'

Auswahl der **Kontrollart** :

'Routinekontrolle', 'Servicekontrolle', '1.Nachkontrolle', '2.Nachkontrolle', 'Abnahmekontrolle', 'unangemeldet', 'Klagekontrolle', 'Wunschkontrolle', 'Stichprobenkontrolle', 'Belästigungskontrolle'.

Messung speichern? ja / nein

Es erfolgt eine permanente Speicherung im Messgerät.

Nachdem Sie die einzelnen Punkte beantwortet haben, wird ein Protokoll ausgedruckt.

anapol ANASTAR-V CH-2555 Brügg V8.NN SN 70000001	
Anl.-Nr.	123
Messung	Nr. 1

Zeit:	11:55
Datum:	04.02.09

Brennstoff: Heizöl el CO ₂ max = 20.2 % A ₂ = 0.68 B = 0.007 F = 1.0476	

Messungen: Nox=Noumger.+NO ₂ ¹⁾	
TG :	38 °C
TA :	19 °C
O ₂ :	7.3 %
CO ₂ :	10.1 %
CO :	6mg13%O ₂
Nox :	59mg13%O ₂
Lambda :	1.3 %
qA ²⁾ :	1.7 %
qAF ³⁾ :	1.2 %

Routinekontrolle	

Firma MUSTER Beispielstrasse XY 0000 Musterbach	

Auf dem Protokoll erscheinen nur die gewählten Einstellungen.

Je nachdem Gerätekonfiguration, kann das Protokoll variieren.

3.4.3.2 Schnelldruck (Quickprint)

Der Schnelldruck druckt die Messungswerte direkt aus, ohne sie zu speichern. Keine weiteren Abfragen werden gemacht. Die NO_x und NO₂ (falls vorhanden) Werte werden separat ausgedruckt.

Drücken Sie die Taste **QUICKPRINT** während der Messung.

¹⁾ siehe "Berechnung NO_x"

²⁾ Berechnung der Abgasverluste (siehe "Berechnung der Abgasverluste – qA", "Berechnung des Wirkungsgrades – eta") oder Bestimmung der Feuerungswärmeleistung (siehe "Bestimmung der Feuerungswärmeleistung – FW")

³⁾ Auswertung der Abgasverluste qAF (siehe "Auswertung der Abgasverluste qAF")

3.4.3.3 Papierwechsel

Der Thermodrucker funktioniert mit Thermopapier (keinen Farbband). Papierfach durch leichten Druck an den Seiten des Deckels öffnen. Neue Papierrolle im Fach einsetzen, wie abgebildet. Schliessen Sie den Deckel und lassen Sie einen Stück Papier aus dem Fach. Für den manuellen Papiervorschub drücken Sie Taste ‚FEED‘ auf dem Drucker.



3.4.4 Speichern

Drücken Sie die Taste **SPEICHERN** während der Messung.

Anlagennummer	<input type="text"/>
Nennleistung	<input type="text" value="kW"/>
Kesseltemperatur	<input type="text" value="°C"/>
Russzahl	<input type="text"/>
Oelderivate	<input type="text" value="Unbestimmt"/>
Laststufe	<input type="text" value="Unbestimmt"/>
Kontrolle	<input type="text" value="Routinekontrolle"/>
<input type="button" value="SPEICHERN"/>	

Geben Sie die Daten in die leeren Felder ein.
siehe: Standard Ausdruck der Messprotokoll p. 16

Drücken Sie die Taste **SPEICHERN**

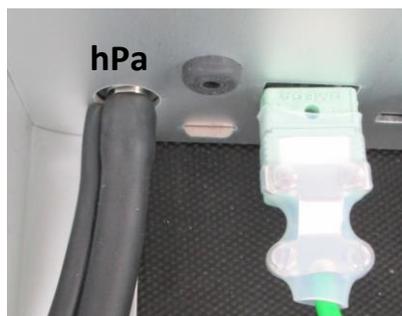
La mesure sera sauvée dans la mémoire interne de l'appareil sans passer par l'impression

3.4.5 Zug – Statischer Druck Messung

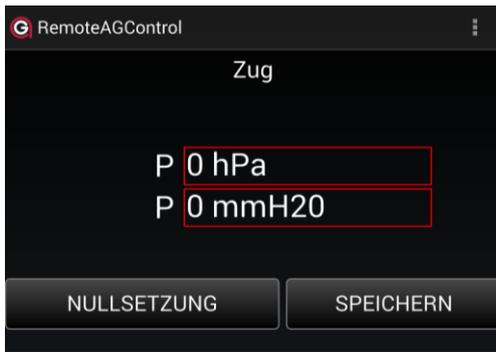
Bei Heizungsanlagen wird den statischen Druck in einem Kaminschlauch gemessen um ihren Zug zu überprüfen. Die angezeigten Werte sind positiv bei Druck und negativ bei Unterdruck.

3.4.5.1 Statischer Druck Messung ohne gleichzeitige Gas Messung – ‚P‘

Drücken Sie die taste **ZUG**.



Für diese Messung müssen Sie dem Sonden Schlauch auf den **Anschluss ‚hPa‘** umstecken.



Drücken Sie die Tasten:

NULLSETZUNG : Nullstellung des Drucksensors.
SPEICHERN: der 'P' – Wert speichern.

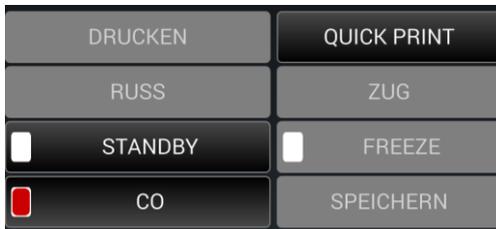
Wird mit der nächsten Messdaten ausgedruckt.

¹⁾ 1 Pa = 0.01 mbar

²⁾ 1 Pa = 0.10197 mmH₂O

3.4.6 CO blockieren

Mit der Taste **CO** können Sie der elektrochemische CO Sensor vom Gas abtrennen und mit frischer Luft spülen.



3.4.7 Freeze

Mit der Taste **FREEZE** können Sie alle Werte einfrieren.



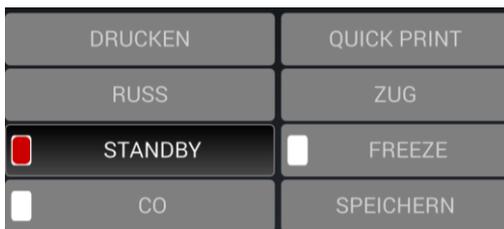
Sie können dann die Messwerte manuell aufnehmen oder einfach ausdrucken.

3.4.8 Standby

Mit der Taste **STANDBY** bringen Sie das Gerät in Ruhezustand – ‚Standby‘.

Das Gerät wird auf minimalen Stromverbrauch gebracht.

Somit, bei Batteriebetrieb, werden die Akkumulatoren zwischen zwei Messungen geschont.



4 Diagnose

4.1 Zustand des Gerätes

Die Sensoren werden vom Gerät beim Abgleich automatisch überprüft; bei einem defekten Sensor erscheint nach dem Abgleich eine entsprechende Fehlermeldung. siehe „Fehlermeldungen p.28

Drücken Sie die Taste **HOME**.

Verschieben Sie den Bildschirm mit dem Finger von rechts nach links.



Auf dem Display erscheint folgende Anzeige:



O₂¹⁾- elektrochemischer Sensor [mA]
CO - elektrochemischer Sensor [ppm]
NO - elektrochemischer Sensor [ppm]
P [hPa] interner Druck
TA[°C][°F] Temp.Luft/Öl
TG [°C][°F] Temp.Gas
TC1[°C][°F] Temp.Gerät
TD [°C][°F] Temp.Gerät
Pump [V] Spannung Pumpe
Accu [V] Spannung Akkus
SO₂, NO₂ und CO-W sind in ein ANASTAR-V nicht eingebaut
¹⁾Die Lebensdauer eines elektrochemischen Sensors O₂ beträgt durchschnittlich zwei Jahre.
Der O₂ Strom muss zwischen 0.3 und 0.5mA sein.
- Wenn der Wert höher ist, ist der Sensor defekt.
- Wenn der Wert tiefer ist, kann der Sensor feucht oder defekt sein.
Wenn der Sensor feucht ist, muss er getrocknet werden. Dafür setzen Sie das Gerät, während zirka zwei Stunden in einer milden und trockenen Umgebung in Betrieb und kontrollieren den angegebenen Wert regelmässig.

Verschieben Sie den Bildschirm mit dem Finger von Oben nach Unten, um weitere Werte zu erhalten.

4.1.1 Hilfsfunktionen können zu Testzwecken benützt werden

4.1.1.1 Pumpe

Mit der Taste **PUMPE** können Sie die Hauptpumpe ein- oder ausschalten.

4.1.1.2 Abgleich

mit der Taste **ABGLEICH**: wenn das unterstehende Bild angezeigt wird, können Sie das Gerät abgleichen. (Gemäss Taste **ABGLEICH**, Siehe Seite 13)

4.1.1.3 Check printing

Die Taste **CHECK PRINTING** hilft dabei den Drucker zu prüfen.

5 Gespeicherten Messdaten

5.1 Gespeicherten Permanenten Messungen

Alle gespeicherten Messungen sind permanent ins Gerät internen Speicher abgelagert. Wenn der internen Speicher voll ist, die letzte Messung wird die älteste löschen.

Drücken Sie die Taste **HOME**.

Verschieben Sie den Bildschirm mit dem Finger von Unten nach Unten.



Auf dem Display erscheint folgende Anzeige:



Gezeigt wird alle gespeicherte Messung.

Wählen Sie eine gespeicherte Messung.

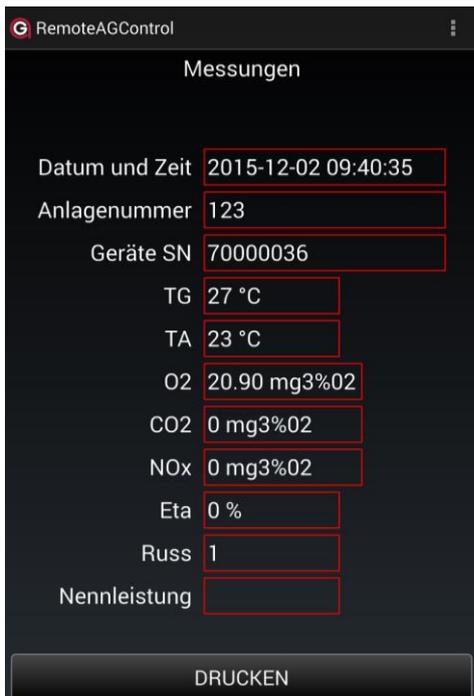
Drücken Sie die Taste **DRUCKEN**.

Ein Protokoll wird ausgedruckt.

5.1.2 Messungen anzeigen

Drücken Sie zwei Mal auf eine gespeicherte Messung.

Auf dem Display erscheinen Details der Messung:



Drücken Sie die Taste **DRUCKEN**.

Ein Protokoll wird ausgedruckt.

5.2 Die gespeicherte Messdaten übertragen

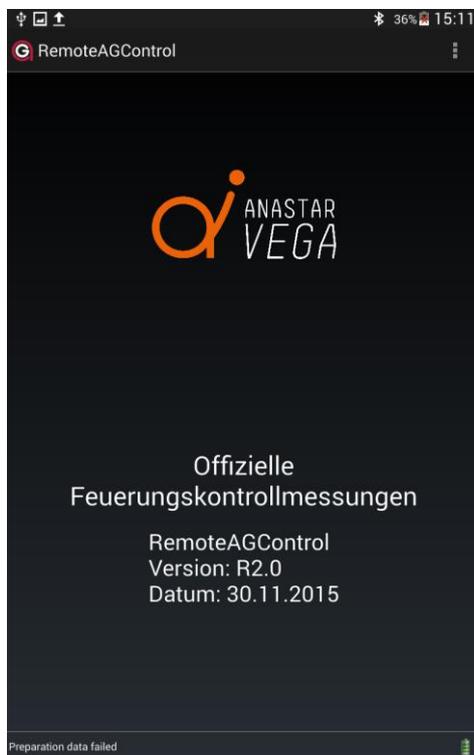
Die im Gerät permanent gespeicherten Messdaten können Sie in einem separaten Ordner des Tablets transferieren. Für diesen Transfer benötigen Sie die Applikation MeasureAGControl von Anapol.

siehe: *MeasureAGControl* p. 40

6 Menu

6.1 Home

Drücken Sie die Taste **HOME** um zur Start-Anzeige zu gelangen.



6.2 Verbindung

Drücken Sie die Taste **VERBINDUNG**.



Unter dem Tab **VERFÜGBAR** suchen Sie nach dem Bluetooth-Modul, das der Seriennummer Ihres Messgerätes entspricht (z.B: AG_70000010), durch Drücken auf Taste **SUCHE**, danach bauen Sie die Verbindung auf mittels Taste **VERBINDUNG**.

Ist die Verbindung zustande gekommen, wird der Name des Moduls automatisch registriert unter dem Tab **FAVORITEN**.

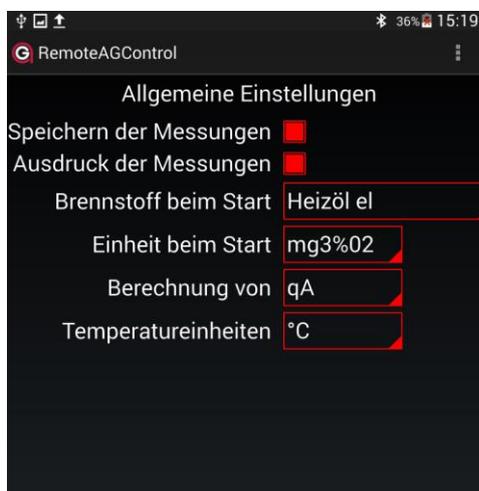
6.3 Einstellungen

Drücken Sie die Taste **EINSTELLUNGEN**.



6.3.1 Allgemeine

Drücken Sie die Taste **ALLGEMEINE**.



Speichern der Messungen in den Dauerspeicher des Gerätes
Ja / Nein

Ausdruck der Messungen - Ja / Nein

Wahl der **Brennstoff** Vorgabe nach der Abgleich.

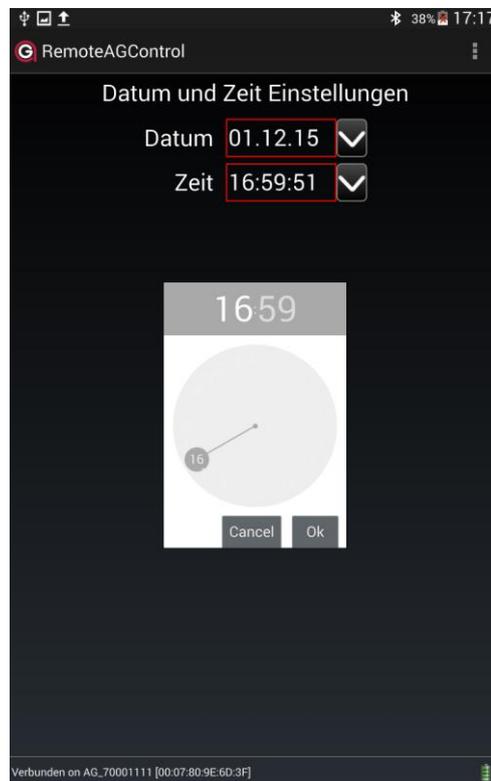
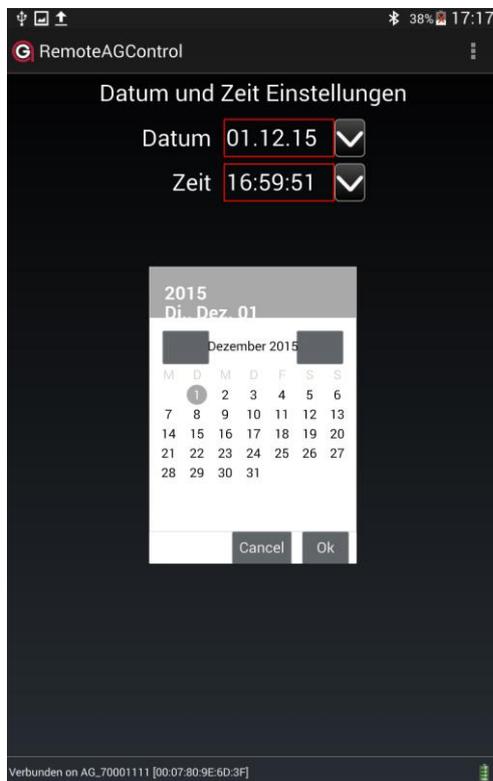
Wahl der **Einheiten** Vorgabe nach der Abgleich.
'mg x¹%O₂', 'ppm 0%O₂', 'mg/kWh', 'ppm', 'mg/m³'.

Auswahl: **Abgasverluste** – qA oder **Wirkungsgrad** – Eta

Auswahl der **Temperatureinheit**: '°C', '°F'

6.3.2 Datum und Zeit

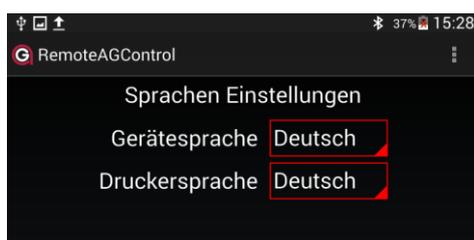
Drücken Sie die Taste **DATUM UND ZEIT** um das Datum und Zeit einstellen.



Das Gerät stellt automatisch um auf Sommer- und Winterzeit.

6.3.3 Sprachen

Drücken Sie Taste **SPRACHE**.



Wählen Sie die Gerätesprache.

1. 'Deutsch', 2. 'Français', 3. 'Italiano', 4. 'English'.

Wählen Sie die Druckersprache.

1. 'Deutsch', 2. 'Français', 3. 'Italiano', 4. 'English'

6.3.4 Adresse

Drücken Sie die Taste **ADRESSE** um die Firmenadresse eingeben, die auf das Protokoll gedruckt werden soll.

Adresse Einstellungen

Linie 1

Linie 2

Linie 3

Linie 4

Linie 5

Linie 6

Linie 7

Linie 8

Wählen Sie die gewünschte Zeile und geben Sie der Text ein. Maximal 8 Zeilen mit 24 Zeichen.

Die Adresse wird automatisch gespeichert wenn Sie die Seite verlassen.

6.3.5 Brennstoffe

Drücken Sie die Taste **BRENNSTOFFE**.

Fünf Brennstoffe sind vordefiniert (rote Punkte) und eine ist frei programmierbar (grüner Punkt).

Brennstoffe Einstellungen

- Heizöl el
- Erdgas atm
- Erdgas Gbl
- Stadtgas
- Flüssiggas
- Holz O2-13%
- Holz O2-11%
- Libre

Drücken Sie zwei Mal auf den gewünschten Brennstoff.

Auf dem Display erscheint die Brennstoffspezifikation:

RemoteAGControl 37% 16:25

Brennstoffspezifische Einstellungen

Brennstoffname Heizöl el

Berechnungsmethode

A2 Parameter 0.68

B Parameter 0.007

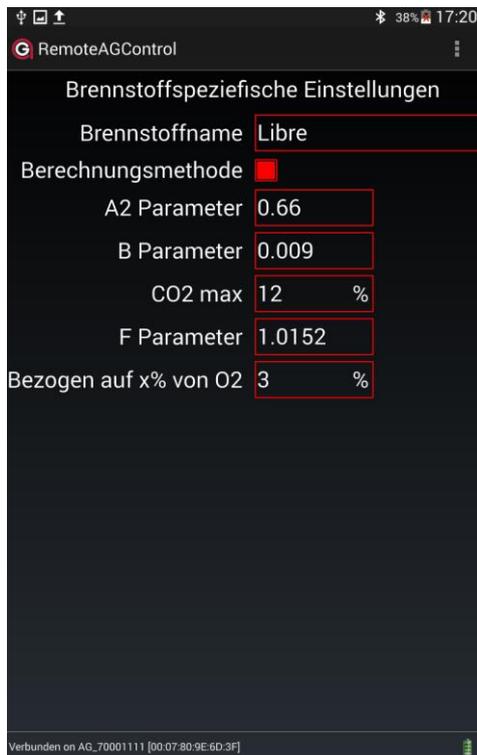
CO2 max 15.5 %

F Parameter 1.0476

Bezogen auf x% von O2 3 %

6.3.5.1 Freier Brennstoff konfigurieren

Drücken Sie zwei Mal auf die freie Brennstoff-Anzeige.



Geben Sie den **Brennstoffnamen** ein (siehe "Texteingabe").

Wählen Sie die **Berechnungsmethode** für die Berechnung der Abgasverluste, 'qA' – 'A2/B', 'k/k1'
siehe "Berechnung der Abgasverluste – qA" oder die Bestimmung der Feuerungswärmeleistung – FW siehe "Berechnung der Feuerungswärmeleistung – FW" → p.35-38.

Berechnungsmethode 'A2/B': Parameter **A2** eingeben.
Berechnungsmethode 'k/k1': Parameter **k** eingeben.
Berechnungsmethode 'FW': Parameter **H** eingeben.

Berechnungsmethode 'A2/B': Parameter **B** eingeben.
Berechnungsmethode 'k/k1': Parameter **k1** eingeben.
Berechnungsmethode 'FW': Parameter **f** eingeben.

Eingabe der Konstanten für die Berechnung von lambda und von '**CO₂ berechnet**' – **CO₂max** .
siehe "Berechnung der CO_{2ber.}", " Berechnung der Luftüberschuss - Lambda – λ" → p.35-38.

Eingabe der Konstanten für die Berechnung von Gaskonzentrationen in [mg/kWh] – **F**
siehe "Umrechnung in mg/kWh, bezogen auf eine Referenz Konzentration von O₂" → p.35-38.

Eingabe der Konstanten für die Berechnung von Gaskonzentrationen bezogen auf '**x% O₂**' – **O₂bez** .
siehe "Erläuterungen zu den Berechnungen und Umrechnungen" → p.35-38.

Wahl der **Russmessung** für diesen Brennstoff.

Der Brennstoff wird automatisch gespeichert wenn Sie die Seite verlassen.

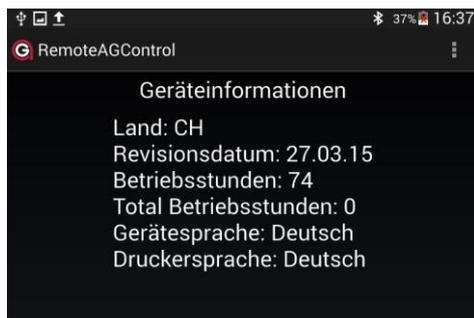
6.4 Informationen

Drücken Sie die Taste **INFORMATIONEN**.

Generellen Informationen über die Ausrüstung Ihres Gerätes.

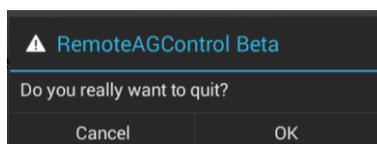


Verschieben Sie den Bildschirm mit dem Finger von rechts nach links.



6.5 Beenden

Drücken Sie die Taste **BEENDEN** um die Applikation zu verlassen.



Bestätigen Sie dies mit der Taste **OK**.

7 Kundendaten

Sie können das Gerät konfigurieren, dass es spezifische Kundendaten speichern und drucken kann.

Diese programmierten Felder erscheinen am Ende des Dialogs zum Standarddruck und die Werte können dann eingegeben werden.

Die so eingegebenen Felder-Werte können in der Folge gedruckt und gespeichert werden.

8 Fehlermeldungen

Anzeige	Ursache	Resolution
Undicht, Sonde oder Wasserabscheider	Beim Dichtigkeitstest wurde einen Luftleck festgestellt.	Kontrollieren ob die Sonde, den Sondengriff oder den Sondenrohr dicht sind. Kontrollieren Sie ob die Silikon Schläuche auf den Dreifachfilter und den Wasserabscheider dicht sind. Kontrollieren Sie ob die Silikon Dichtung im Wasserabscheider vorhanden und richtig positioniert ist.
Alarm Wartung !	Das Wartungsdatum von einem Jahr ist vorbeigelaufen. Die maximale Betriebsstunden (1000) sind vorbeigelaufen.	Schicken Sie das Abgasanalysegerät für die Wartung. Rufen Sie den Kundendienst an.
Fehler Pumpenleistung	Röhre verstopft oder eingeklemmt. Pumpe defekt.	Trennen Sie die Sonde vom Abgasanalysegerät und blasen Sie sie mit Druckluft. Im Menu „Diagnose“ sollte der Druck ‚P‘ grösser 2,5hPa sein.
Fehler: Sonde TG nicht angeschlossen	Der Temperaturfühler – TG – der Sonde ist nicht angeschlossen.	Der grüne Zweipolstecker ist nicht gesteckt. Ein Draht ist gebrochen. Der Sondenrohrfühler ist gebrochen.
Fehler: Sonde TA nicht angeschlossen	Der Ansaugluft Temperaturfühler – TA ist nicht angeschlossen.	Der grüne Zweipolstecker ist nicht gesteckt. Ein Draht ist gebrochen.
Fehler: Sonde aus Rauchrohr Entfernen	Die gemessene Gastemperatur ist zu hoch (>50°C).	Die Gassonde befindet sich, beim Abgleich des Abgasanalysegerätes, noch im Kamin. Die Sondenrohrfühler-Spitze ist gebrochen.
Fehler: Sensor O ₂ nicht	Der O ₂ Sensor liefert einen Strom < 0.21mA (siehe Menu	Der elektrochemischer O ₂ Sensor ist nass. Der Sensor muss einen Paar Stunden mit frische, trockene Luft

bereit	„Diagnose“).	gespült werden. Wenn, nach dieser Zeit, das O ₂ Signal nicht in der Toleranzen ist (siehe „Diagnose“), der O ₂ Sensor ist defekt. Die Ansaugpumpe können Sie mit der Taste 'PUMPE I/O' im Menu Diagnose starten.
Fehler Sensor O ₂ ersetzen	Der O ₂ Sensor liefert einen Strom > 0.62mA (siehe „Menu – 3“).	Das Signal des O ₂ Sensors ist ausser Toleranz. Der elektrochemischer O ₂ Sensor ist defekt. Rufen Sie den Kundendienst an.
Fehler Sensor CO nicht bereit	Der Wert der Sensor CO ist > 40ppm (siehe „Menu – 3“).	Der elektrochemische CO Sensor ist defekt. Rufen Sie den Kundendienst an.
Fehler Sensor NO nicht bereit	Der Wert der Sensor NO ist > 40ppm (siehe „Menu – 3“).	Der elektrochemische NO Sensor ist defekt. Rufen Sie den Kundendienst an.
Fehler Speicher	Fehler beim schreiben ins internen Speicher.	Rufen Sie den Kundendienst an.
Keine Daten	Keine Daten für die Chipkarte sind vorhanden.	Parameter ‚Datenerfassung‘ auf ‚ja‘ einstellen im „Einstellungen → Allgemeine Einstellungen“.

9 Aufladen

9.1 Aufladen des internen Akkus

Der Akku wurde so dimensioniert, dass das Messgerät während **eines ganzen Arbeitstages** einsetzbar ist, danach **sollte das Gerät aufgeladen** werden mittels des von anapol mitgelieferten Ladegerätes.

Die Ladezeit beträgt ca. 4 Stunden.



Das Niveau des Ladestroms wird auf dem Ladegerät angezeigt:



- Rot : Maximaler Ladestrom
- Orange : Ladeschlussspannung, der Strom verringert sich, Akku ist zu 80–95 % geladen
- Grün : Der Akku ist vollständig geladen
Der Ladestrom beträgt Null

Das Gerät kann während der Aufladezeit weiter benutzt werden.



Das Ladeniveau wird immer angezeigt und aktualisiert, wenn Sie mit dem Gerät verbunden sind.

Wenn das Ladeniveau des Akkus zu schwach ist erscheint eine Warnmeldung. Schließen Sie sofort das Ladegerät an, um mit dem Messvorgang fortzufahren.

9.2 Aufladen des Tablets

Verbinden Sie das Tablet mit dem micro USB-Kabel. Sobald interner Akku nicht an Strom angeschlossen ist, benötigt das Tablet den Strom vom internen Akku.



10 Pflege und Revision



UNBEDINGT ZU BEACHTEN



Das Gerät ist mindestens **einmal pro Jahr oder alle 1000 Betriebsstunden** von einer durch anapol zugelassenen Servicewerkstatt revidieren zu lassen.

Wird das Gerät nur während einer beschränkten Periode verwendet, so hat die Revision vor dieser Zeitspanne zu erfolgen.

Auf keinen Fall mit Druckluft in das Gerät blasen.

Dies würde das Gerät zerstören.

Lösungsmittel können die Sensoren zerstören.

Gerät an einer trockenen, reinen, warmen und gut durchlüfteten Stelle lagern.

Wenn das Gerät während einer langen Periode der Kälte ausgesetzt wurde, besteht die Gefahr einer inneren Kondensation, was zu falschen – zu tiefen – NO Werten führen kann und zu Fehlern bei O₂.

Vor der Durchführung einer Messung muss sichergestellt werden, dass die interne Temperatur nicht mehr als 5° C tiefer ist als die Raumluft Temperatur.

Eine Kontrolle kann folgendermassen durchgeführt werden:

Drücken Sie dieTaste **HOME**

Verschieben Sie den Bildschirm mit dem Finger von rechts nach links. Sie sind im **Diagnose**

Die werteTD (im Zweitanzeige) darf nicht mehr als 5°C tiefer als TA sein.

Schalten Sie mit Taste **PUMPE** die Pumpe des Gerätes ein, **wodurch die interne Erwärmung des Gerätes beschleunigt wird.**

Werden nicht die von anapol vorgesehenen Ersatzteile verwendet, entfällt jeglicher Garantieanspruch.

Das Gerät ist nicht ohne weiteres für Dauermessungen vorgesehen.

Bei einem Dauermessungsgebrauch müssen folgende Punkte beachtet werden:

- 1.- *ein Gaskühler muss zwischen der Entnahmesonde und dem Gerät, eingesetzt werden*
- 2.- *die Sensoren müssen regelmässig, Maximum alle 15 Minuten, abgeglichen werden, um mögliche Nullpunktdrift zu annullieren*
- 3.- *die Filter müssen regelmässig, mindestens einmal pro Tag, ausgetauscht werden. Die Filterverschmutzung ist stark von der Qualität der Verbrennung abhängig, deswegen könnte ein häufiger Wechsel der Filter nötig sein.*
- 4.- *die Wasserabscheider müssen regelmässig entleert werden, um einen Saug der Kondensate ins Gerät zu vermeiden (sehr schädlich für die Sensorik!)*
- 5.- *Sonde und Sonden Schläuche regelmässig reinigen*

10.1 Ausgeführte Arbeiten während einer Revision

Teile	Ausgeführte Arbeit	Beschreibung	Periode
Dreifachfilter	Ersetzen		1 Jahr
Purafil Filter	Ersetzen	Material	1 Jahr
Andere Filter	Ersetzen	Wenn vorhanden	1 Jahr
Dichtung des Kondensats Abscheiders	Ersetzen	Silikondichtung	1 Jahr
Silikon Schläuche	Ersetzen	Alle Schläuche	1 Jahr
Isolierhülle der Gas Entnahme Sonde	Ersetzen		1 Jahr
Batterie des CPUs	Ersetzen	Uhr RTC	3 Jahre
Batterie des NO Sensors	Ersetzen		2 Jahre
Kalibrierung aller Sensoren mit Referenzgase und generelle Funktionskontrolle	Ausgeführt		1 Jahr
Aktualisieren der Software	Update	Letzte Version	
Aktualisieren der Anwendung	Update	Lezte Version	
Komplette Reinigung des Gerätes	Ausgeführt		1 Jahr

10.2 O2 Sensor ersetzen

Für einen allfälligen Wechsel des O2 Sensors, kontaktieren Sie bitte die Technik-Abteilung von anapol. Ist ein Wechsel des Sensors notwendig, wird Ihnen ein kontrollierter Sensor zugestellt.

O2 Sensor ersetzen:

Den Schutzdeckel entfernen.

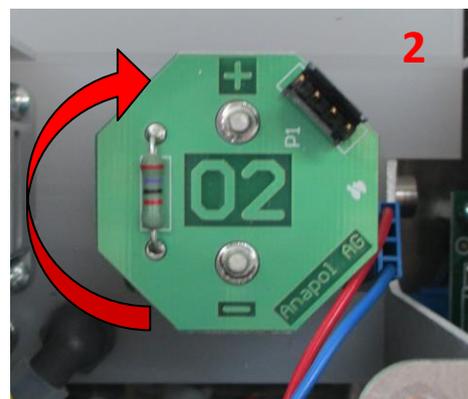
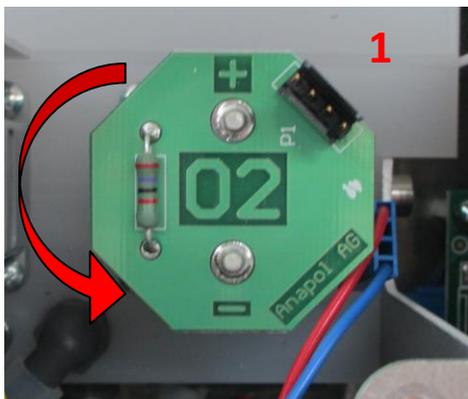
Kabel abziehen (rot und blau).

*Den Sensor gegen den Uhrzeigersinn herausdrehen (Bajonett- Befestigungssystem) -> **1**.*

*Den neuen Sensor einsetzen und im Uhrzeigersinn einschrauben -> **2**.*

Kabel wieder anschließen.

Den Schutzdeckel anschrauben.



11 CE – Konformitätserklärung

Der Hersteller: Anapol Gerätetechnik AG
Gewerbepark Moosweg 1
2555-BRÜGG
SCHWEIZ

Erklärt, dass die nachfolgende Maschine: Name: Abgasanalysegerät
Typ: **ANASTAR-V**

mit den Bestimmungen folgenden Richtlinien, inklusiv deren Änderungen, übereinstimmt:

Niederspannungsrichtlinie 2006/95/CE
EMV Richtlinie 2004/108/CE

ebenfalls mit folgenden europäischen harmonisierte Normen, nationalen Normen und technischen Vorschriften übereinstimmt:

Europäische Norm EN 50379-1(5.3/5.4):2004, EN 50379-2(5.3/5.4):2004

Nationale Anforderung:

Bauartprüfung und Zulassung zur Eichung von Feuerungsabgasmessgeräten in der Schweiz basiert auf der Verordnung des EPJD über Abgasmessmittel für Feuerungsanlagen.

Bei der Bedienung des Gerätes muss folgendes beachtet:

Entladungen auf Metallteile (Gehäuse, Sonden) können einen Neustart des Gerätes auslösen (Reset).

Starke hochfrequente Felder (mehrere Watts) in unmittelbarer Nähe des Gerätes (<50cm) können zu unruhigen Messwerte führen. Die Störquelle soll deswegen entfernt werden (z.B. Funktelefon).

Ausgefertigt in: CH-2555-BRÜGG
Am: 01.11.2014
Unterzeichner : R.Stark, Geschäftsführer

Unterschrift :



12 Technische Daten

12.1 Technische Daten – Allgemein ANASTAR-V

<u>Abgasverl.-qA</u>	0 – 100 %	<u>Lambda</u>	1 - ∞	<u>Anzeige</u>	App Tablett	<u>Drucker</u>	Thermo 24 Zeichen/Zeile
<u>Wirkungsgr.-eta</u>	>100 – 0 %			<u>Sprachen</u>	D, F, E, I	<u>Sprachen</u>	D, F, E, I
<u>Feuerungswälei.-FW</u>	0 – 65'535kW						
<u>Lager-Temperatur</u>	-20 °C – 50 °C	<u>Einsatz-Temp.</u>	5 – 40 °C	<u>Gewicht</u>	7 kg	<u>Dim.</u>	35 x 26 x 11 cm
<u>Entnahme-Schlauch</u>	3.5 m	<u>Netz-Anschluss</u>	100 – 250 VAC	<u>Kalibrierung</u>	100 s.	<u>Luftdruck</u>	850 – 1'100hPa
<u>Sondenrohr</u>	300mm Option : 160mm	<u>Ladegerät</u>					
		<u>Frequenz</u>	50 – 60 Hz				
		<u>Akku.Lilon</u>	10.2 – 12.6VDC				

12.2 Technische Daten – Messbereiche ANASTAR-V

<u>O₂</u>	Messbereich 0 – 21% Vol.	<u>CO</u>	Messbereich 0 – 2'000 ppm (4'000 ppm max.)	<u>CO₂ ber.</u>	Messbereich 0 – 20,0% Vol.	<u>NO</u>	Messbereich 0 – 1'000 ppm (2'000 ppm max.)
	Auflösung 0,1% Vol.		Auflösung 1 ppm		Auflösung 0,1% Vol		Auflösung 1 ppm
	Reaktionszeit T90 < 20 s.		Reaktionszeit T90 < 45 s.				Reaktionszeit T90 < 45 s.
<u>Temp.Luft</u>	Thermoel.Type	<u>Temp.Gas</u>	Thermoel.Type K	<u>Sta.Druck P</u>	-4 / +50hPa	<u>Russmessung</u>	1,61l.
	Messbereich K		Messbereich 0 – 450°C	<u>Sta.Druck sim.P2</u>	wahlweise		Filterpapier (6 mm Sonde)
	Auflösung 0 – 80°C 0.1°C		Auflösung 0.1°C	<u>Sta.Druck.diff.DP</u>	+/-100Pa		

12.3 Technische Daten – Toleranzen ANASTAR-V

<u>O₂</u>	± 0.4%	<u>CO</u>	± 0.1*Anz. Min. ± 10 ppm	<u>CO₂</u>	± 0.07*Anz. Min. ± 12 ppm	<u>NO</u>	± 0.1*Anz. Min. ± 10 ppm
<u>Temperaturen</u>	<u>Messgerät</u>	<u>Sonde</u>	<u>Total</u>	<u>Russmessung</u>	± 0,11 l.		
0 – 100 °C	± 1 °C	± 2 °C	± 3 °C METAS geprüft				
101 – 200 °C	± 1 %	± 2 %	± 3 % METAS geprüft				
201 – 300 °C	± 2 °C	± 4 °C	± 6 °C METAS geprüft				

12.4 METAS-Fehlergrenzen :

<u>O₂</u>	± 0.4%	<u>CO</u>	± 0.07*Anz. Min. ± 8 ppm	<u>CO₂</u>	± 0.05*Anz. Min. ± 0.30%	<u>NO</u>	± 0.07*Anz. Min. ± 6 ppm
----------------------	--------	-----------	-----------------------------	-----------------------	-----------------------------	-----------	-----------------------------

Die technischen Daten können jederzeit ohne Benachrichtigung geändert werden. Technische Änderungen bleiben vorbehalten.

13 Auswertung der Messungen für Heizungen

Die folgenden Erläuterungen sind Auszüge aus den BAFU und METAS Dokumente:

„Empfehlung zur Messung der Abgase von Feuerungen für Heizöl ‚extra leicht‘ oder Gas‘ und das Verordnung des EJPD über Abgasmessmittel für Feuerungsanlagen. Die Grenzwerte und Bezugsgrößen der LRV beziehen sich auf Gasvolumina im Normzustand (0°C, 1013hPa) nach Abzug des Feuchtigkeitsgehalts (trocken) des Abgases. Für die Bestimmung des relativen Volumengehaltes werden alle Gase als ‚ideale Gase‘ betrachtet (Volumenanteil = Stoffmengenanteil)¹⁾.

Bezogen auf normierte Bedingungen, entspricht:

1 mg/m³ CO => 0.8 ppm mol

1 mg/m³ NO₂ => 0.487 ppm mol (siehe „Umrechnungen in mg/m³“).

Wenn die Bestimmung der Feuerungswärmeleistung – FW angewählt wird (siehe „Freie Brennstoffe“), die Berechnung erfolgt nach den Empfehlungen Herausgegeben vom Bundesamt für Umwelt (BAFU) über die ‚Emissionsmessung von Luftfremdstoffen bei stationären Anlagen‘ (Emissions-Messempfehlungen) vom 25 Januar 1996, stand: Januar 2012 (siehe „Berechnung der Feuerungswärmeleistung – FW“).

13.1 Fehlergrenzen Abgase

Die Fehlergrenzen für Messgeräte zur Bestimmung des Gehaltes von O₂, CO₂, CO, NO_x, NO₂ sind innerhalb der für die Luftreinhalte-Verordnung – LRV wichtigen Messbereiche:

O ₂	± 0.4 % vol im ganzen Bereich
CO ₂	± 0.07 x Anzeige oder ± 0.35 % vol (es gilt der grössere Wert)
CO	± 0.1 x Anzeige oder ± 12 ppm (es gilt der grössere Wert)
NO _x	± 0.1 x Anzeige oder ± 10 ppm (es gilt der grössere Wert)

13.2 Berechnungen und Umrechnungen der Parametern für Heizungsanlagen und Motoren

Siehe „Erläuterungen zu den Berechnungen und Umrechnungen“.

13.2.1 Berechnung NO_x

13.2.1.1 Berechnung NO_x ohne NO₂ direkt Messung

Der gemessene Wert NO in ppm wird auf NO₂ in mg/m³ umgerechnet²⁾.

Um den nicht Messbaren NO₂ Wert zu kompensieren wird eine Konstante dazu addiert.

Diese Konstante ist gleich 10 mg/m³, sofern der NO Messwert 15 mg/m³ übersteigt.

Beispiel: Messwert NO = 80 ppm.

Noumger. = 80 / 0.487 = 164 mg/m³ (siehe „Umrechnungen in mg/m³“).

NO_x = Noumger. + Konst = 164 + 10 = 174 mg/m³.

¹⁾ 1 ppm mol = 10⁻⁶ mol/mol = 10⁻⁶ m³/m³ = 1 ppm vol = 1 ppm

1 % vol = 1 % mol = 1 %.

²⁾ 1 ppm NO wird als gleichbedeutend zu 1 ppm NO₂ angenommen

13.2.1.2 Berechnung NO_x mit NO₂ direkt Messung

Der gemessene Wert NO in ppm wird auf NO₂ in mg/m³ umgerechnet²⁾.

Der gleichzeitig gemessene Wert NO₂ in mg/m³ wird dazu addiert.

Beispiel: Messwert NO = 80 ppm., Messwert NO₂ = 20ppm.

Noumger. = 80 / 0.487 = 164 mg/m³, NO₂ = 20 / 0.487 = 41 mg/m³

NO_x = Noumger. + NO₂ = 164 + 41 = 205 mg/m³.

13.2.2 Berechnung der Abgasverluste – q_A

Die Abgasverluste werden auf eine Stelle nach dem Komma berechnet und so im Messprotokoll festgehalten.

$$q_A = (TG - TA) \times \left(\frac{A_2}{21 - O_2} + B \right) \quad [\%] \qquad q_A = (TG - TA) \times \left(\frac{k}{CO_2} + k_1 \right) \quad [\%]$$

13.2.3 Auswertung der Abgasverluste – q_{AF}

Bei vorschriftsmässig gewartetem Messcomputer muss, vor dem Vergleich mit dem Grenzwert, den berechneten Wert für die Abgasverluste mit einem Faktor korrigiert.

Die Messunsicherheiten – F sind gemäss folgender Tabelle festgelegt worden:

Gemessener Sauerstoffgehalt	F
O ₂ ≤ 13.0% vol	q _A ± 0.5%
O ₂ > 13.0% vol O ₂ ≤ 16.0% vol	q _A ± 1.0%
O ₂ > 16.0% vol	q _A ± 2.0%

13.2.4 Berechnung des Wirkungsgrades – eta

$$eta = 100 - q_A \quad [\%]$$

13.2.5 Berechnung der Feuerungswärmeleistung – FW

$$FW = 1061 \times H_{u(atro)}^{Holz} \frac{A \times v \times (b + \Delta p) \times (CO_2(t) + 10^{-4} \times CO(t))}{(273 + \vartheta) \times (100 + f \times CO_2(t))} \quad [\text{kW}]$$

13.2.6 Berechnung der CO_{2ber.}

$$CO_{2ber.} = \frac{CO_{2max} \times (21 - O_2)}{21} \quad [\%]$$

13.2.7 Berechnung der Luftüberschuss – Lambda – λ

$$\lambda = \frac{21}{21 - O_2}$$

²⁾ 1 ppm NO wird als gleichbedeutend zu 1 ppm NO₂ angenommen

13.2.8 Berechnung der Luftüberschuss – Lambda nach Brettschneider – λ_B

$$\lambda_B = \frac{CO_2 + \frac{CO}{2} + O_2 + \left(\frac{H_{cv}}{4} \times \frac{3.5}{3.5 + \frac{CO}{2}} - \frac{O_{cv}}{2} \right) \times (CO_2 + CO)}{\left(1 + \frac{H_{cv}}{4} - \frac{O_{cv}}{2} \right) \times (CO_2 + CO + KI \times HC)}$$

13.2.9 Umrechnungen in mg/m^3

Bezogen auf die oben aufgeführten Bedingungen (siehe „Auswertung der Messungen für Heizungen“) werden die nachfolgenden Faktoren für die Umrechnung benützt:

Gas	ppm > mg/m^3	mg/m^3 > ppm
CO	1.25	0.8
NO	1.34	0.746
NO2	2.05	0.487
SO2	2.93	0.341
HX	3.21	0.31
PR	1.61	0.62

13.2.10 Umrechnung in mg/m^3 , bezogen auf eine Referenz Konzentration von O_2

$$[mg/m^3_{bez.}] = [mg/m^3] \times \frac{21 - O_{2ref}}{21 - O_2}$$

13.2.11 Umrechnung in mg/kWh , bezogen auf eine Referenz Konzentration von O_2

$$[mg/kWh_{bez.}] = [mg/m^3_{bez.}] \times F$$

Brennstoff	F
Heizöl extra leicht	1.0476
Erdgas atm/Gbl	1.0152
Holz	2.412

13.2.12 Erläuterungen zu den Berechnungen und Umrechnungen

TG	[°C]	Abgastemperatur
TA	[°C]	Fischlufttemperatur unmittelbar beim Ansaugstutzen des Brenners
21	[% vol]	Sauerstoffgehalt der Luft
O ₂	[% vol]	Sauerstoffgehalt der trockenen Abgase
CO	[% vol]	CO Gehalt der trockenen Abgase
CO _(t)	[ppm-vol]	CO Gehalt der trockenen Abgase, Bezugszustand: trocken
CO ₂	[% vol]	CO ₂ Gehalt der trockenen Abgase
CO _{2(t)}	[% vol]	CO ₂ Gehalt der trockenen Abgase, Bezugszustand: trocken
HC	[% vol]	HX Gehalt der trockenen Abgase
HCV		Atomverhältnis Wasserstoff zu Kohlenstoff =1.7261 für unverbleites Benzin oder unverbleites Superbenzin
OCV		Atomverhältnis Sauerstoff zu Kohlenstoff =0.0175 für unverbleites Benzin oder unverbleites Superbenzin
K1		=6: Anzahl Kohlenstoffatome in einem Hexan Molekül
$H_{u(atro)}^{Holz}$	[kWh/kg]	Heizwert des verbranntes Holzes, Bezugszustand: absolut trocken
A	[m ²]	Fläche des Messquerschnitts
v	[m/s]	Durchschnittliche Abgasgeschwindigkeit in der Messebene
b	[hPa]	Barometerstand
Δp	[hPa]	Unterdruck im Kamin
g	[°C]	Abgastemperatur
f		Proportionalitätsfaktor für die Abschätzung der Wasserkonzentration in Holzfeuerungsabgasen
A2		Diesel 0.68 Heizöl extra leicht 0.68 Erdgas Gbl 0.66 Flüssiggas 0.63
B		Diesel 0.007 Heizöl extra leicht 0.007 Erdgas Gbl 0.009 Flüssiggas 0.008
k		Heizöl Schwer 0.64 Holz 0.58
k1		Heizöl Schwer 0 Holz 0
CO _{2max}	[%]	Diesel 15.5 Heizöl Schwer 15.8 Heizöl extra leicht 15.5 Erdgas Gbl 12 Flüssiggas 14 Holz 20.2
O _{2ref}	[%]	Diesel 3 Heizöl Schwer 3 Heizöl extra leicht 3 Erdgas Gbl 3 Flüssiggas 3 Holz P <= 1MW 13 Holz P > 1MW 11

14 Ausbauvarianten

Ausbauvarianten ANASTAR VEGA

Abkürzung	Beschreibung
SL1	Sonde 16cm.
o.R.	Ohne Russmessung

Beispiel: ANASTAR-V / SL1 / o.R.