

# VAPORIX-Diagnosekompendium

Dokumentation  
zur Erleichterung der Fehlersuche  
bei Gasrückführungssystemen an Tankstellen,  
die mit einer automatischen Überwachungseinrichtung Typ  
VAPORIX ausgerüstet sind.

Edition: 2016-08  
Version: 1  
Art. no.: 207089

# Inhaltsverzeichnis

## Vorwort

<b>1</b>	<b>EINLEITUNG</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>DIAGNOSEWERKZEUGE</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>FEHLER IN DER GASRÜCKFÜHRUNG</b>	<b>8</b>
3.1	Grundsätzliche Probleme	8
3.2	Totalausfall der Gasrückführung	8
3.3	Stark variierende Rückföhraten durch hakendes Proportionalventil	9
3.4	Nebenluft durch Leckage im Leitungssystem	10
3.5	Verminderte Rückföhrung durch unvollständige Öffnung des Zapfventils bei einer MPD	12
3.6	Nebenluft durch ein nicht korrekt schließendes Auf/Zu-Ventil bei einer MPD	13
3.7	Kraftstoffeinbruch in das Gasrückföhrungssystem	14
3.8	Falsche Förderraten durch fehlerhaftes Übertragen / Abspeichern der Abgleichkurven	15
3.9	Sterbende Gaspumpe	17
3.10	Wegfahrt mit im Tankstutzen eingehängtem Zapfventil	18
<b>4</b>	<b>FEHLER IN DER BEDIENUNG UND EINRICHTUNG DER AUTOMATISCHEN ÜBERWACHUNGSEINRICHTUNG</b>	<b>20</b>
4.1	Anschlussfehler des VAPORIX-Flow	20
4.2	Anschlussfehler der Impulseingänge	21
4.3	Elektromagnetische Einstreuungen in die Impulsleitungen	22

4.4	Der Sensoranschluss und die Impulseingänge sind verschiedenen Seiten zugeordnet	23
4.5	Seitenvertauschungsfehler beim Anschluss der Gasrückführungssteuerung an den Zapfsäulenrechner	23
4.6	Falsche Impulsrate bei der automatischen Überwachungseinrichtung	26
4.7	Falsche Impulsrate bei der Gasrückführungssteuerung	27
4.8	Einstellung einer zu hohen Kraftstofförderrate	28
4.9	Abgleich von Systemen mit hohem k-Faktor, wenn noch Kraftstoff in der Leitung ist	28
4.10	Dieselimpulse nicht ausgeblendet	29
<b>5</b>	<b>MESSFEHLER DER AUTOMATISCHEN ÜBERWACHUNGSEINRICHTUNG</b>	<b>30</b>
5.1	Einfluss von rückgeführtem Kraftstoff	30
5.2	Pulsationseinfluss	30
<b>6</b>	<b>FEHLER IM ANSCHLUSS UND EINRICHTUNG DES VAPORIX MASTER</b>	<b>33</b>
6.1	Vertauschungen in den Verbindungsleitungen	33
6.2	Störeinstrahlungen	33
6.3	Einrichtungs- und Konfigurationsfehler	34

## Vorwort

Die Firma FAFNIR GmbH und ihre Mitarbeiter haben mit großer Sorgfalt die Untersuchungen durchgeführt. Es wird jedoch keine Gewähr für die Anwendbarkeit der in diesem Kompendium mitgeteilten Ergebnisse und Interpretationen übernommen. Wir erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit der Dokumentation und wir weisen darauf hin, dass es sich um Beispiele handelt, die sich jedoch im Einzelfall vor Ort anders darstellen können.

Alle Rechte, auch die der Übersetzung, des auszugsweisen Nachdrucks, der Herstellung von Mikrofilmen und der fotomechanischen Wiedergabe, nur mit ausdrücklicher schriftlicher Genehmigung der Firma FAFNIR GmbH.

FAFNIR behält sich das Recht vor, jederzeit Ergänzungen und Änderungen an diesem Dokument vorzunehmen, ohne diese vorher anzukündigen.

© Copyright by FAFNIR GmbH

# 1 Einleitung

Am 17.5.2002 trat die Verordnung zur Änderung der immissionsrechtlichen Vorschriften der 21. BImSchV in Kraft. Sie regelt unter anderem die Kontrolle der in den Zapfsäulen der Tankstellen eingebauten Gasrückführungssysteme durch eine automatische Überwachungseinrichtung. Es wurde festgelegt, dass die automatische Überwachungseinrichtung prüfen muss, dass die Rückführrate der Gasrückführung sich in einem Toleranzband von 85 % bis 115 % Rückführrate bewegt. Ist dies für 10 bewertbare Tankvorgänge in Folge nicht der Fall, so wird ein Alarm signalisiert. Erfolgt innerhalb von 72 Stunden nach der Alarmgabe keine Reparatur, so wird der entsprechende Zapfpunkt deaktiviert. Als bewertbare Tankvorgänge sind Tankvorgänge definiert, bei denen für eine Dauer von mindestens 20 s der Durchfluss über 25 l/min liegt.

Die Auslegung und genauere Interpretation dieser Festlegungen finden sich in dem Merkblatt 1 "Systemprüfungen für aktive Gasrückführungssysteme und deren Überwachungssysteme in Deutschland" vom 17.6.2002 sowie in der VDI-Richtlinie 4205 Blatt 1 bis 5.

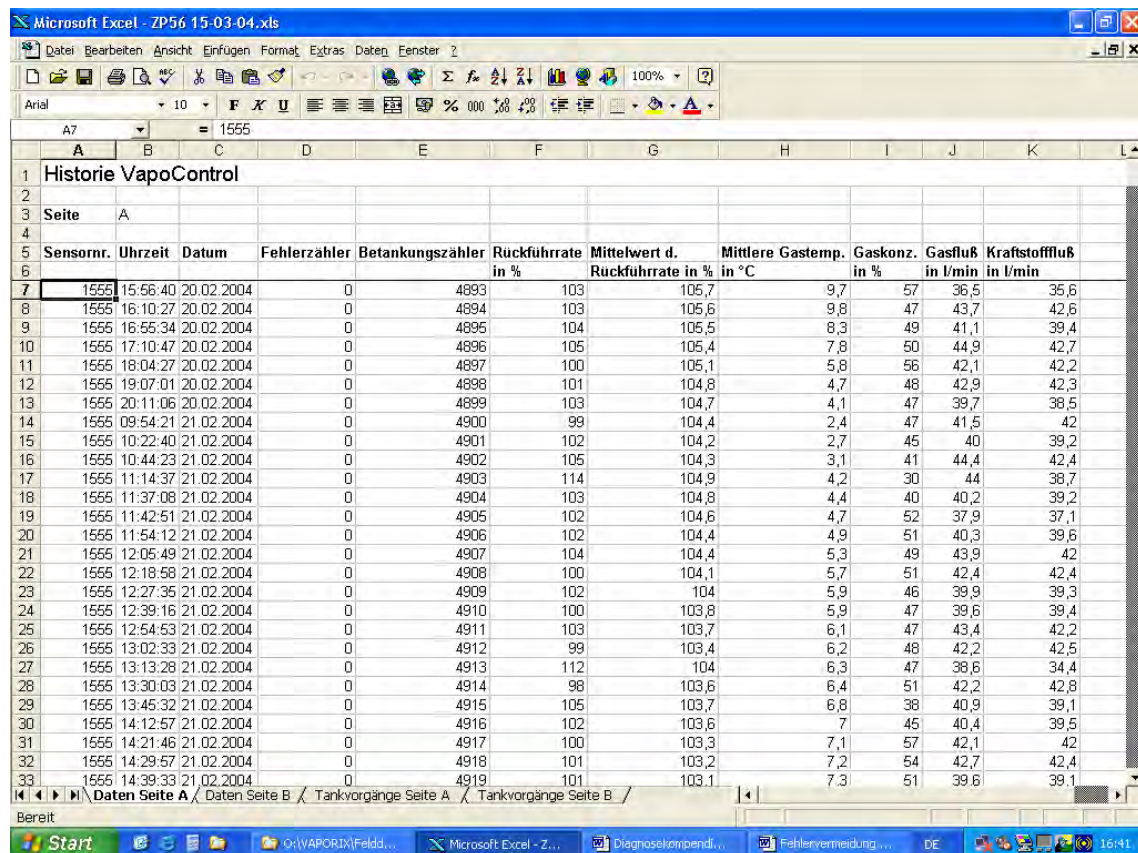
Die Grundlagen für die Festlegungen in der Verordnung und des Merkblattes sowie der VDI-Richtlinie wurden gelegt durch zwei umfangreiche Studien, die durch die Deutsche Wissenschaftliche Gesellschaft für Erdöl, Erdgas und Kohle e. V. (DGMK) durchgeführt wurden. Die erste Studie (DGMK Forschungsbericht 550-02 Mai 2001) war eine Eignungsuntersuchung der vorliegenden Systeme zur Erkennung der Abweichungen der Gasrückführung. Diese Erfahrungen sind in die Verordnung eingeflossen. In der zweiten Studie (DGMK Forschungsbericht 550-04 April 2003) wurden die zusätzlichen Randbedingungen, wie die Erzeugung von Alarmsignalen und Abschaltfunktionen erfolgreich getestet.

Seit dem 1.4.2003 dürfen neue Tankstellen nur noch in Betrieb gehen, wenn sie mit einer automatischen Überwachungseinrichtung ausgerüstet sind. Die Umrüstungsfrist für bestehende Stationen sind in der 21. BImSchV geregelt.

Die Firma FAFNIR stellt die im Folgenden beschriebenen Diagnosewerkzeuge zur Verfügung, die einen Einblick in das Verhalten der Systeme geben. Die typischen Fehlerfälle sind dargestellt mit den dazugehörigen Messwerten und den Abhilfemaßnahmen.

## 2 Diagnosewerkzeuge

Um das Verhalten des aus Gasrückführung und automatischer Überwachungseinrichtung bestehenden Gesamtsystems besser beurteilen zu können, wird von der Firma FAFNIR das Programm "VAPORIX-Diagnose" zum Auslesen und Darstellen der in VAPORIX-Control gespeicherten Tankvorgänge (Tankhistorie) zur Verfügung gestellt. Dazu wird mit einem RS232-Kabel eine Verbindung zwischen einem Notebook und VAPORIX-Control hergestellt. Danach können die Daten für beide Zapfsäulenseiten ausgelesen, in Excel Tabellen abgelegt und in Diagrammform dargestellt werden.



Historie VapoControl										
Seite A										
Sensornr.	Uhrzeit	Datum	Fehlerzähler	Betankungszähler	Rückfuhrate	Mittelwert d.	Mittlere Gastemp.	Gaskonz.	Gasfluß	Kraftstofffluß
					in %	Rückfuhrate in %	in °C	in %	in l/min	in l/min
1555	15:56:40	20.02.2004	0	4893	103	105,7	9,7	57	36,5	35,6
1555	16:10:27	20.02.2004	0	4894	103	105,6	9,8	47	43,7	42,6
1555	16:55:34	20.02.2004	0	4895	104	105,5	8,3	49	41,1	39,4
1555	17:10:47	20.02.2004	0	4896	105	105,4	7,8	50	44,9	42,7
1555	18:04:27	20.02.2004	0	4897	100	105,1	5,8	56	42,1	42,2
1555	19:07:01	20.02.2004	0	4898	101	104,8	4,7	48	42,9	42,3
1555	20:11:06	20.02.2004	0	4899	103	104,7	4,1	47	39,7	38,5
1555	09:54:21	21.02.2004	0	4900	99	104,4	2,4	47	41,5	42
1555	10:22:40	21.02.2004	0	4901	102	104,2	2,7	45	40	39,2
1555	10:44:23	21.02.2004	0	4902	105	104,3	3,1	41	44,4	42,4
1555	11:14:37	21.02.2004	0	4903	114	104,9	4,2	30	44	38,7
1555	11:37:08	21.02.2004	0	4904	103	104,8	4,4	40	40,2	39,2
1555	11:42:51	21.02.2004	0	4905	102	104,6	4,7	52	37,9	37,1
1555	11:54:12	21.02.2004	0	4906	102	104,4	4,9	51	40,3	39,6
1555	12:05:49	21.02.2004	0	4907	104	104,4	5,3	49	43,9	42
1555	12:18:58	21.02.2004	0	4908	100	104,1	5,7	51	42,4	42,4
1555	12:27:35	21.02.2004	0	4909	102	104	5,9	46	39,9	39,3
1555	12:39:16	21.02.2004	0	4910	100	103,8	5,9	47	39,6	39,4
1555	12:54:53	21.02.2004	0	4911	103	103,7	6,1	47	43,4	42,2
1555	13:02:33	21.02.2004	0	4912	99	103,4	6,2	48	42,2	42,5
1555	13:13:28	21.02.2004	0	4913	112	104	6,3	47	38,6	34,4
1555	13:30:03	21.02.2004	0	4914	98	103,6	6,4	51	42,2	42,8
1555	13:45:32	21.02.2004	0	4915	105	103,7	6,8	38	40,9	39,1
1555	14:12:57	21.02.2004	0	4916	102	103,6	7	45	40,4	39,5
1555	14:21:46	21.02.2004	0	4917	100	103,3	7,1	57	42,1	42
1555	14:29:57	21.02.2004	0	4918	101	103,2	7,2	54	42,7	42,4
1555	14:39:33	21.02.2004	0	4919	101	103,1	7,3	51	39,6	39,1

Tabelle 1: Tabellarische Darstellung der mit "VAPORIX-Diagnose" ausgelesenen Betankungsdaten der Zapfsäulenseite A

Jede Zeile in Tabelle 1 entspricht einem bewerteten Tankvorgang. Es können bis zu 2000 Tankvorgängen ausgelesen werden. Die genaue Anzahl hängt von den gerade im VAPORIX-Control vorhandenen Datensätzen ab. Die Bedeutung der einzelnen Spalten ist in der Kopfzeile angegeben.

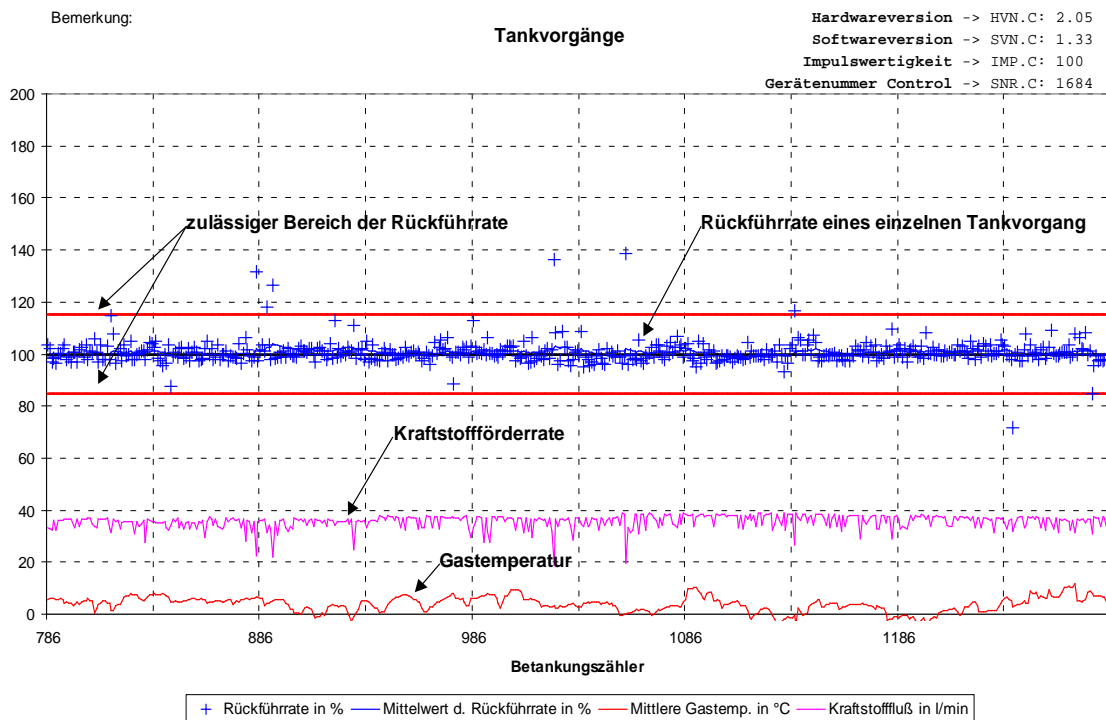


Abbildung 1: Graphische Darstellung der ausgelesenen Tankvorgangsdaten für einen Zapfpunkt

Die Rückföhraten der einzelnen Tankvorgänge streuen im Idealfall um 100%. Aufgrund der Toleranzen der Gasrückföhrsysteme und der automatischen Überwachungseinrichtung sind Abweichungen von  $\pm 10\%$  unbedenklich. In dem in

Abbildung 1 gezeigten Beispiel liegt die Kraftstoffföhrerrate bei ca. 35 l/min, die Gastemperaturen bewegen sich zwischen 0 °C und 10 °C.

Verschiedene Sonderfälle werden in der Betankungshistorie durch feste Zahlenwerten signalisiert:

- Sensornummer = 0: Zurücksetzen des Fehlbetankungszähler mit dem VAPORIX-Dongle.
- Sensornummer = 999: Sensor defekt oder kein Sensor vorhanden.
- Rückföhrtrate = 200%: Gasfluss ohne Pulse, z.B. aufgrund eines Abgleichvorgangs
- Rückföhrtrate = 199%: Höchstwert der Rückföhrtrate bei vorhandenen Kraftstoffpulsen, z.B. aufgrund einer falsch konfigurierten Impulswertigkeit

Auf einem separaten Tabellenblatt werden dann noch weitere für die Fehlererkennung relevante Informationen eingetragen, wie in Abbildung 2 dargestellt.

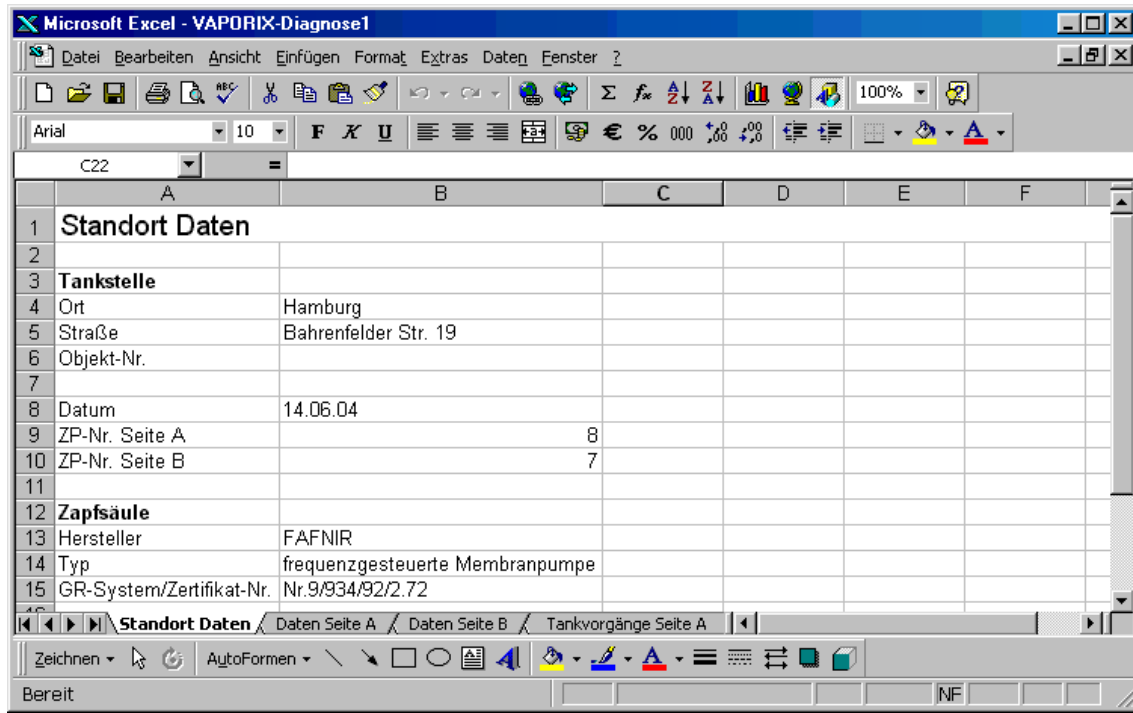


Abbildung 2: Auflistung wichtiger Zusatzinformation zu Diagnosezwecken

In den Fällen, in denen ein **VAPORIX-Master** installiert ist, kann die Tankhistorie auch ohne Notebook eingesehen werden. Dazu muss auf den betroffenen VAPORIX-Control ein VAPORIX-Dongle aufgesteckt werden.

Der VAPORIX Master stellt außerdem für jeden Zapfpunkt eine Alarmhistorie zur Verfügung, die die Signalisierungszeitpunkte für aufgetretene Alarmer enthält.

Detaillierte Informationen zum VAPORIX-Master entnehmen Sie bitte aus dessen Bedienungsanleitung.

Im Weiteren wird beschrieben, wie mit Hilfe der VAPORIX-Diagnose Schlussfolgerungen gezogen werden können über den Zustand des Systems und mit welchen Maßnahmen diese Fehler beseitigt werden können.



## 3 Fehler in der Gasrückführung

### 3.1 Grundsätzliche Probleme

#### Ursache

Von der Gasrückführung wird ein Benzin-Luft-Gemisch von der Zapfpistole zur Gaspumpe befördert. Das Gas hat eine sehr geringe Wärmekapazität und passt seine Temperatur auf dem Weg zur Pumpe sehr schnell an die aktuelle Umgebungstemperatur an. Die damit verbundene Volumenänderung (ca. 3,5%/10°C) macht das Fördervolumen orts- und situationsabhängig. Wenn also die Temperatur vor der Gaspumpe von der Ansaugtemperatur am Zapfventil abweicht, sind Probleme zu erwarten.

Erwärmen sich Gaspumpe und Umgebung im Verlauf des Tages deutlich, dann nimmt das Gas vor der Gaspumpe ein größeres Volumen ein als am Zapfventil. Dadurch nimmt die Rückführrate bei unveränderter Pumpleistung ab. Wenn im Tankbetrieb Ruhezeiten von 1min und weniger auftreten und/oder eine Seite der Zapfsäule direkter Sonneneinstrahlung ausgesetzt ist, kann das am Zapfventil geförderte Volumen um einige Prozentpunkte zurückgehen.

#### Auswirkung und Diagnose

An hochfrequentierten Tankstellen bricht die Rückführrate zu bestimmten Tageszeiten ein.

#### Maßnahmen

Die Ursachen des Problems sind physikalischer Natur und ihre Auswirkungen lassen sich nur mit unangemessenem Aufwand beseitigen. Eine Möglichkeit, den Problemen aus dem Weg zu gehen, ist, die Gasrückführung zu den kritischen Zeitpunkten abzugleichen. Die VAPORIX-Historiendaten können zur Ermittlung dieses Zeitpunktes eine wertvolle Hilfe bilden. In den meisten Fällen kann es auch genügen, die Gasrückführung mit einigen Minuten (5, besser 10) Warmlaufzeit abzugleichen.

### 3.2 Totalausfall der Gasrückführung

#### Ursachen

- Pumpe defekt
- Thermischer Überstromschalter der Pumpe hat ausgelöst
- Keilriemen gerissen oder abgesprungen

#### Auswirkung und Diagnose

- Gasrückführungsrate ist sehr klein oder gleich Null wie in

- Abbildung 3

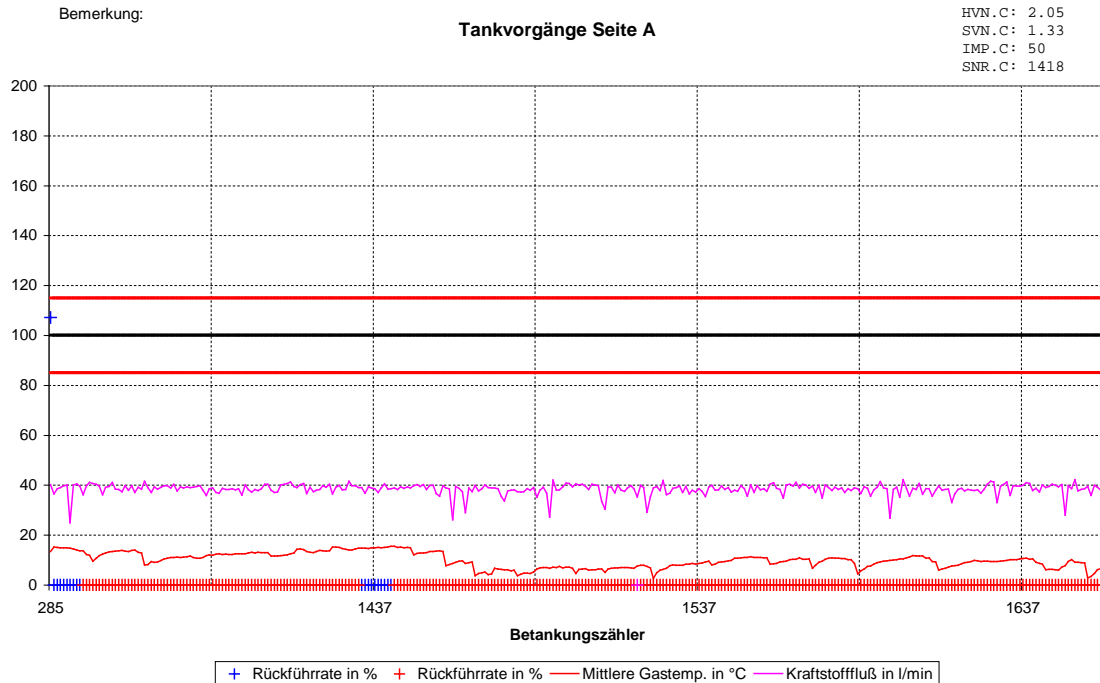


Abbildung 3: Totalausfall der Gasrückführung mit 0% Rückführrate. Die Farbe der Kreuze wechselt von blau nach rot, wenn der Fehlbetankungszähler den Wert 10 erreicht hat.

- Auswechseln der Pumpe
- Wiedereinschalten des Überstromschalters
- Erneuerung des Antriebsriemens

### 3.3 Stark variierende Rückführraten durch hakendes Proportionalventil

#### Ursachen

- Metallspäne oder sonstiger Schmutz im Proportionalventil
- Verschleiß

#### Auswirkung und Diagnose

In einigen Fällen lässt sich trotz des Fehlers ein Abgleich durchführen. Die so erzeugten Steuerkurven sind jedoch unzutreffend. Die gemessenen Rückführraten schwanken stark und können um einiges zu hoch oder zu niedrig sein. Falls der Defekt erst nach dem Abgleich aufgetreten ist, stellen sich die Historiendaten wie in

Abbildung 4 dar.

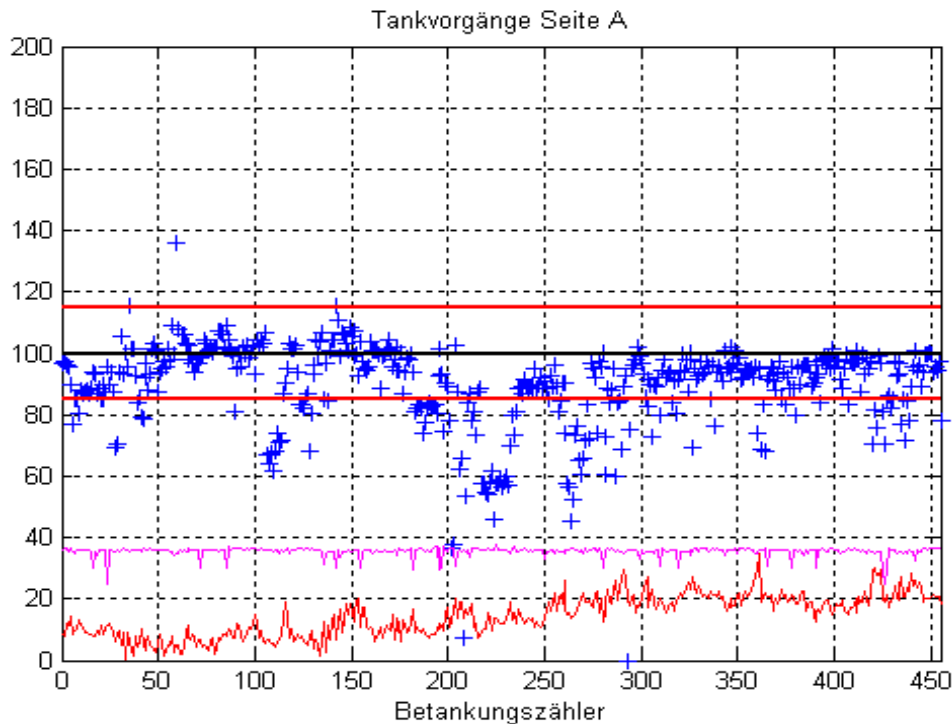


Abbildung 4: Zapfpunkt mit hakendem Proportionalventil.

### Maßnahmen

- Reinigen des Proportionalventils
- Auswechseln des Proportionalventils.

## 3.4 Nebenluft durch Leckage im Leitungssystem

### Ursachen

- nicht korrekt angezogene Verschraubungen
- Riss in der Gasrückführungsleitung

### Auswirkung und Diagnose

Je nachdem, ob der Defekt beim Trockenabgleich schon bestand und ob der Defekt vor oder hinter dem Sensor der aÜE liegt, sind 4 Fälle zu unterscheiden:

Ein Leck (z. B. Riss in der Leitung oder lose Verschraubung) entsteht hinter dem Sensor der aÜE, nachdem die Gasrückführung zuvor ohne Leck korrekt abgeglichen wurde. In diesem Fall sinkt der Messwert der aÜE wie in

- 1) Abbildung 5 ab. Eine Trockenmessung mit Balgenzähler würde das gleiche Ergebnis liefern.

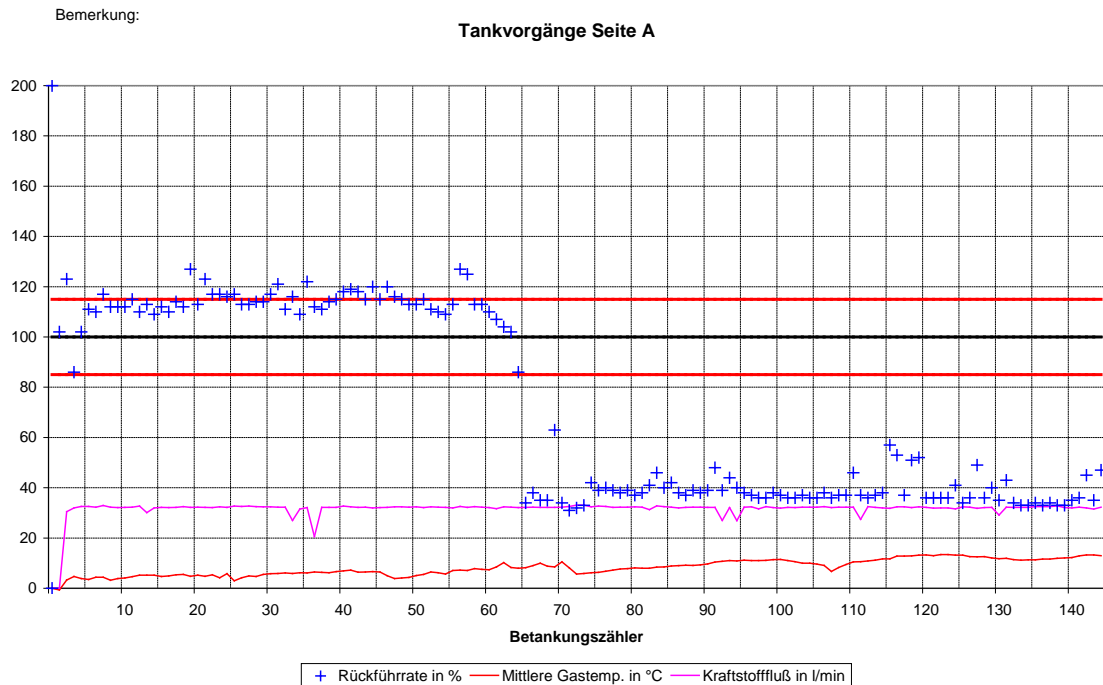


Abbildung 5: Tankhistorie eines Zapfpunktes, bei dem bei Tankvorgang 65 ein Riss im Flexwellrohr zwischen Sensor der aÜE und Gaspumpe aufgetreten ist. Durch das Ansaugen von Nebenluft fiel die Rückführrate auf ca. 40 %.

- 2) Mit bestehendem Leck hinter dem Sensor der aÜE wird die Gasrückführung neu abgeglichen. Die Rückführrate ist korrekt, solange die Gaspumpe das über das Leck angesaugte Zusatzvolumen fördern kann. Die Rückführrate ist u. U. bei großem Kraftstofffluss nicht stabil. Eine Trockenmessung mit Balgenzähler würde das gleiche Ergebnis wie der Sensor liefern.
- 3) Ein Leck im Bereich zwischen ZVA und dem Sensor der aÜE entsteht, nachdem die Gasrückführung zuvor ohne Leck korrekt abgeglichen wurde. Die Messwerte der aÜE lägen weiterhin im zulässigen Bereich, die Trockensimulation würde jedoch reduzierte Werte liefern.
- 4) Ein Leck im Bereich zwischen ZVA und dem Sensor der aÜE ist bereits vorhanden und die Gasrückführung wird neu eingemessen. Die Messwerte der aÜE sind dann wegen der Nebenluft zu hoch. Die Trockensimulation würde korrekte Werte liefern.

## Maßnahmen

- Dichtheitsprüfung und Abdichtung der entsprechenden Stellen.

### 3.5 Verminderte Rückführung durch unvollständige Öffnung des Zapfventils bei einer MPD

#### Ursachen

- Auf/Zu Ventil öffnet nicht korrekt

#### Auswirkung und Diagnose

Je nachdem, ob der Defekt beim Trockenabgleich schon besteht und auf welchem Zapfventil der Abgleich erfolgt, sind verschiedene Fälle zu unterscheiden.

- 1) Der Defekt des Auf/Zu-Ventils bestand beim Abgleich der Gasrückführung noch nicht oder der Abgleich erfolgte auf einem anderen Zapfventil. Die von der aÜE nach Auftreten des Defekts gemessenen Rückföhrraten sind für diesen Schlauch vermindert. Eine Trockensimulation auf diesem Zapfventil würde das gleiche Ergebnis liefern. Dieses Verhalten ist in Bild 3.4.1 zu sehen.

Bemerkung:

#### Tankvorgänge Seite B

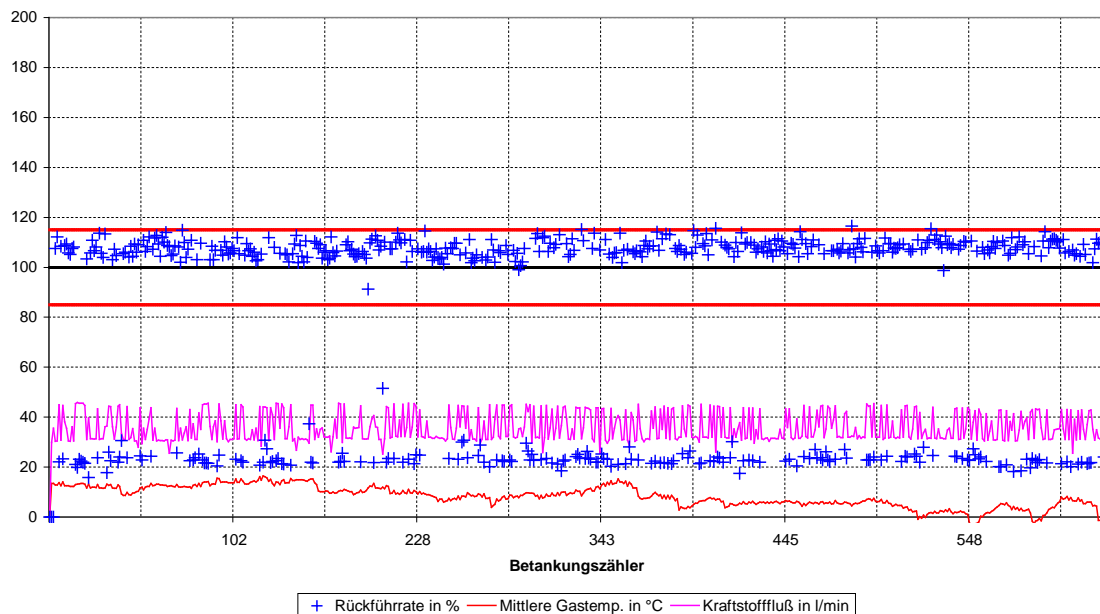


Abbildung 6: MPD mit einem unvollständig öffnenden Auf/Zu-Ventil. Ein Teil der Tankvorgänge erfolgt deshalb mit nur 25% Rückföhrrate.

- 2) Der Trockenabgleich erfolgt am ZVA mit dem defekten Auf/Zu-Ventil. Die Werte der Trockensimulation sind, falls die Förderleistung der Gaspumpe ausreicht, am defekten ZVA korrekt, auf den anderen ZVA's jedoch zu hoch. Die von der aÜE gemessenen Rückföhrraten wären für das defekte ZVA ebenfalls korrekt, für die anderen Schläuche jedoch zu hoch liegen.

#### **Maßnahme**

- Auswechseln des Zapfventils bzw des Auf/Zu-Ventils

### **3.6 Nebenluft durch ein nicht korrekt schließendes Auf/Zu-Ventil bei einer MPD**

#### **Ursachen**

- Auf/Zu-Ventil defekt

#### **Auswirkung und Diagnose**

Je nachdem, wann und an welchem Zapfventil der Abgleich erfolgt ist, sind drei Fälle zu unterscheiden:

- 1) Der Defekt tritt an einem korrekt abgeglichenen System auf. Die von der aÜE gemessenen Rückföhraten werden durch den Defekt kaum beeinflusst, da die aÜE nicht feststellen kann, ob der von der Gaspumpe geförderte Volumenstrom an einem oder mehreren ZVAs angesaugt wird. Bei einer Trockensimulation mit Balgenzähler werden an den intakten ZVAs verminderte, an dem defekten ZVA nahezu korrekte Rückföhraten gemessen. Das defekte Auf/Zu-Ventil kann manchmal während der Trockenmessung an einem Pfeifgeräusch erkannt werden.
- 2) Der Trockenabgleich erfolgt an dem defekten ZVA. Falls das Ventil vollständig öffnet, ist der Abgleich korrekt und es gelten die unter 1) gemachten Aussagen.
- 3) Der Trockenabgleich erfolgt an einem intakten ZVA. In diesem Fall liegen die von der aÜE gemessenen Rückföhraten für alle Schläuche zu hoch, da der Balgenzähler nur den Volumenstrom an einem ZVA erfasst, die aÜE den an zweien. Die Trockensimulation liefert auf den intakten ZVAs korrekte, für das defekte ZVA jedoch zu hohe Rückföhrwerte.

#### **Maßnahme**

- Auswechseln des defekten Zapfventils bzw. des zugehörigen Auf/Zu-Ventils

### 3.7 Kraftstoffeinbruch in das Gasrückführungssystem

#### Ursachen

- 1) O-Ringe oder Schläuche undicht
- 2) Die Kraftstofförderrate ist zu hoch
- 3) Abschaltungscharakteristik des Zapfventils ist zu langsam.
- 4) Ungünstig geformte Tankstutzengeometrien einzelner Fahrzeugtypen im Zusammenspiel mit 2) und 3).
- 5) Das Auslaufrohr des Zapfventils kann durch herunterfallen oder "Drive-Off" deformiert sein.

#### Auswirkung und Diagnose

- Kraftstoff gelangt in die Gasrückführungsleitung. Die am Sensor der aÜE verdampfende Flüssigkeit wird von der aÜE als überhöhter Volumenstrom gemessen, häufig 199%.
- In vielen Fällen kann ein Auslaufen von Kraftstoff beobachtet werden, wenn die Gasrückführungsleitung geöffnet wird.

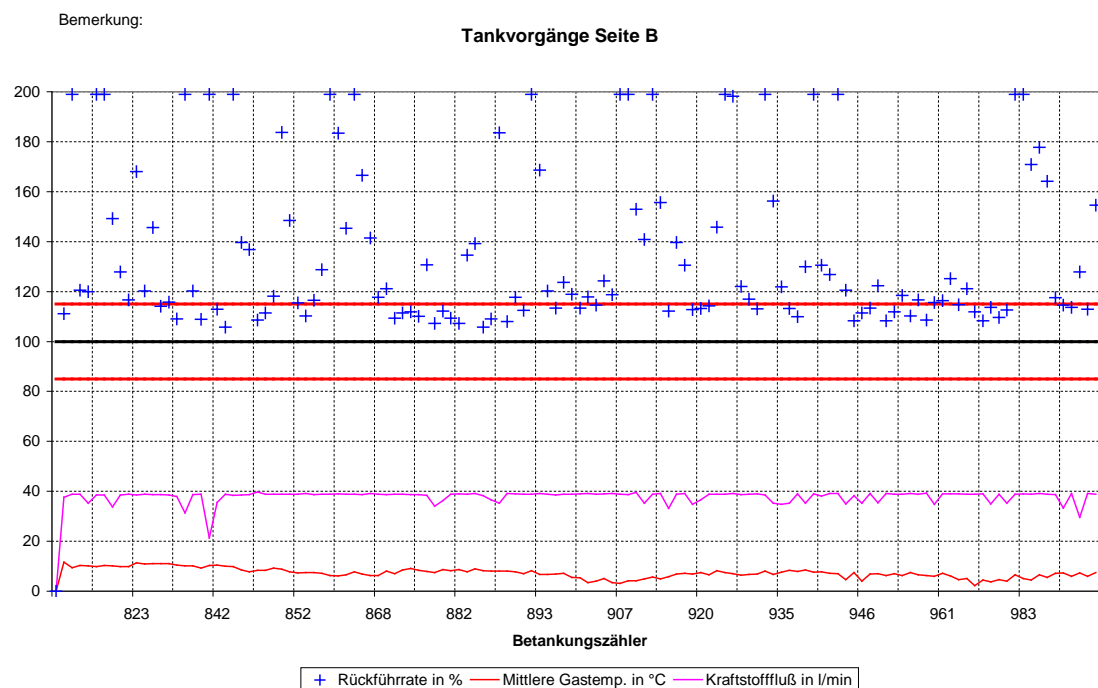


Abbildung 7: Häufige Kondensatrückführung, die Rückföhrerate liegt häufig bei 199%, dem Maximalwert für die Ausgabe bei vorhandenen Pulsen, im Unterschied zu 200% bei nicht vorhandenen Pulsen.

## Maßnahmen

- Auf keinen Fall darf neu eingemessen werden, solange Flüssigkeit in den Leitungen ist, da sonst - insbesondere bei Gasrückführsystemen mit hohem k-Faktor - die Rückführrate zu hoch eingestellt wird.
- Einbau neuer Dichtungen
- Bei neuen Zapfsäulen oder neuen Dichtungen einige Tage warten, bis die Dichtungen aufgequollen sind
- Auswechseln der Schläuche, falls die Ursache anders nicht lokalisiert werden kann.
- Reduktion der Kraftstofförderrate auf Werte  $\leq 40$  l/min.
- Auswechseln des Zapfventils gegen eines mit empfindlicherer Abschaltcharakteristik, ggf. Einstellung der Empfindlichkeit.
- Auswechseln des Auslaufrohres oder Zapfventiles.

## 3.8 Falsche Förderraten durch fehlerhaftes Übertragen / Abspeichern der Abgleichkurven

### Ursachen

- Die Abgleichwerte werden auf Grund eines Fehlers in der Steuerung nicht korrekt übertragen bzw. gespeichert.

### Auswirkung und Diagnose

- Für die Steuerung werden dann willkürlich Werte von vorher verwendet. Die Rückführraten können je nach Kraftstofffluss weit daneben liegen (s. Abbildung 9).
- Eine Trockenmessung reproduziert die Messwerte der aÜE.
- Trockenmessungen mit Balgenzähler bei verschiedenen Fördermengen durchführen.



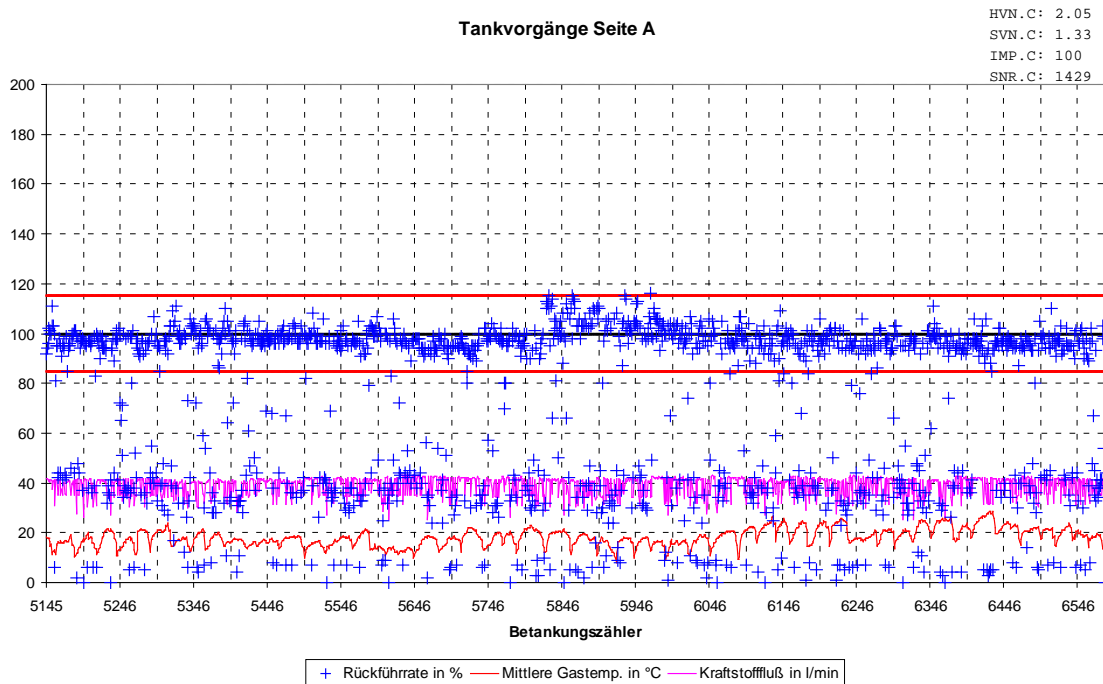


Abbildung 8: Daten von einem Zapfpunkt mit häufig stark verminderter Rückführrate. Die genaue Ursache lässt sich in dieser Darstellungsweise nicht erkennen.

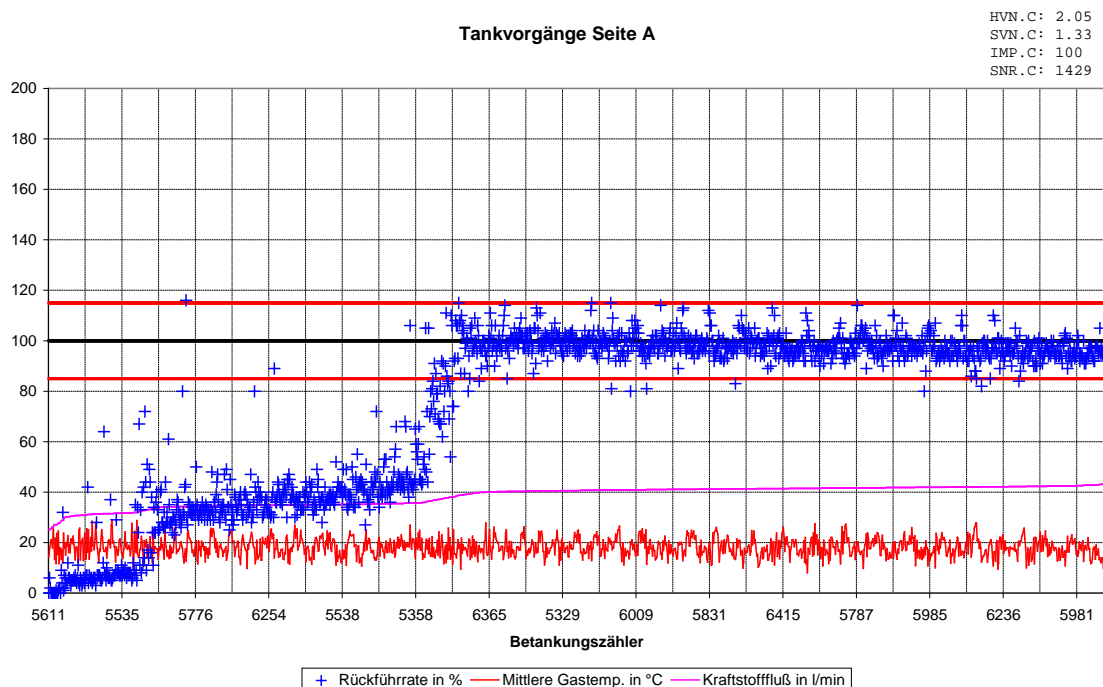


Abbildung 9: Die gleichen Daten sortiert nach Höhe des Kraftstoffflusses. Bei Kraftstoffflüssen unter 40 l/min bricht die Rückführrate ein. Ursache ist ein Fehler beim Abgleich der Gasrückführung.

## Maßnahmen

- Manchmal hilft die Wiederholung des Abgleichvorgangs.
- Softwareupdate der fehlerhaften Komponente.

### 3.9 Sterbende Gaspumpe

#### Ursache:

- Aufgrund fortgeschrittenen Verschleißes der Gaspumpe verringert sich die Förderleistung zunehmend.

#### Auswirkungen und Diagnose:

- Die Rückföhrerate fällt zunehmend ab.
- Abgleichvorgänge bringen nur kurzfristige oder gar keine Besserung.
- Trockenmessungen mit Balgenzähler zeigen das gleiche Ergebnis.

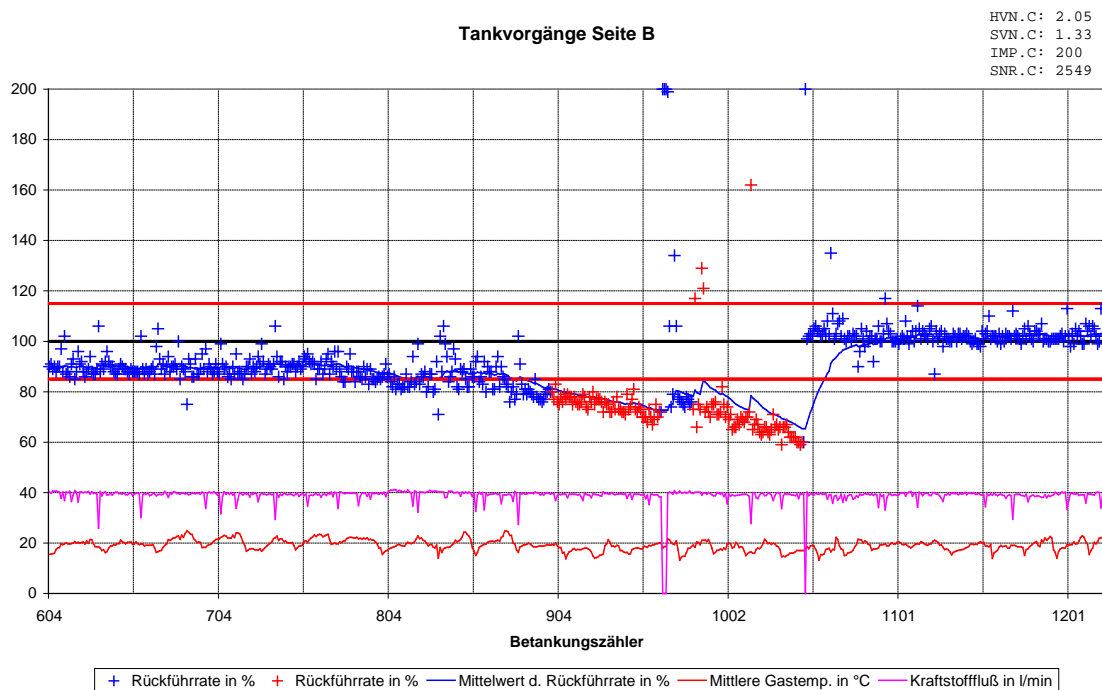


Abbildung 10: Die Rückföhrerate der Gasrückföhrung nimmt mit der Zeit immer mehr ab. Der Neuabgleich bei Tankvorgang #965 bringt nur geringfügige Besserung. Erst der Austausch der Pumpe bei Tankvorgang #1046 beseitigt die Ursache.

#### Maßnahme:

- Gaspumpe reparieren oder ersetzen.

### 3.10 Wegfahrt mit im Tankstutzen eingehängtem Zapfventil

#### Ursache:

- Bei dem Versuch, die Tankstelle zu verlassen, ohne das Zapfventil aus dem Tankstutzen des Autos zu entfernen, wird der Zapfpunkt beschädigt. Bei der Instandsetzung wurde nur das Zapfventil ausgetauscht/repariert, ein Riss im Schlauch blieb unentdeckt, daher gab VAPORIX nach Wiederinbetriebnahme einen Alarm aus.

#### Auswirkungen und Diagnose:

- Die Diagnose kann dadurch erschwert sein, dass bei der Behebung des VAPORIX-Alarms keine Information über die vorangegangene Reparatur vorliegt. In Tabelle 2 ist lediglich zu erkennen, dass der Zapfpunkt für etwa einen Tag stillgelegt war.
- Die in Abbildung 10 dargestellte Rückführrate nimmt bei einem bisher tadellosen Zapfpunkt scheinbar schlagartig zu.
- Das Statusbit für Flüssigkeitsrückführung (10-0000) ist gesetzt.

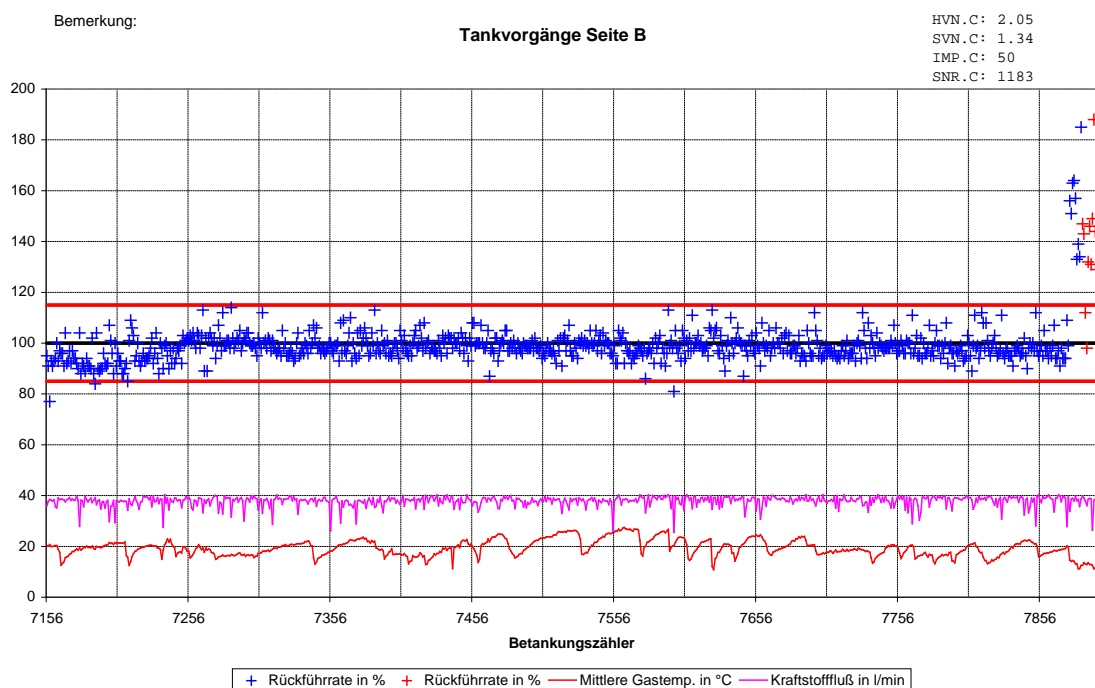


Abbildung 11: Die Rückführrate der Gasrückführung nimmt bei Tangvorgang #7877 schlagartig und scheinbar unkontrolliert zu.

## Historie VAPORIX-Control

Seite B Status 10-0000

Sensornr.	Uhrzeit	Datum	Fehlerzähl	Betanku	Rückfü in %	Mittelw Rückfü in °C	Mittlere in °C	GK-St	Gasfluß in l/min	Kraftsto in l/min
2085	12:40:13	19.09.2004	0	7871	98	97,4	18,8	60	36,7	37,6
2085	13:15:18	19.09.2004	0	7872	94	97,2	18,8	59	36,9	39,4
2085	13:22:20	19.09.2004	0	7873	94	97	19	59	37	39,5
2085	13:33:58	19.09.2004	0	7874	94	96,8	19,2	52	36,5	38,9
2085	13:49:44	19.09.2004	0	7875	109	97,6	20,2	57	30,5	27,9
2085	13:55:47	19.09.2004	0	7876	99	97,7	19,8	58	39	39,5
2085	12:35:32	20.09.2004	1	7877	156	97,7	14,6	200	52,6	33,8
2085	13:16:57	20.09.2004	2	7878	151	97,7	14,1	200	58,1	38,6
2085	13:49:03	20.09.2004	3	7879	163	97,7	14,4	200	63,4	38,9
2085	14:33:24	20.09.2004	4	7880	164	97,7	14,1	200	62,2	37,9
2085	18:59:58	20.09.2004	5	7881	157	97,7	13,1	200	62,3	39,7

Tabelle 2: Tankvorgang #7877 wurde nach einer Betriebspausen von fast 24h durchgeführt und liefert zu hohe Rückführaten.

### Maßnahme:

- Auf keinen Fall einen Neuabgleich durchführen
- Alle in Mitleidenschaft gezogenen Komponenten austauschen.

## 4 Fehler in der Bedienung und Einrichtung der automatischen Überwachungseinrichtung

### 4.1 Anschlussfehler des VAPORIX-Flow

#### Ursachen

- Anschlusskabel ist nicht richtig auf die Klemmen aufgelegt.

#### Auswirkung und Diagnose

Im Typenschild von VAPORIX-Control ist für jede Seite eine zweifarbige LED sichtbar, die über einen Blinkcode Aufschluss über den Status der aÜE gibt. Nach dem Anschließen eines Sensors liest VAPORIX-Control die Sensorparameter aus und versucht, die Temperaturen der Sensorelemente einzustellen. Dieser Vorgang wird durch einen Blinkcode – LED geht nur kurz aus – angezeigt.

- Hat sich der Blinkcode auch nach einer Minute nicht in ein gleichmäßiges langsames Blinken geändert, sind entweder Anschlüsse vertauscht worden oder es liegt ein Defekt am VAPORIX-Flow/Control vor.
- Können die Sensorparameter und damit die Sensornummer nicht ausgelesen werden, wird in der Historie die Seriennummer 999 und für Temperatur, Gasfluss und Gaskonzentration jeweils Nullen ausgegeben.
- Können die Temperaturen der Sensorelemente nicht korrekt eingestellt werden, wird in der Historie eine negative Sensornummer ausgegeben.

#### Historie VAPORIX-Control

Seite A

Sensor	Uhrzeit	Datum	Fehl	Betank	Rückf	Mittelwe	Mittlere	GK-St:	Gasfluß	Kraftstoff
					in %	Rückfüh	Mittlere		in l/min	in l/min
						in °C				
6124	08:39:00	13.07.2004	0	13504	97	94,5	27,1	4	35	36,2
6124	08:43:13	13.07.2004	0	13505	96	94,6	26,8	3	34,6	36,2
6124	08:47:48	13.07.2004	0	13506	97	94,8	27,3	5	35,2	36,1
6124	08:52:58	13.07.2004	0	13507	96	94,8	27,1	3	34,8	36,2
6124	08:56:40	13.07.2004	0	13508	96	94,9	27,1	3	34,8	36,2
6124	09:02:15	13.07.2004	0	13509	97	95	27,6	4	35,1	36,2
6124	09:06:23	13.07.2004	0	13510	97	95,2	27,7	5	35,2	36,1
999	11:11:03	14.07.2004	1	13511	0	95,2	0	0	0	36,1
-6124	11:27:53	14.07.2004	2	13512	0	95,2	0	0	0	36,1
6124	11:48:53	14.07.2004	0	13513	97	95,3	23,7	4	35	36,2

Tabelle 3: Tankvorgang #13511 wurde mit nicht aufgelegtem Anschluss 8 durchgeführt, Tankvorgang #13512 mit vertauschten Anschlüssen 2 und 3.

#### Maßnahme

- Korrektes Auflegen des Anschlusskabels

## 4.2 Anschlussfehler der Impulseingänge

### Ursachen

- Anschlusskabel ist nicht richtig auf die Klemmen aufgelegt

### Auswirkung und Diagnose

- Beim Anschluss der Impulseingänge wurde die Polarität vertauscht, daher kann die Kraftstofffördermenge vom VAPORIX-Control nicht ermittelt werden.
- Die LED am VAPORIX-Control zeigt durch sehr schnelles Blinken Gasfluss ohne Pulse an.
- In den Historiendaten finden sich Tankvorgänge mit Gasfluss ohne Pulse, die Gasförderrate wird mit 200% angegeben.

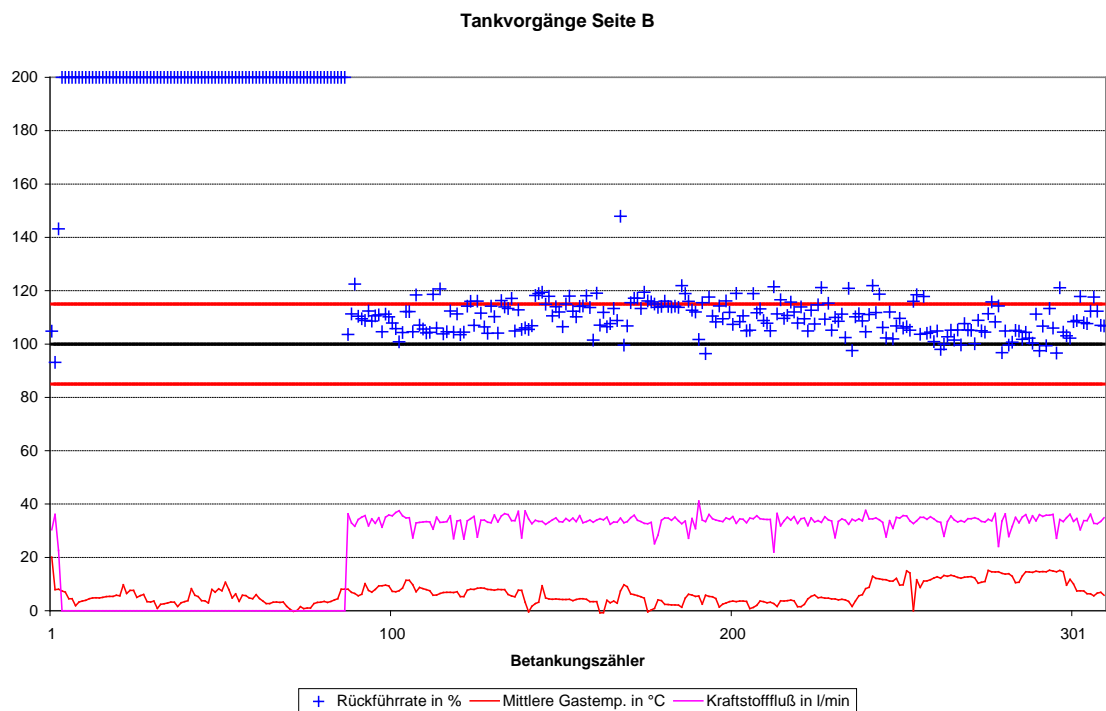


Abbildung 12: Das Anschlusskabel für die Kraftstoffpulse ist am VAPORIX-Control nicht richtig aufgelegt, die ausgegebene Rückführrate beträgt 200%, die Kraftstoffförderrate 0 l/min. Bei Tankvorgang 87 wurde der Anschlussfehler korrigiert.

### Maßnahme

- Korrektes Auflegen der Leitungen.

## 4.3 Elektromagnetische Einstreuungen in die Impulsleitungen

### Ursachen

- Ungünstige Leitungsverlegung in der Nähe des Starkstrominterfaces der Zapfsäule.

### Auswirkung und Diagnose

- Es erfolgen starke Einstreuungen in die Impulsleitungen, wodurch zu viele Pulse an die Impulseingänge von VAPORIX-Control gelangen. Die ausgegebene Kraftstoffförderate ist dementsprechend zu groß, die Rückführrate zu klein.

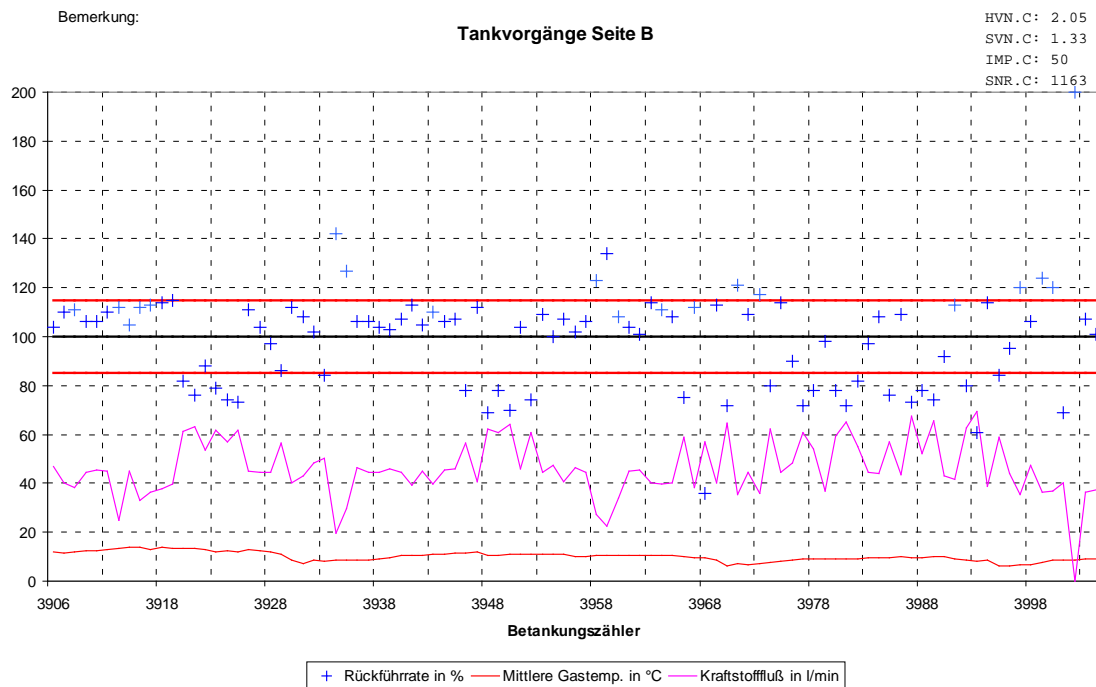


Abbildung 13: Die ausgegebene Kraftstoffförderate liegt teilweise über 60 l/min und schwankt sehr stark.

### Maßnahme

- Verlegung der Impulsleitungen in ausreichendem Abstand zum Leistungsteil.

#### 4.4 Der Sensoranschluss und die Impulseingänge sind verschiedenen Seiten zugeordnet

##### Ursachen

- Die Anschlussleitungen des VAPORIX-Flow oder die Impulsleitungen sind auf der falschen Seite aufgesteckt.

##### Auswirkung und Diagnose

- Die Impulsleitung ist der einen Zapfsäulenseite zugeordnet, der VAPORIX-Flow misst den Gasfluss auf der anderen Seite. In den Historiendaten finden sich dann Tankvorgänge mit Gasfluss ohne eine Kraftstoffförderate und Tankvorgänge mit Kraftstofffluss ohne Gasförderate.

##### Maßnahme

- Zuordnung richtigstellen.

#### 4.5 Seitenvertauschungsfehler beim Anschluss der Gasrückführungssteuerung an den Zapfsäulenrechner

##### Ursachen

- Steuerleitungen der Gasrückführung am Zapfsäulenrechner falsch aufgesteckt

##### Auswirkung und Diagnose

- Die Gasrückführung läuft zwar bei jedem Tankvorgang, kann aber normalerweise keinen Gasfluss gegen die geschlossenen Auf/Zu-Ventile der anderen Seite erzeugen. Aufgrund der pulsierenden Gassäule kann von der aÜE ein geringer Gasstrom angezeigt werden. Wird auf der gegenüberliegenden Seite zufällig gleichzeitig getankt, finden sich auch Tankvorgänge mit nahezu normaler Rückführrate in der Historie.



Bemerkung:

### Tankvorgänge Seite A

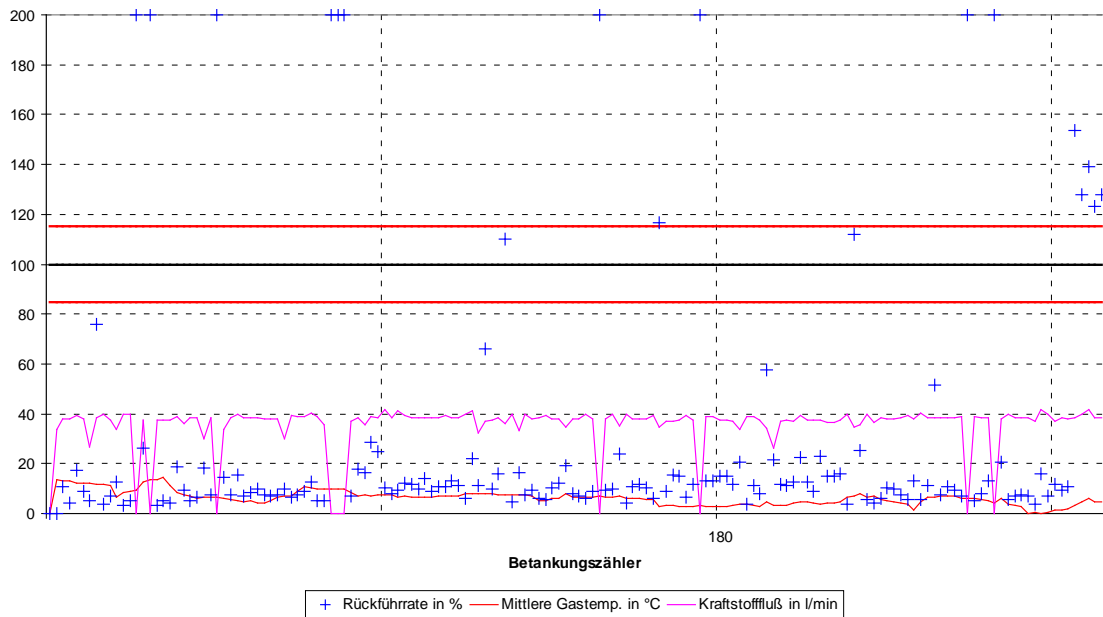


Abbildung 14: Tankvorgänge auf Seite A einer MPD bei seitenvertauschter Ansteuerung der Gasrückführung. Der scheinbare Rückführrate von ca. 10% wird durch Pulsation der auf der anderen Seite laufende Gasrückführung hervorgerufen.

#### Historie VAPORIX-Control

Seite A

Sensornr.	Uhrzeit	Datum	Fehlerzähler	Betankungszähler	Rückführrate in %	Mittelwert d. Rückführrate in %	Mittlere Gastemp. in °C	GK-Status	Gasfluß in l/min	Kraftstofffluß in l/min
2147	13:22:15	04.11.2003	1	1	0	0	13,4	0	0	33,8
2147	18:51:43	04.11.2003	1	12	76,1	6,9	11,5	58	29,2	38,4
2147	13:14:13	08.11.2003	1	118	66	13,5	8,1	59	24,4	37
2147	16:22:04	08.11.2003	0	125	110,3	17	7,7	48	39,9	36,2
2147	05:40:16	10.11.2003	1	161	116,4	20,8	3	41	40,2	34,5
2147	16:59:43	10.11.2003	1	191	57,4	15,6	4,6	19	19,5	34
2147	15:45:05	11.11.2003	0	224	112,1	12,6	6,9	40	39	34,8
2147	12:39:37	12.11.2003	1	252	51,3	7,7	6,6	33	19,8	38,6
2147	10:40:45	13.11.2003	1	286	127,9	27,2	4,8	48	51	39,8
2147	10:45:57	13.11.2003	1	287	139,2	34,2	5,9	47	57,7	41,5
2147	11:37:58	13.11.2003	1	290	123,2	35,9	4,5	42	47,1	38,2
2147	11:57:07	13.11.2003	1	291	127,8	41,6	4,9	38	48,9	38,3
2147	12:02:40	13.11.2003	1	292	121	46,6	4,9	35	32	26,4

Tabelle 4: Die Historieneinträge aus Abbildung 14 mit Rückführraten größer als 50%. Durch Vergleich von Datum und Uhrzeit (z.B. 16:22 am 8.11) mit den in Tabelle 5 dargestellten Einträgen von Seite B ist ersichtlich, dass diese häufig bei gleichzeitigen Tankvorgängen auf beiden Seiten auftreten. Fehlt der entsprechende Tankvorgang auf der anderen Seite, war er nur von kurzer Dauer (< 20s) und wurde deshalb nicht in die Historie aufgenommen.

## Historie VAPORIX-Control

Seite B

Sensornr.	Uhrzeit	Datum	Fehlerzähler	Betankungszähler	Rückführrate in %	Mittelwert d. Rückführrate in %	Mittlere Gastemp. in °C	GK-Status	Gasfluß in l/min	Kraftstofffluß in l/min	
2150	13:26:33	04.11.2003	1	1	10,7	10,7	10,7	11,5	57	4,1	38,4
2150	18:50:33	04.11.2003	1	20	66,4	66,4	10,6	11,4	43	22,5	33,9
2150	12:37:00	05.11.2003	1	45	118,7	118,7	14,7	13,1	55	42,4	35,8
2150	13:13:33	08.11.2003	1	181	120,3	120,3	19,7	7,7	38	43,6	36,2
2150	16:22:41	08.11.2003	1	190	65,1	65,1	17,2	8,1	37	24,3	37,2
2150	05:40:25	10.11.2003	0	245	106,5	106,5	29,3	3,4	36	38,8	36,4
2150	10:44:31	13.11.2003	1	386	121,1	121,1	11,6	4,7	38	42,6	35,1
2150	11:10:13	13.11.2003	1	387	127,9	127,9	18,9	4,6	34	49,9	39
2150	11:17:20	13.11.2003	1	388	122,9	122,9	25,4	4,7	36	41,7	34
2150	11:26:16	13.11.2003	1	389	128,1	128,1	31,8	4,9	39	50,1	39,1
2150	11:52:44	13.11.2003	1	390	126,1	126,1	37,7	5,4	40	48,9	38,8

Tabelle 5: Tankvorgänge der anderen Zapfsäulenseite mit Rückführaten >50% zum Vergleichen mit Tabelle 4.

## Maßnahme

- Vertauschung der Steuerleitungen der Gasrückführung.

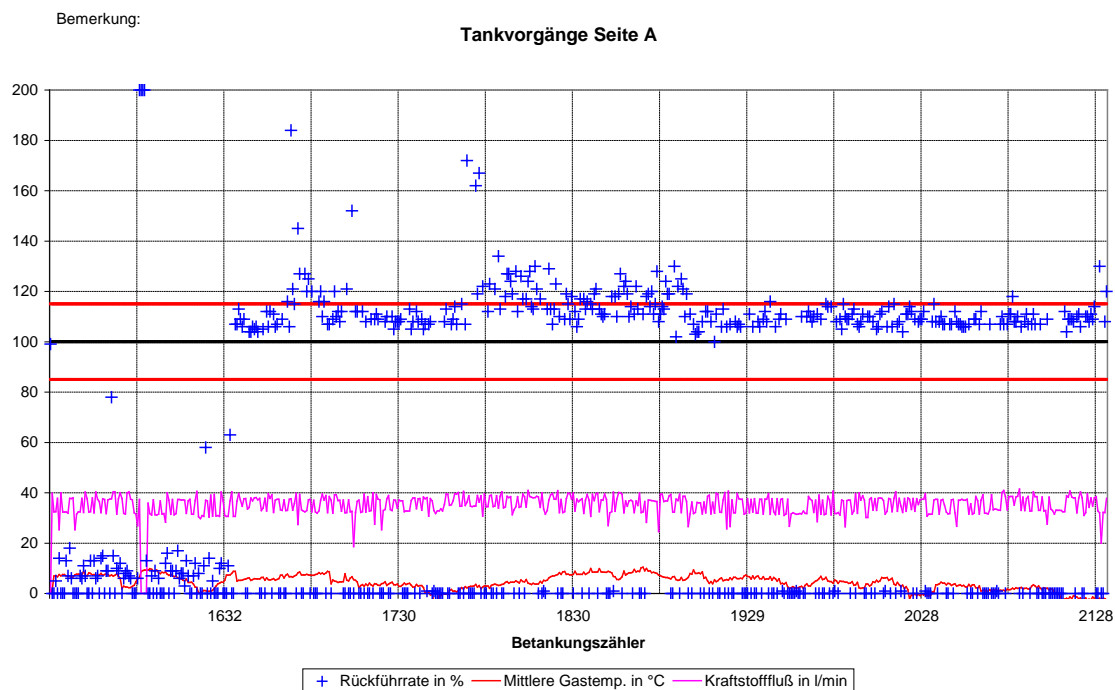


Abbildung 15: Derselbe Zapfpunkt wie in Abbildung 14 nach Vertauschung der Gasrückführung. Bei Tankvorgang 1890 wurde das System abgeglichen. Die Dieselimpulse sind immer noch vorhanden.

## 4.6 Falsche Impulsrate bei der automatischen Überwachungseinrichtung

### Ursachen

- Falsche Einstellung der Impulsrate

### Auswirkung und Diagnose

- Ist die Impulsrate an der aÜE zu hoch eingestellt, wird der Kraftstoffvolumenstrom zu niedrig, der zugehörige - korrekte Gasvolumenstrom - zu hoch interpretiert.
- Ist die Impulsrate an der aÜE zu niedrig eingestellt, wird der Kraftstoffvolumenstrom zu hoch, der zugehörige - korrekte Gasvolumenstrom - zu niedrig interpretiert.
- Eine Trockenmessung mit Balgenzähler würde in beiden Fällen korrekte Werte liefern.

Bemerkung:

#### Tankvorgänge Seite A

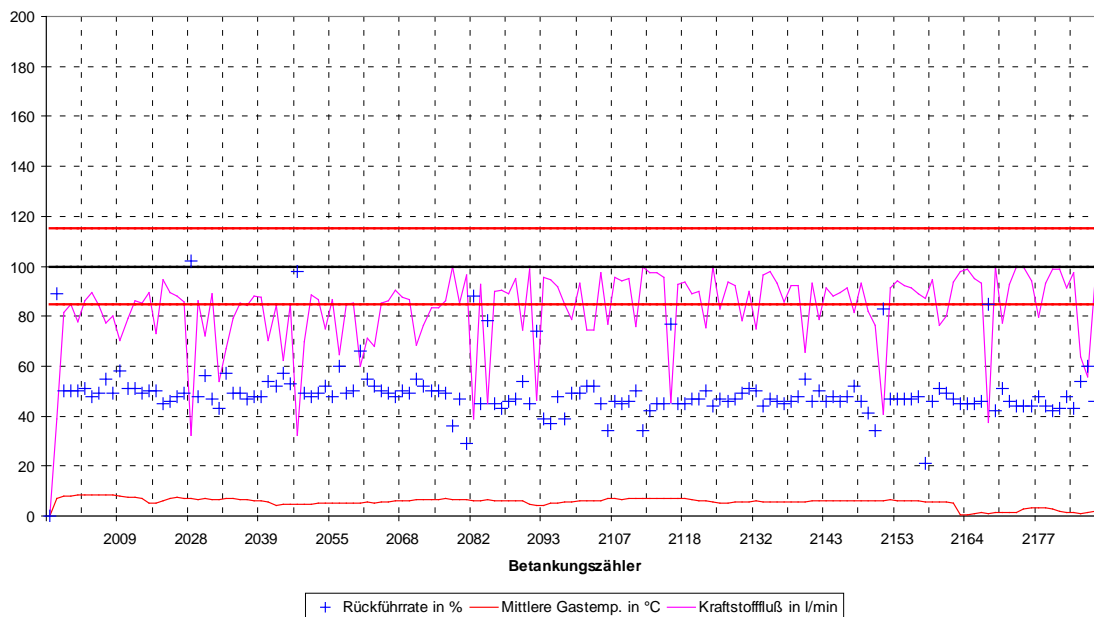


Abbildung 16: Die von der aÜE ausgegebene Kraftstofffödrerrate erreicht bis zu 100 l/min, die Rückföhrate liegt bei 50%.

### Maßnahme

- Korrektur der Einstellung an der aÜE.

## 4.7 Falsche Impulsrate bei der Gasrückführungssteuerung

### Ursachen

- Fehlerhafte Konfiguration der Gasrückführung

### Auswirkung und Diagnose

- Ist die Impulsrate in der Gasrückführungssteuerung zu hoch eingestellt, wird der Kraftstoffvolumenstrom zu niedrig interpretiert und die Gasrückführung fördert zu wenig. Eine Nassmessung mit Balgenzähler würde ebenfalls zu niedrige Werte liefern. Eine Trockenmessung würde scheinbar richtige Werte liefern.

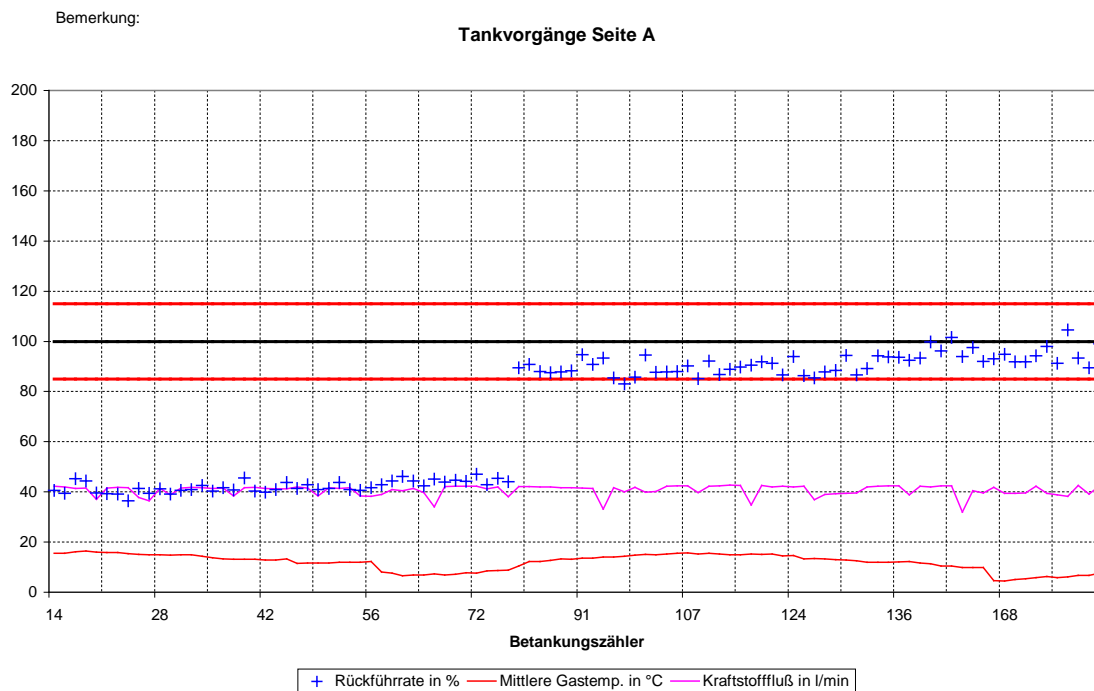


Abbildung 17: Die Tankvorgänge 14...75 wurden zu hoch eingestellter Impulsrate bei der Gasrückführungssteuerung durchgeführt. Dadurch lief die Gasrückführung nur mit der halben Förderleistung.

- Ist die Impulsrate in der Gasrückführungssteuerung zu niedrig eingestellt, wird der Kraftstoffvolumenstrom zu hoch interpretiert und die Gasrückführung fördert zu viel. Eine Nassmessung mit Balgenzähler würde die maximale Förderleistung der Gaspumpe liefern. Auch hier würde eine Trockenmessung scheinbar richtige Werte liefern.

### Maßnahme

- Korrektur der Einstellung in der GR-Steuerung

## 4.8 Einstellung einer zu hohen Kraftstofförderrate

### Ursachen

- Falsche Einstellung

### Auswirkung und Diagnose

- Ist die Kraftstofförderrate so hoch eingestellt, dass die Leistung der Gasrückführung nicht ausreicht, um den korrekten Gasvolumenstrom zu erzeugen, wird die Rückföhrate zu klein.
- Außerdem besteht die Gefahr, dass am Ende des Tankvorganges durch die hohe Fördergeschwindigkeit Kraftstoff angesaugt wird. Dies führt dann wie unter 3.7 beschrieben zu scheinbar überhöhten Rückföhraten.

### Maßnahme

- Reduktion des Kraftstoffflusses auf den im TÜV-Zertifikat der Gasrückführung angegebenen Wert.

## 4.9 Abgleich von Systemen mit hohem k-Faktor, wenn noch Kraftstoff in der Leitung ist

### Ursachen

- Kondensatföhrungen auf Grund der Ursachen wie oben beschrieben.

### Auswirkung und Diagnose

- Bei hohem k-Faktor ist bei einer Sättigung durch Kraftstoff in der Rückleitung mit einer entsprechend des k-Faktors verminderten Förderleistung zu rechnen. Wird der Abgleich unter diesen Umständen durchgeführt und gespeichert, wird im Tankbetrieb eine um den k-Faktor erhöhte Rückföhrate erzeugt. Diese ist dann um den k-Faktor zu hoch. Je nach Größe des Effektes wird durch die aÜE ein zu hoher Wert angezeigt.

### Maßnahme

- Betreiben der Gasrückführung mit Luft (Trockenmessung), bis die Kohlenwasserstoffkonzentration auf ein akzeptables Maß abgesunken ist und erneute Durchführung eines Abgleiches.

## 4.10 Dieselimpulse nicht ausgeblendet

### Ursachen

- Fehlerhafte Konfiguration der Zapfsäule oder fehlendes Interface zur Ausblendung der Dieselpulse.

### Auswirkung und Diagnose

- In den Historiendaten erscheinen die Dieseltankvorgänge. Wenn die Gasrückführung nicht mitläuft, ist sie gleich Null, wenn sie jedoch mitläuft kann es zu einem kleinen Messwert kommen. Die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten dieser Tankvorgänge beträgt ca. 30 %. Ein Alarm würde nur erzeugt werden, wenn 10 Dieselbetankungen in Folge auftreten würden.

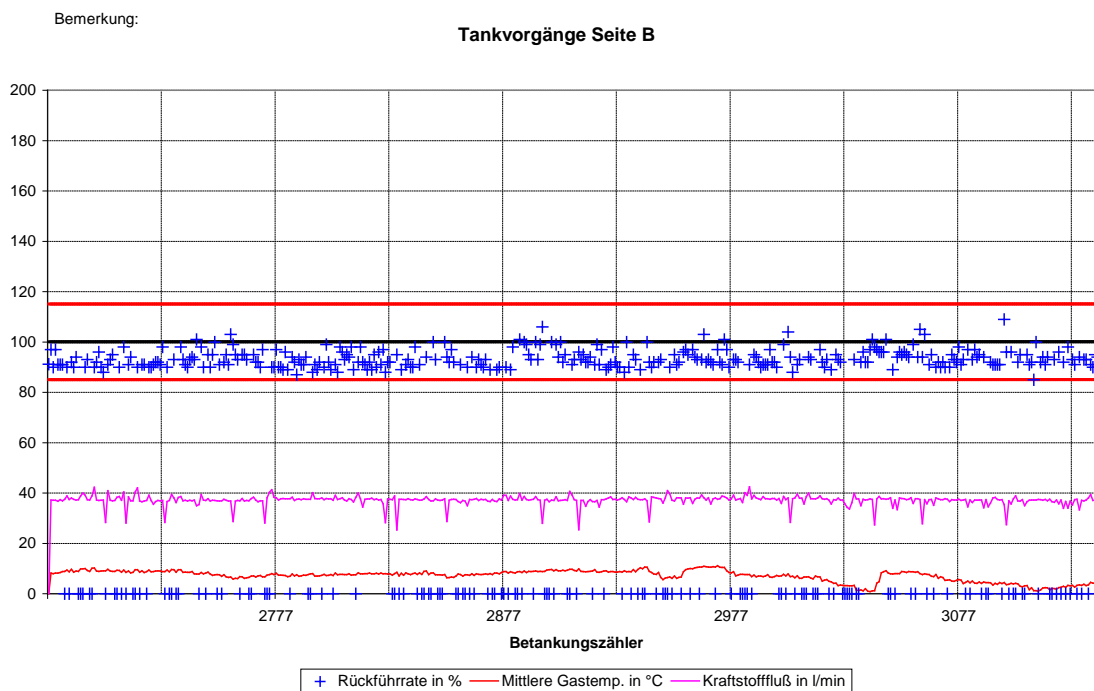


Abbildung 18: Dieselimpulse sind nicht ausgeblendet. Falls per Zufall mehr als 10 Dieselbetankungen in Folge kommen, wird Alarm ausgelöst

### Maßnahme

- Korrekte Einstellung der Zapfsäulenrechners bzw. Einbau eines geeigneten Interfaces.

## 5 Messfehler der automatischen Überwachungseinrichtung

### 5.1 Einfluss von rückgeführtem Kraftstoff

#### Ursachen

- Wie oben bereits beschrieben

#### Auswirkung und Diagnose

- Das VAPORIX-System ist in der Lage, rückgeführten flüssigen von gasförmigen Kraftstoff zu unterscheiden. Im ordnungsgemäßen Betrieb führt Kondensatrückführung zu Tankvorgängen mit 199% Rückführrate, aber zu keiner Alarmauslösung. Im Falle einer permanenten Kondensatrückführung liegt eine Leckage in der Gasrückführung vor.

#### Maßnahme

- Im Falle einer Leckage muss diese durch Auswechseln der defekten Komponenten, z. B. der O-Ringe, des Zapfventils oder des Zapfschlauches, behoben werden.

#### Beispiele

- Siehe Abschnitt 3.7.

### 5.2 Pulsationseinfluss

#### Ursachen

- Oszillierende Pumpen, wie Membran- und Kolbenpumpen erzeugen zeitlich oszillierende Strömungen innerhalb der Rückleitung und des VAPORIX-Flow. Die dann auftretende Rückströmung kann zu einer von der aÜE zu bewerteten Rückführrate führen.

#### Auswirkung und Diagnose

- Gegenüber einer Trockenmessung mit Balgenzähler misst die aÜE eine zu hohe Rückführrate.

#### Maßnahmen

Die zu ergreifenden Maßnahmen hängen vom Typ der Gaspumpe ab.

- 1) Bei Flügelzellenpumpen mit Drehzahlsteuerung oder Proportionalventil scheidet die Pulsation als Fehlerquelle aus.
- 2) Bei Membran- oder Kolbenpumpe mit Proportionalventilsteuerung wird die Pulsation durch das Proportionalventil weitgehend abgeschirmt. Trotzdem sollte ein Mindestleitungsvolumen von ca. 50 cm<sup>3</sup> zwischen Sensor und Gaspumpe

eingehalten werden. Ein Leitungsdurchmesser von 9 mm erfordert demnach eine Leitungslänge von ca. 80 cm.

- 3) Bei Doppelkolbenpumpe mit Drehzahlsteuerung sollte ebenfalls ein Mindestleitungsvolumen von ca. 50 cm<sup>3</sup> zwischen Gaspumpe und Sensor eingehalten werden.
- 4) Bei Membran- oder Kolbenpumpe mit Drehzahlsteuerung gelangt die Pulsation ungedämpft an den VAPORIX Flow. Daher sollte ein Pulsationsdämpfer in die Leitung zwischen Sensor und Pumpe montiert werden. Als Richtwert sollte ca. das 10 fache des Hubvolumens der Pumpe also typischerweise 200 cm<sup>3</sup> vorgesehen werden. Pulsationsdämpfer sind bei FAFNIR erhältlich.
- 5) Bei Membran- oder Kolbenpumpe mit flüssigkeitsgesteuertem Ventil im Zapfventil gelangt die Pulsation der mit voller Drehzahl laufenden Pumpe ebenfalls direkt auf den VAPORIX Flow. Hier sollte die gleiche Maßnahme vorgesehen werden, wie unter 4).

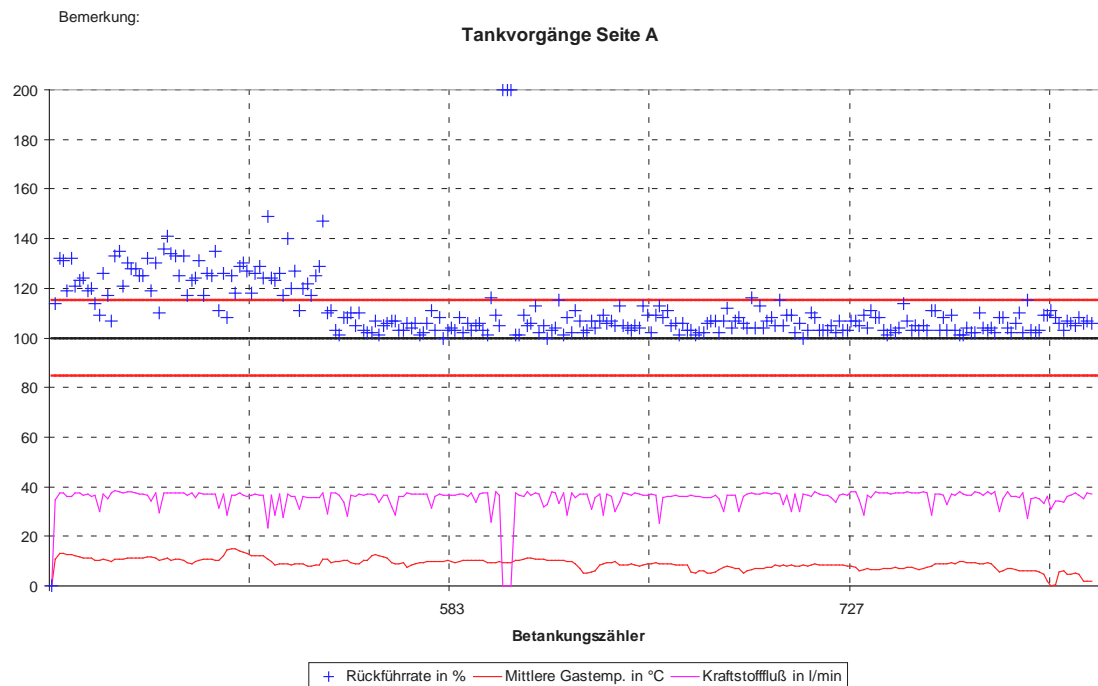


Abbildung 19: Drehzahlgesteuertes Gasrückführungssystem mit Membranpumpe und zu kurzer Rohrverbindung zwischen VAPORIX-Flow und Pumpe. Bei Tankvorgang 520 wurde ein Pulsationsdämpfers eingebaut. Die Rückführraten und die Streuung der Messwerte reduzierten sich erheblich.



Bemerkung:

Tankvorgänge Seite A

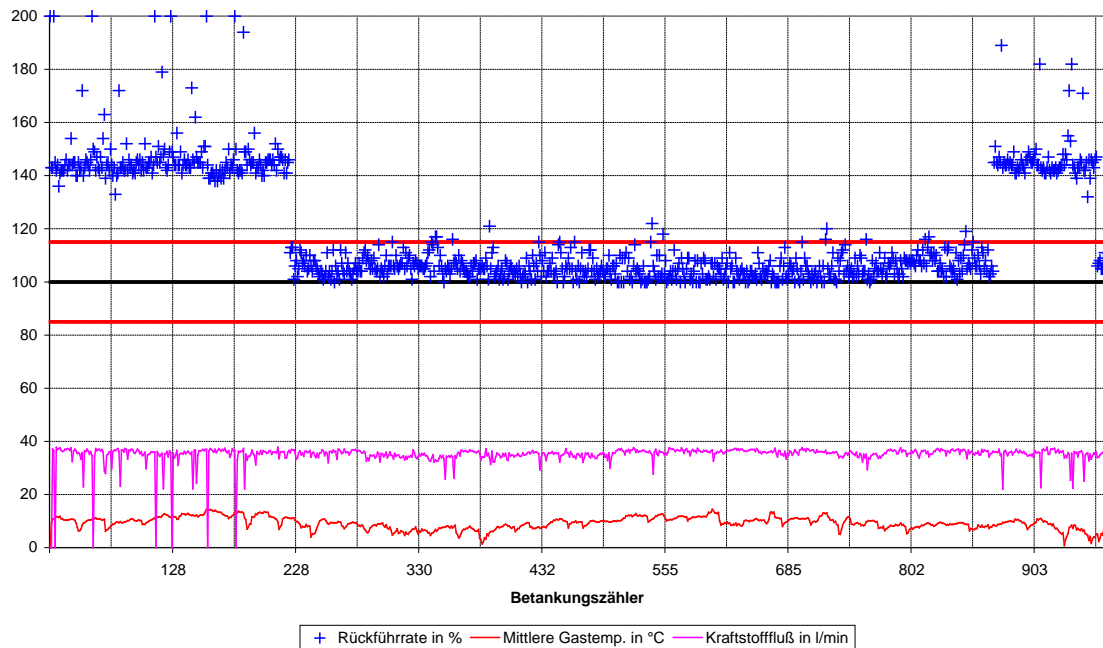


Abbildung 20: Fall mit flüssigkeitsgesteuertem Ventil im Zapfventil. Bei Tankvorgang 224 wurde ein Pulsationsdämpfer eingebaut. Tankvorgänge 871...954 wurden nochmal ohne Pulsationsdämpfer durchgeführt.

## 6 Fehler im Anschluss und Einrichtung des VAPORIX Master

### 6.1 Vertauschungen in den Verbindungsleitungen

#### Ursachen

- Leitung in falscher Reihenfolge aufgelegt

#### Auswirkung und Diagnose

- Unter der Voraussetzung, dass die Konfiguration ansonsten korrekt ist, kann der VAPORIX Master keine Verbindung zu dem Control aufbauen. Die Verbindungsqualitätsangabe am Master sinkt dann von 100 % auf 0 %.

#### Maßnahme

- Die entsprechenden Leitungen müssen getauscht werden.

### 6.2 Störeinstrahlungen

#### Ursachen

- Wenn freie Adern für die Verdrahtung genutzt werden, die in der Nähe von Energieversorgungsleitungen verlaufen, oder in der Nähe von Frequenzumrichtern.

#### Auswirkung und Diagnose

- Die Einstreuung kann zu Datenverfälschungen führen. Die Daten kommen teilweise verstümmelt an. Die Verbindungsqualitätsangabe am Master sinkt dann auf Werte unter 100 %. Um die entsprechende Leitung zu erkennen muss das Anschließen der VAPORIX Control an den VAPORIX Master ggf. sequentiell erfolgen. Ggf. kann auch zu Testzwecken der Anschluß vorübergehend durch eine separate (Freiluft-) Leitung erfolgen. Bei diesem sequentiellen Ausprobieren der Verbindung reicht es nicht aus, nur am VAPORIX Master die Konfiguration zu ändern, sondern es muß die angeschlossene Leitung, die im Verdacht steht, auch physisch entfernt, d.h. abgeklemmt werden.

#### Maßnahmen

- Verwendung einer anderen zur Verfügung stehenden Leitung. Ggf. muß eine neue Leitung eingezogen werden.
- Probeweise kann zur Dämpfung der eingestrahltten Störungen ein 120  $\Omega$  Widerstand unter die Klemmen des betroffenen Control geklemmt werden und / oder ein 1 k $\Omega$  Widerstand zusätzlich unter die Klemmen des VAPORIX Master angeschlossen werden.

## 6.3 Einrichtungs- und Konfigurationsfehler

### Ursachen

- Falsche Eingaben

### Auswirkung und Diagnose

- Wenn z. B. bei der Konfiguration eine falsche Nummer eingegeben wurde, wird dieser VAPORIX Control durch den VAPORIX Master nicht gefunden und die Verbindungsqualitätsangabe am Master sinkt von 100 % auf 0 %.

### Maßnahme

- Eingabe der richtigen Nummer des Control.