

# PTB-Prüfregeln

**Band 28**

## **Messgeräte für Gas**

### **Brennwertmessgeräte:**

Ermittlung von Abrechnungsbrennwerten und weiteren Gasbeschaffenheitsdaten mittels Zustandsrekonstruktion

**Physikalisch-Technische Bundesanstalt**

Braunschweig und Berlin

ISSN 0341-7964



Diese elektronische Version der PTB-Prüfregel Band 28 ist durch Digitalisierung der 2000 erschienenen Druckversion erzeugt worden. Die folgenden Seiten sind Bilddateien.

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt und unterliegt der Creative Commons Nutzerlizenz CC BY-NC-ND 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).



### **Empfohlene Zitierweise:**

Physikalisch-Technische Bundesanstalt. Messgeräte für Gas. Brennwertmessgeräte: Ermittlung von Abrechnungsbrennwerten und weiteren Gasbeschaffenheitsdaten mittels Zustandsrekonstruktion. [online]. Bearbeitet von Ulrich Grottker, Detlev Hoburg, Günter Karallus, Harald Kasper, Ralph Matull, Christian Mengersen, Wolfgang Prause, Stefan Sarge, Wolfgang Struck, Martin Uhrig, Gudrun Wendt, Michael Wohlthat, Manfred Zander. Braunschweig, 2000, digitalisiert 2020. PTB-Prüfregeln, Band 28. ISSN 0341-7964. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.7795/510.20200716T>

**Herausgeber:**

Physikalisch-Technische Bundesanstalt

ISNI: 0000 0001 2186 1887

Presse und Öffentlichkeitsarbeit

Bundesallee 100

38116 Braunschweig

Telefon:(05 31) 592-93 13

Telefax:(05 31) 592-92 92

[www.ptb.de](http://www.ptb.de)



---

# PTB-Prüfregeln

**Band 28**

## Messgeräte für Gas

### Brennwertmessgeräte:

Ermittlung von Abrechnungsbrennwerten und weiteren Gasbeschaffenheitsdaten mittels Zustandsrekonstruktion

Bearbeitet von Dr.-Ing. Ulrich Grottker  
Dipl.-Ing. Detlev Hoburg  
Dipl.-Ing. Günter Karallus  
Dr. Harald Kasper  
Dr. Ralph Matull  
Dr. Christian Mengersen  
Ing. grad. Wolfgang Prausse

Dr. Stefan Sarge  
Dipl.-Ing. Wolfgang Struck  
Dr. Martin Uhrig  
Dipl.-Ing. Gudrun Wendt  
Dipl.-Ing. Michael Wohlthat  
Dr.-Ing. Manfred Zander

Herausgegeben von der  
Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB)  
in Zusammenarbeit mit den Eichbehörden der Länder  
und dem Deutschen Verein des Gas- und Wasserfaches e. V. (DVGW)

**Physikalisch-Technische Bundesanstalt**

Braunschweig und Berlin

ISSN 0341-7964

<https://doi.org/10.7795/510.20200716T>

---

Die PTB-Prüfregeln sollen als Unterlage und Richtlinie für die Prüfung von Messgeräten und Betriebsmitteln dienen. Den wesentlichen Teil einer Prüfregel bildet demnach die ausführliche Beschreibung der Prüfverfahren, der benötigten Normalgeräte und anderer Prüfmittel. Soweit es zum besseren Verständnis nützlich erscheint, wird auch auf die Ausführung der Gerätearten und auf Besonderheiten, die bei ihrer Anwendung zu beachten sind, eingegangen. Das Gebiet der PTB-Prüfregeln umfasst nicht nur die eich- und beglaubigungsfähigen Messgeräte, sondern auch Messgeräte und Objekte anderer Art, die im Bereich der PTB geprüft werden. Die Prüfregeln wenden sich sowohl an die Eichbehörden, staatlich anerkannten Prüfstellen und Überwachungsorgane als auch an die Prüflaboratorien von Industrie und Wirtschaft. Sie werden ferner für die Einrichtung von Prüfstellen und Messräumen sowie für Lehrzwecke von Nutzen sein.

Redaktion: E. Rau  
Dr. J. Simon (verantw.)  
Physikalische-Technische Bundesanstalt  
Bundesallee 100, D-38116 Braunschweig

## PTB-Prüfregeln Band 28

Alle Rechte vorbehalten

© 2000 by Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Braunschweig

Druckverarbeitung: Sigert GmbH, 38122 Braunschweig

<https://doi.org/10.7795/510.20200716T>

---

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Anwendungsbereich und Zweck</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Grundlagen</b>	<b>3</b>
2.1	Begriffe und Definitionen	3
2.1.1	Definitionen	3
2.1.2	Abkürzungen	5
2.1.3	Formelzeichen	6
2.1.4	Flussdiagrammsymbolik	6
2.2	Allgemeine Verfahrensbeschreibung	7
2.3	Gasbeschaffenheitsrekonstruktions-Algorithmus am Beispiel eines eingeführten Systems	9
2.4	Relevante Systemkomponenten	10
2.5	Aufbau und Struktur von Rekonstruktionssystemen	11
2.5.1	Messgeräte und Datenübertragung	12
2.5.2	Datenverarbeitung und Software	14
2.6	Verfahrensablauf am Beispiel eines eingeführten Systems	16
2.7	Plausibilitätsprüfungen und Ersatzwertbildungsstrategie	17
2.7.1	Plausibilitätskontrolle	17
2.7.2	Ersatzwertbildung	18
2.7.3	Bilanzkorrektionsverfahren	18
<b>3</b>	<b>Zuständigkeiten</b>	<b>20</b>
3.1	Antragsteller und Zulassungsinhaber	20
3.2	Physikalisch-Technische Bundesanstalt	20
3.3	Zuständige (federführende) und betroffene (unterstützende) Eichbehörden	21

---

<b>4</b>	<b>Ablauf des Zulassungsverfahrens</b>	22
4.1	Antrag	22
4.2	Aufbau/Entwurfsprüfung	22
4.3	Prüfbetrieb	22
4.4	Befristete Zulassung	23
4.5	Zulassung	23
4.6	Abrechnung	23
<b>5</b>	<b>Eichung von Rekonstruktionssystemen</b>	24
5.1	Geltungsbereich	24
5.2	Verfahrensablauf bei der Eichung	24
5.2.1	Erläuterungen zum Verfahrensablauf	26
5.3	Prüfmittel	27
5.3.1	Allgemeines	27
5.3.2	Gasbeschaffenheitsmessgeräte	28
5.3.3	Prüfhilfsmittel	28
5.3.4	Fehlergrenzen und Messunsicherheiten	29
5.4	Umgebungsbedingungen	29
5.5	Prüfungen	30
5.5.1	Voraussetzungen für die Prüfung	30
5.5.2	Beschaffenheitsprüfung	30
5.5.3	Messtechnische Prüfung	34
5.5.4	Befundprüfung	37
5.6	Stempelung, Kennzeichnung und Bescheinigung	38
5.6.1	Stempelung	38
5.6.2	Kennzeichnung	38
5.6.3	Bescheinigung	39

---

5.7	Muster-Formulare	39
5.7.1	Prüfprotokoll „Beschaffenheitsprüfung“	40
5.7.2	Prüfprotokoll „Messtechnische Prüfung“	43
5.7.3	Muster-Bescheinigungen	45
<b>6</b>	<b>Überwachung</b>	49
6.1	Referenzmessungen	49
6.1.1	Kontinuierlicher Vergleich mit einem Referenzmessgerät	49
6.1.2	Stichprobenartige Referenzmessungen auf der Basis von Tagesmittelwerten	51
6.1.3	Stichprobenartige Referenzmessungen auf der Basis von Momentanwerten	51
6.1.4	Bestimmung der Gasbeschaffenheit der stichprobenartigen Referenzmessungen	51
6.1.5	Zulässige Abweichungen bei stichprobenartigen Referenzmessungen	52
6.2	Änderungen am System	56
<b>7</b>	<b>Dokumentation</b>	57
7.1	Vom Betreiber vorzuhaltende Daten	57
7.2	Verfügbarkeit von Messdaten	57
<b>8</b>	<b>Wartung und Kalibrierung</b>	59
8.1	Druckmessgeräte	59
8.2	Temperaturmessgeräte	59
8.3	Nicht-bauartzugelassene Messgeräte	59
8.4	Messdatenregistriergeräte	59

---

<b>9</b>	<b>Vorschriften- und Quellenverzeichnis</b>	<b>60</b>
9.1	Nationale Gesetze und Verordnungen	60
9.2	Ordnungsbehördliche Vorschriften	60
9.3	EWG-Richtlinien	61
9.4	PTB-Anforderungen	61
9.5	PTB-Prüfregeln	62
9.6	Technische Richtlinien der PTB	62
9.7	DVGW-Arbeitsblätter	63
9.8	Normen	63

---

## Vorwort

Die vorliegende Prüffregel beschreibt Verfahren zur Eichung und Überwachung von Rekonstruktionssystemen, die zur Ermittlung von Abrechnungsbrennwerten und anderen Gasbeschaffenheitsdaten in Gasnetzen eingesetzt werden. Sie ergänzt damit die PTB-Anforderungen 7.64. Darüber hinaus enthält die Prüffregel weitergehende Erläuterungen und eine Reihe von Beispielen.

Diese Prüffregel wurde vom Unterausschuss „Brennwertrekonstruktionssysteme“ des Arbeitsausschusses „Gasmessung“ der Vollversammlung für das Eichwesen erarbeitet. In dem Unterausschuss waren die PTB, die Eichbehörden und der DVGW vertreten.

Die Vollversammlung für das Eichwesen 1999 hat dieser Prüffregel zugestimmt.





# 1 Anwendungsbereich und Zweck

Diese PTB-Prüfregeln behandelt eich- und zulassungsrechtliche Aspekte bei der Ermittlung von Gasbeschaffenheitsdaten mittels Rekonstruktion der Netzzustände zum Zweck der Abrechnung. Sie soll für Eichbehörden und Betreiber von Rekonstruktionssystemen für Gasnetze, deren räumliche Ausdehnung sich oft über mehrere Bundesländer erstreckt und damit in die Zuständigkeit verschiedener Eichaufsichtsbehörden fällt, als Basis für die Zulassung, Eichung, eichtechnische Überwachung und Prüfung während des Betriebes dienen.

Sie behandelt die Prüfung von Rekonstruktionssystemen durch die Eichbehörden unter Beachtung der gesetzlichen Bestimmungen und der durch die Gremien „Arbeitsgemeinschaft Meß- und Eichwesen“ (AGME), „Bund-Länder-Ausschuß Gesetzliches Meßwesen“ (BLA) und „Vollversammlung für das Eichwesen“ (VV) gefassten Beschlüsse.

Bei der Verteilung von Brenngasen in Netzen der öffentlichen Gasversorgung wird dem Kunden i. allg. die thermische Energie berechnet, die er bezieht. Dazu ist es nötig, die vom Kunden bezogene Gasmenge und ihren spezifischen Energieinhalt (den Brennwert) zu bestimmen. Während die Gasmenge (das Normvolumen) bei jedem Kunden individuell gemessen wird, wird der Brennwert an wenigen Stellen stellvertretend für größere Netzbereiche gemessen.

Verfahren zur Ermittlung und Berechnung dieses Abrechnungsbrennwertes beschreibt das DVGW-Arbeitsblatt G 685. Der Anwendungsbereich der dort beschriebenen Algorithmen zur Ermittlung des Abrechnungsbrennwertes ist beschränkt auf Versorgungsnetze, in die Gase eingespeist werden, deren Brennwerte sich nur wenig voneinander unterscheiden.

In Netzen mit stark unterschiedlichen Einspeisebrennwerten (Abweichung eines oder mehrerer Einspeisebrennwerte um mehr als 2 % vom mengengewogenen mittleren Brennwert des Netzes) sind zur eindeutigen Bestimmung der Brennwerte an den Abgabestellen Ersatzverfahren erforderlich.

Sind diese Maßnahmen (z. B. Auftrennung des Netzes in voneinander getrennte Teilnetze mit nur jeweils einer Einspeisung; offene Fahrweise des Netzes und Messung der Brennwerte an allen Abgabe- oder Mischpunkten; Einschränkung des Schwankungsbereiches der eingespeisten Brennwerte) aus technischen oder wirtschaftlichen Gründen nicht anwendbar, so bietet sich als weitere technische Möglichkeit an, den Abgabebrennwert dynamisch aus den Einspeisebrennwerten zu errechnen.

## 2 Grundlagen

### 2.1 Begriffe und Definitionen

Die in dieser Prüffregel benutzten Begriffe entsprechen den anerkannten Regeln der Messtechnik (s. Abschnitt 9.8: DIN 1319-1, VIM).

#### 2.1.1 Definitionen

<b>Arbeitsprogramm</b>	Maßnahme, bei der das Transportnetz (Topologie) zwecks Durchführung von geplanten Arbeiten gegenüber der Normaltopologie verändert wird Diese Veränderung, z. B. das Absperrn einzelner Leitungsabschnitte, ist auf einen bestimmten Zeitraum begrenzt und wird nach Beendigung des Arbeitsprogramms wieder rückgängig gemacht.
<b>Bilanzkorrektur</b>	Korrektur der systematischen Abweichung in der Mengenzbilanz des Netzes
<b>Eingangszgrößen</b>	Gasbeschaffenheitsgrößen, Volumenströme und weitere Zustandsgrößen des in das Gasnetz fließenden Gases sowie Größen zur Beschreibung der Netztopologie
<b>Ersatzwerte</b>	anstelle von fehlenden oder fehlerhaften Messwerten verwendete Werte
<b>Gasbeschaffenheitsgrößen</b>	von der Gaszusammensetzung abhängige physikalische und chemische Größen zur Beschreibung der Eigenschaften des Gases (z. B. $H_s$ , $\rho_n$ , $x_i$ )
<b>Netztopologie</b>	Parameter zur Beschreibung des realen Transportsystems

---

<b>Netztopologieänderung</b>	Änderung der Netztopologie gegenüber einem dokumentierten Zustand Man unterscheidet Änderungen, die nur zeitweise wirken (temporäre Netztopologieänderungen, z. B. Schieberstellungen) und dauerhafte Änderungen (permanente Netztopologieänderungen, z. B. neue Einspeisestellen).
<b>Referenzmessung</b>	Messung zur Kontrolle der Richtigkeit der Rechenwerte des Rekonstruktionssystems durch Vergleich
<b>Rekonstruktionssystem</b>	System zur vergangenheitsorientierten Berechnung von Brennwerten und weiteren Gasbeschaffenheitsgrößen in einem Gasnetz, ausgehend von den bekannten Gasbeschaffenheitsgrößen an den Einspeisestellen und den Volumenströmen
<b>Stützwerte</b>	Messwerte von Messgeräten an zusätzlichen Messstellen und/oder Werte von Regeleinrichtungen, die in einem Rekonstruktionssystem zur Berechnung verwendet werden, um die Genauigkeit der berechneten Werte für die Gasströme zu erhöhen
<b>Zustandsgrößen</b>	physikalische Größen zur Beschreibung des Zustands des Gases (z. B. $p$ , $T$ , $\rho$ )

## 2.1.2 Abkürzungen

AKA	automatische Kalibriergasaufschaltung (bei Gaskalorimetern)
DIN	Deutsches Institut für Normung e. V.
DSfG	digitale Schnittstelle für Gasmessgeräte
DV	Datenverarbeitung
DVGW	Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches
EA	Eichanweisung
EA-AV	Eichanweisung – Allgemeine Vorschriften
EB	Eichbehörde(n)
EBKVO	Eich- und Beglaubigungskostenverordnung
EichG	Eichgesetz
EO	Eichordnung
GVU	Gasversorgungsunternehmen
ISO	International Organization for Standardization
MRG	Messdatenregistriergerät
OWiG	Gesetz über Ordnungswidrigkeiten
PGC	Prozessgaschromatograph
PTB	Physikalisch-Technische Bundesanstalt
VwVfG	Verwaltungsverfahrensgesetz

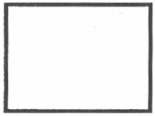
### 2.1.3 Formelzeichen

Formelzeichen	Bezeichnung/Erläuterung	Einheit
$H_{s,n}$	Brennwert im Normzustand	kWh/m <sup>3</sup>
CO <sub>2</sub>	Kohlenstoffdioxid	
$\rho_n$	Normdichte	kg/m <sup>3</sup>
$x_i$	Stoffmengenanteil der Komponente i	

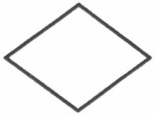
### 2.1.4 Flussdiagrammsymbolik



Beginn oder Ende des Programmflusses



Tätigkeit



Verzweigung, Entscheidung



Prüftätigkeit



Protokoll, Bescheinigung

## 2.2 Allgemeine Verfahrensbeschreibung

Rechnergestützte Systeme zur Ermittlung von Gasbeschaffenheitswerten für Abrechnungszwecke in komplexen Gasnetzen (s. Bild 1), sogenannte Rekonstruktionssysteme, arbeiten vom Grundsatz her nach folgendem Prinzip:

An den Einspeisestellen des Gasnetzes werden die Werte der Volumenströme sowie der zu ermittelnden Kenngrößen, üblicherweise Brennwert, Normdichte und  $\text{CO}_2$ -Anteil, messtechnisch bestimmt. Die Volumenströme werden ebenfalls an den Ausspeisestellen gemessen. Diese Werte werden, in der Regel vor Ort, zwischengespeichert. Außerdem wird in jedem hydraulisch abgeschlossenen Netzteil mindestens an einer Stelle der Druck gemessen. Alle diese Daten werden zur weiteren Verarbeitung an die Zentrale fernübertragen.

Aus der Geometrie und Topologie des Netzes (Leitungslängen, Rohrinne Durchmesser, Rohrrauigkeiten, Schieberstellungen usw.), den Volumenströmen und Gasbeschaffenheitsdaten der Einspeisestellen, den Druckmessdaten und Volumenströmen an den Ausspeisestellen wird durch numerische Lösung von Gleichungssystemen für jeden gewünschten Punkt des Gasnetzes der Wert und zeitliche Verlauf der zu ermittelnden Gasbeschaffenheitsgröße eindeutig errechnet. Für diese Berechnungen bietet die Industrie auf unterschiedlichen Modellen beruhende Softwaresysteme an.

In der Praxis ist in den meisten Fällen die genügend genaue Ermittlung der Geometrie des Leitungsnetzes, insbesondere der Rohrrauigkeit, nicht möglich. Auch in der Mengenbilanz des Gasnetzes sind in der Praxis geringe Differenzen unvermeidlich. Aus diesem Grund werden beispielsweise zusätzliche Druck- oder Volumenmessanlagen innerhalb des Leitungsnetzes installiert und deren Messwerte in die mathematisch-physikalische Beschreibung des Systems integriert. Dies hat den

Vorteil, daß aufgrund der Überbestimmtheit des Systems sowohl unplausible Rechenergebnisse erkannt als auch Korrekturen der genannten Bilanzdifferenzen durch automatische Angleichung der berechneten an die gemessenen Drücke bzw. Volumen durchgeführt werden können.

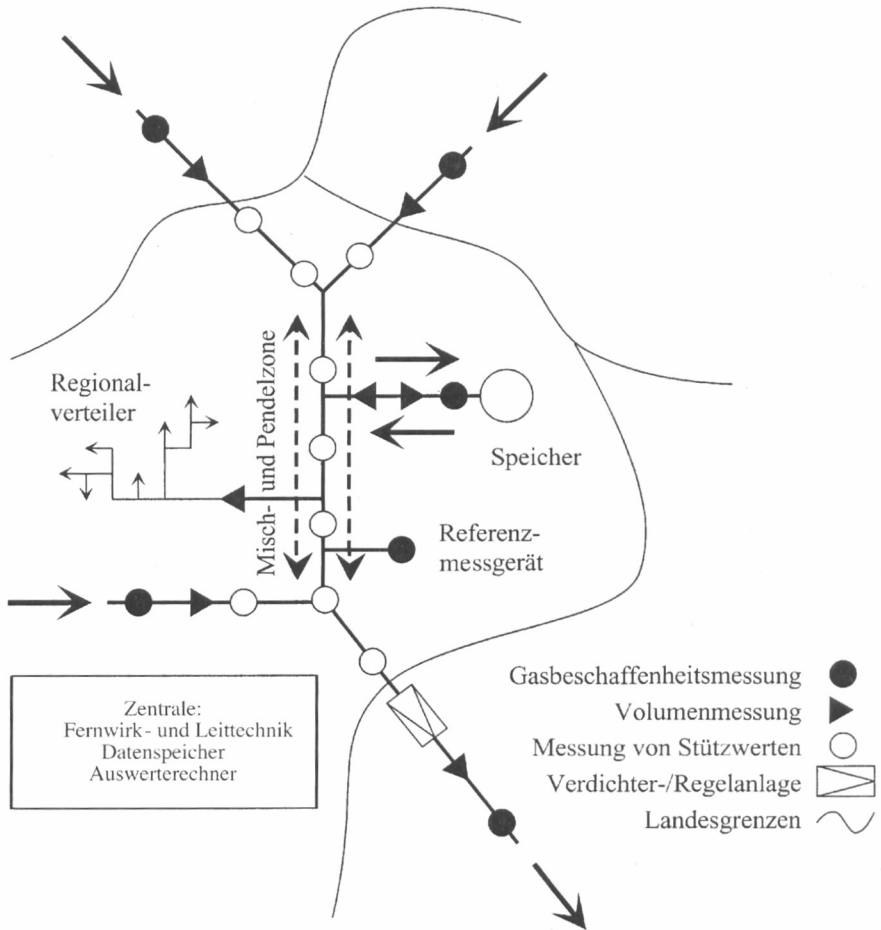


Bild 1: Schematische Darstellung eines Gasverteilungsnetzes



Aufgrund der Komplexität der Rekonstruktionssysteme wird zur Kontrolle der korrekten Funktionsweise ein regelmäßiger Vergleich der berechneten Gasbeschaffenheitswerte mit den Messergebnissen von Referenzmessgeräten vorgenommen, die sich an ausgewählten Stellen des Netzes befinden und deren Messwerte nicht für die Rekonstruktion verwendet werden.

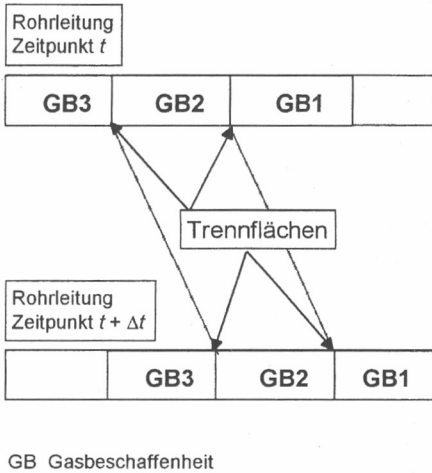
Im Gegensatz zu den vergangenheitsorientierten Rekonstruktionssystemen dienen Simulationssysteme zur *kontinuierlichen* Berechnung von Brennwerten und weiteren Gasbeschaffenheitsgrößen in einem Gasnetz, ausgehend von den bekannten Gasbeschaffenheitsgrößen an den Einspeisestellen und den Volumenströmen.

### 2.3 Gasbeschaffenheitsrekonstruktions-Algorithmus am Beispiel eines eingeführten Systems

Grundlage eines eingeführten Systems ist das so genannte „Gasstangen-Modell“. Beim Durchströmen einer Einspeisestelle zum Zeitpunkt  $t_n$  wird die Gasbeschaffenheit des Gases durch die Messwerte von Brennwert und Normdichte gekennzeichnet (Beginn einer Gasstange). Ändert sich der Brennwert um einen festgelegten Betrag, z. B.  $50 \text{ Wh/m}^3$  (Zeitpunkt  $t_{n+1} = t_n + \Delta t$ ), wird dies als Trennfläche und somit als Ende der einen und Beginn der folgenden Gasstange interpretiert (s. Bild 2 a). Die so gebildeten Gasstangen werden entsprechend der in den einzelnen Leitungsabschnitten des Netzes herrschenden örtlich und zeitlich unterschiedlichen Strömungsgeschwindigkeiten im Netz verschoben. Die Strömungsgeschwindigkeiten werden auf der Basis von Prozessmessdaten (Durchflüsse, Drücke usw.) berechnet. Beim Zusammenfließen verschiedener Gasstangen an einem Netzknoten entstehen entsprechend den Mischungsgesetzen neue Gasbeschaffenheitswerte, die wiederum als neue Gasstangen weiterfließen, bis sie schließlich an den Ausspeisestellen das Netz verlassen (s. Bild 2 b). Bei einer Zeitschrittweite von z. B. fünf Minuten ergeben sich an jeder Ausspeisestelle für jede

Gasbeschaffenheitsgröße stündlich zwölf Werte, aus denen arithmetisch die entsprechenden Stundenmittelwerte gebildet werden. Aus den 24 Stundenmittelwerten eines Tages werden schließlich die Zielgrößen, z. B. die Tagesmittelwerte, errechnet.

a) Verschieben der Gasbeschaffenheit in einer Rohrleitung entsprechend der Strömungsgeschwindigkeit



b) Mischung zusammenfließender Gasströme an einem Knoten

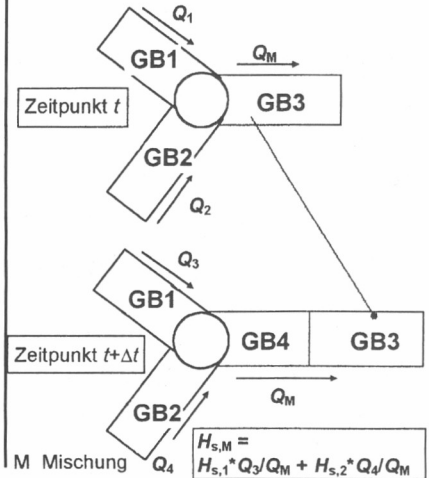


Bild 2: Schematische Darstellung des Gasstangenmodells

## 2.4 Relevante Systemkomponenten

Ein Rekonstruktionssystem kann bei verschiedenen Gasversorgungsunternehmen aufgrund der jeweils abzubildenden Netze, der Netzfahrweise sowie der unterschiedlichen Datenübertragungs- und -verarbeitungssysteme im Einzelfall sehr unterschiedlich aufgebaut werden. Wesentliche Komponenten sind:

- Messgeräte zur Erfassung und Speicherung der Gasbeschafftheitsgrößen an den Einspeisestellen (Kalorimeter, Prozessgaschromatographen, Messwertregistriergeräte)
- Messgeräte zur Erfassung und Speicherung der Volumenströme an den Ein- und Auspeisestellen (Volumengaszähler, Messwertregistriergeräte)
- Referenzmessstellen (Kalorimeter, PGCs)
- weitere Messgeräte zur Erfassung von Stützwerten, z. B. Druckmessungen
- die Netztopologie (Rohrdurchmesser, -rauigkeit, Verdichter und Regler, Schieber, ggf. geodätische Höhe)
- Geräte, Programme und Prozeduren zur Datenübertragung und -sicherung, zur Datenspeicherung sowie Programme zur Generierung von Ersatzwerten
- Programme zur Rekonstruktion des Gasflusses und zur Ermittlung der Gasbeschafftheitsdaten für jede Abnahmestelle
- Hilfsprogramme zur Dokumentation der Abläufe, zur Visualisierung der Netztopologie sowie zur Überprüfung des Systems.

## 2.5 Aufbau und Struktur von Rekonstruktionssystemen

Ein Rekonstruktionssystem umfasst eine Vielzahl von z. B. in Messstationen verteilten Messgeräten, Messwertregistriergeräten sowie Geräten zur Datenfernübertragung. Außerdem gehören, in der Regel zentral angeordnete, Datenverarbeitungssysteme/-anlagen (z. B. in Leitwarten) zum Abruf und zur Vorverarbeitung der Messdaten sowie zum Ablauf der eigentlichen Rekonstruktionssoftware zu einem solchen System.

Je nach Ausbaustand des Gasversorgungssystems können unterschiedliche Gerätetypen, -arten und -baujahre, verschiedene Rechnerfamilien und Betriebssysteme ein heterogenes Gebilde mit vielen Schnittstellen ergeben.

Neu aufgebaute Gasversorgungssysteme bestehen dagegen häufig aus einer Vielzahl gleichartiger Gerätetypen, haben eine einheitliche Messdatenübertragung (z. B. DSfG) und -verarbeitung sowie ein in sich geschlossenes DV-System.

Der Aufbau und die Struktur des Rekonstruktionssystems werden in der Bauartzulassung beschrieben und in einem Schaubild dargestellt.

### **2.5.1 Messgeräte und Datenübertragung**

Messgeräte zur Bestimmung der Volumenströme an den Ein- und Auspeisestellen sowie Gasbeschaffenheitsmessgeräte an den Einspeisestellen des Netzes müssen zugelassen und geeicht sein. Bei Anlagen, die im geschäftlichen Verkehr verwendet werden, ist dies in der Regel gewährleistet. Volumenmessgeräte in Anlagen, die bisher nach der EO Anhang A von der Eichpflicht ausgenommen waren, unterliegen bei Verwendung in Rekonstruktionssystemen der Zulassungs- und Eichpflicht.

Auf die Verwendung von kontinuierlichen Gasbeschaffenheitsmessgeräten kann im Einzelfall verzichtet werden, z. B. bei Einspeisung eines Gases konstanter Beschaffenheit direkt aus der Lagerstätte; hier können Festwerte verwendet werden.

Bei Messgeräten, die nur Stützwerte für die Rekonstruktion liefern, kann auf die Zulassung und Eichung verzichtet werden. Näheres regelt die Bauartzulassung des Rekonstruktionssystems.

Die Messgeräte und entsprechende Festlegungen sind in der Bauartzulassung beschrieben (s. Bild 3).

Die Daten in den Messanlagen werden in der Regel zwischengespeichert und an eine Zentrale fernübertragen. Hierfür können die bekannten Messwertregistriergeräte, aber auch die Fernwirkanlagen zur Steuerung der

Anlagen verwendet werden. Für die Datenübertragung und -speicherung gelten bei Rekonstruktionssystemen bestimmte Anforderungen, die einen Schutz der Daten sicherstellen.

Im Einzelfall können Volumenmessanlagen von der Datenfernübertragung ausgenommen werden, z. B. kleine Gasmessanlagen ohne Anschluss an die Datenfernübertragung; hier werden Festwerte verwendet.

In der PTB-A 7.64 sind im Kapitel 7.1 mögliche Datenübertragungswege beschrieben und in einem Schaubild dargestellt. Im Rahmen der Zulassung wird der Schutz der Datenübertragung geprüft und in der Anlage zur Zulassung beschrieben. Ebenso werden Ausnahmen festgelegt.

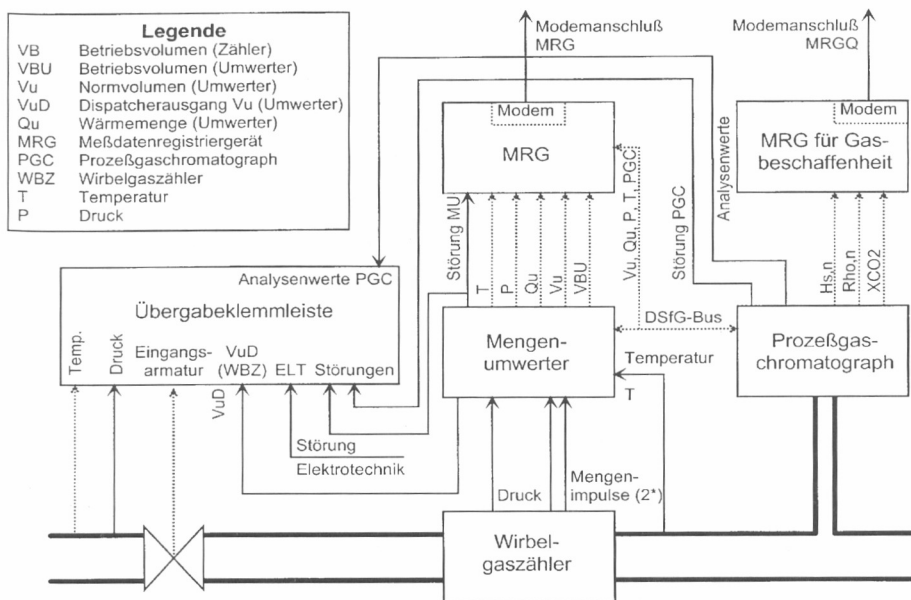


Bild 3: Beispiel der Messdatenerfassung in einer Übergabestation

### 2.5.2 Datenverarbeitung und Software

Die Daten aus den Messanlagen werden in eine Zentrale fernübertragen, auf Plausibilität geprüft und anschließend als Eingangsdaten für ein Rekonstruktionssystem verwendet (vgl. Bild 4).

Software von Rekonstruktionssystemen besteht neben der eigentlichen Rekonstruktionssoftware auch aus Programmen für die Übertragung, Aufbereitung und Speicherung von Ein- und Ausgangsdaten; sie bedarf der Zulassung. Im Rahmen des Zulassungsverfahrens werden die eichpflichtigen Programmteile festgestellt, überprüft und in der Zulassung beschrieben.

In der Praxis ist es oft erforderlich, die Software nach der Zulassung noch zu verändern und anzupassen. Aus dieser Überlegung resultieren die Anforderungen im Kapitel 7 der PTB-Anforderungen 7.64.

Die Beschaffenheitsprüfung bei der Eichung beschränkt sich auf die Identifikation der zugelassenen Software.

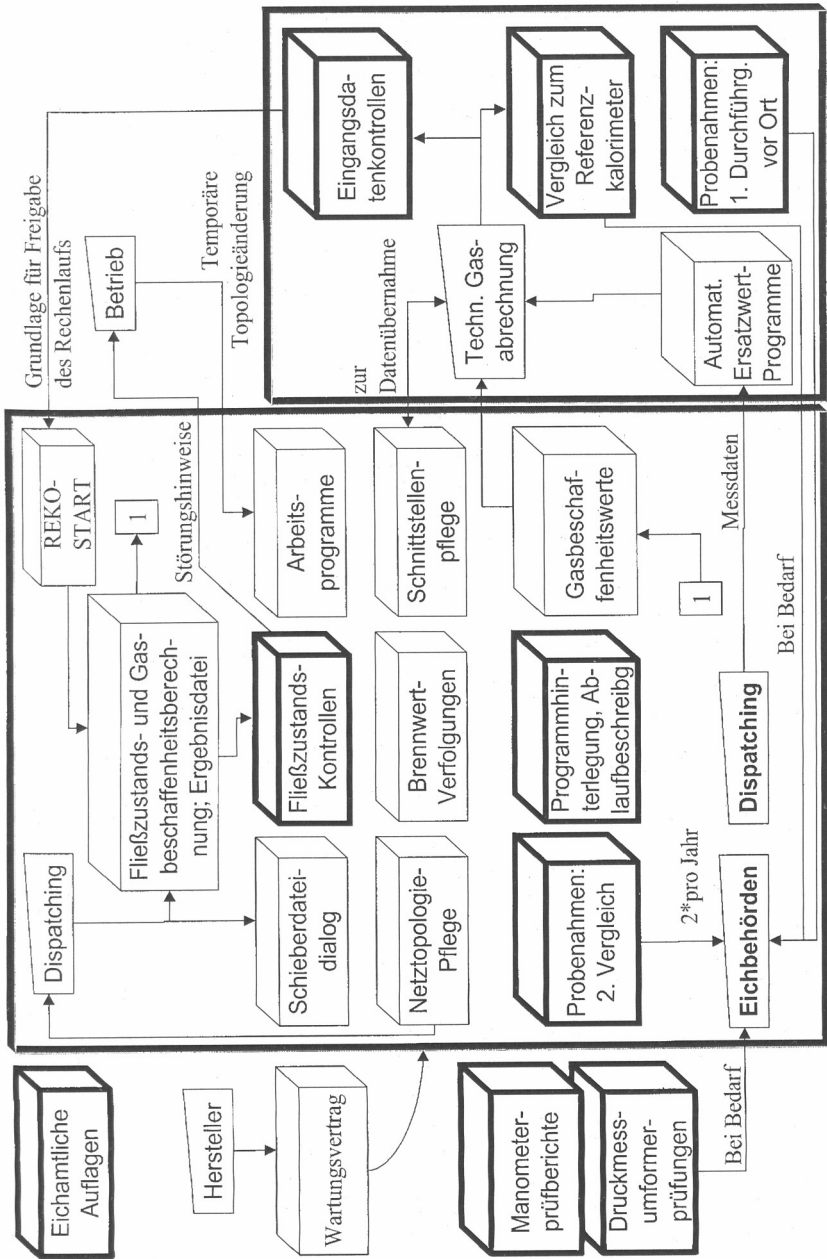


Bild 4: Beispiel eines Rekonstruktionssystems und der beteiligten Programme

## 2.6 Verfahrensablauf am Beispiel eines eingeführten Systems

Bild 5 zeigt den prinzipiellen Ablauf eines Rekonstruktionsvorgangs am Beispiel eines eingeführten Systems.

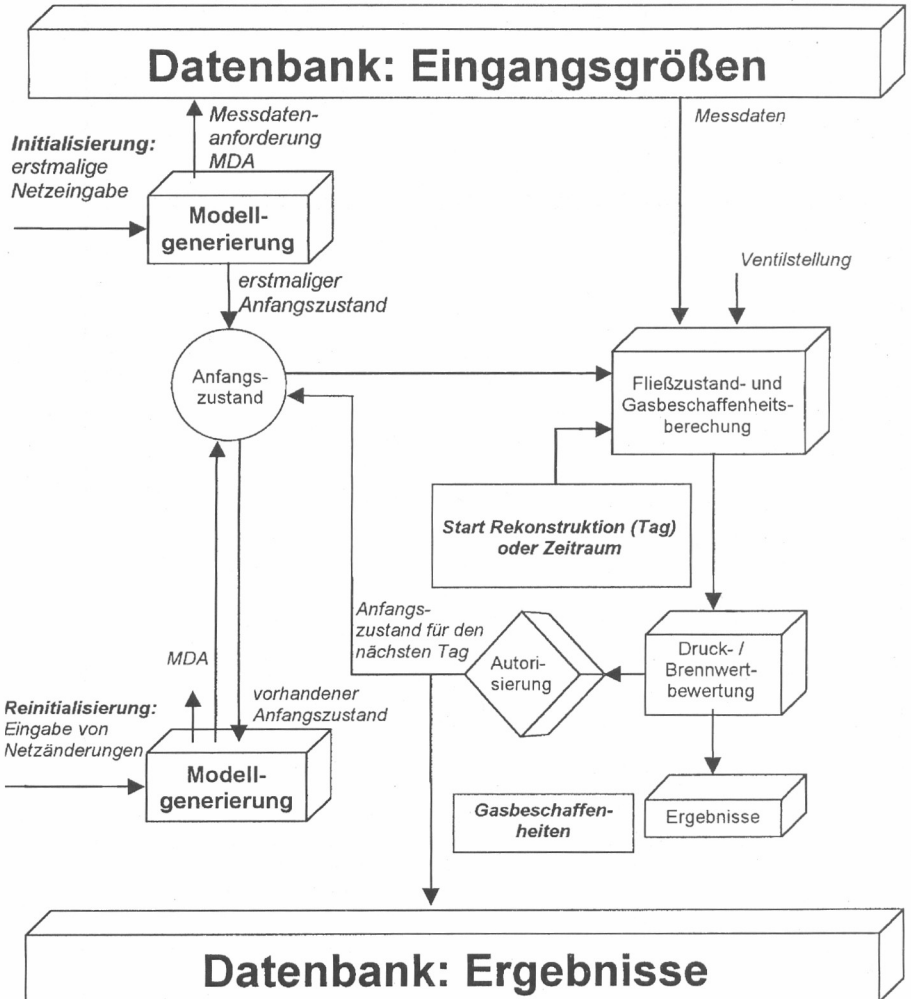


Bild 5: Verfahrensablauf am Beispiel eines eingeführten Systems  
<https://doi.org/10.7795/510.20200716T>



Die Messdatenanforderung legt den Satz der verwendeten Messdaten fest. Das System wird bei erstmaliger Inbetriebnahme initialisiert, d. h. Netztopologie und Messdaten werden mit Startwerten belegt. Damit wird ein Anfangszustand erzeugt. Die Fließzustands- und Gasbeschaffenheitsberechnung verwendet diesen Anfangszustand, um zusammen mit Messdaten und Ventilstellungen eine Rekonstruktion für einen Tag durchzuführen. Während der Rekonstruktion erfolgt eine Druckbewertung. Diese Druckbewertung kann unter Zuhilfenahme einer Ergebnisdatei und mittels einer grafischen Darstellung ggf. näher beurteilt und analysiert werden. Eine Autorisierung gibt die Gasbeschaffenheitswerte an die Abrechnung frei. Damit wird ein neuer Anfangszustand für den nächsten Tag gesetzt. Der Ablauf beginnt für den nächsten Tag von vorn. Nach der Eingabe von temporären oder dauerhaften Netztopologieänderungen, z. B. unter Benutzung eines Topologieeditors, muss das Netzmodell durch eine Re-Initialisierung geändert werden. Hierdurch wird auch ein neuer Anfangszustand erzeugt, der zeitrichtig für den entsprechenden Tag Verwendung findet.

## **2.7 Plausibilitätsprüfungen und Ersatzwertbildungsstrategie**

### **2.7.1 Plausibilitätskontrolle**

Neben den in den PTB-A 7.64, Kap. 9.1 beschriebenen Mindestkontrollen sind folgende Kontrollen denkbar und sinnvoll:

- Einhaltung absoluter Grenzwerte
- Rechenwerte bewegen sich innerhalb der eingespeisten, gemessenen Gasqualitäten
- Rechenwerte für benachbarte Stationen zeigen keine signifikanten Abweichungen
- zeitliche Trends entsprechen den Erwartungen.

### 2.7.2 Ersatzwertbildung

Die unten angeführte Reihenfolge stellt eine Möglichkeit des Setzens von Prioritäten bei der Verwendung von Ersatzwerten als Beispiel dar:

- Messwert eines redundanten geeichten oder nicht geeichten Messgerätes der gleichen Station (Druck, Gasbeschaffenheit, Menge)
- Messwert eines geeichten oder nicht geeichten Gerätes an einem geeigneten, dem Messort möglichst nahe gelegenen Ort, ggf. unter Berücksichtigung der Zeitverschiebung (Gasbeschaffenheit)
- Haltewerte, d. h. Weiterverwendung der zuletzt gültig gemessenen, verdichteten oder unverdichteten Werte (Gasbeschaffenheit, Abnahmemenge)
- historische Messwerte in einer festgelegten Rangfolge, z. B. vom Vortag, von einem anderen, gleichwertigen Tag (z. B. gleiche Wetterbedingungen), dem gleichen Tag des Vorjahres usw. (Abnahmemenge).

Für Abnahmemengen, die in dem betreffenden Netzbereich und damit im gesamten Netz einen sehr untergeordneten Einfluss auf das Ergebnis der Zustandsrekonstruktion ausüben, können Festwerte, die in festgelegten Zeitabständen zu aktualisieren sind, anstelle von Werten aus Mengemessgeräten verwendet werden.

### 2.7.3 Bilanzkorrektionsverfahren

Bei jeder Messung tritt in der Regel ein unvermeidbarer und unbekannter kleiner systematischer Fehler auf. Des Weiteren ist auch bei Reparaturen an einem Rohrleitungssystem nicht zu vermeiden, dass geringe Gasverluste auftreten, die messtechnisch nicht erfasst und manchmal nur grob geschätzt werden können, so dass sich ebenfalls kleine Fehler ergeben können.

Auch wenn sich bei der mehr oder weniger großen Anzahl von Messungen in einem Gasnetz diese Fehler teilweise kompensieren, muss davon ausgegangen werden, dass ein kleiner systematischer Restfehler in der Mengenbilanz des Netzes nicht zu vermeiden ist.

Für die Mengenbilanz gilt im Idealfall:

$$\begin{aligned} \text{Netzinhalt (neu)} &= \text{Netzinhalt (alt)} \\ &+ \text{Einspeisemengen} \\ &- \text{Ausspeisemengen} \\ &- \text{Gasverluste.} \end{aligned}$$

Durch die o. g. Fehler geht die Mengenbilanz nicht exakt auf, so dass es bei der Rekonstruktion im Laufe der Zeit zu einer zunehmenden Abweichung zwischen dem tatsächlichen und dem rekonstruierten Netzzustand (Netzinhalt) kommt. Um dies zu vermeiden, werden im Rechenlauf des Rekonstruktionssystems entsprechende automatische Korrekturen durchgeführt, die mit der Zulassung abgedeckt sind.

Alle darüber hinaus gehenden evtl. notwendigen manuellen Eingriffe in die Mengenbilanz sind in geeigneter Weise zu dokumentieren.

### **3 Zuständigkeiten**

Die speziellen Eigenschaften eines Rekonstruktionssystems machen es zur Klarstellung der Zuständigkeiten und Vorgehensweisen nötig, die Rollen der Beteiligten bei Zulassung und Eichung derartiger Systeme besonders zu erläutern.

Die Zulassung eines Rekonstruktionssystems erfolgt durch die PTB. Sie kann nicht pauschal erfolgen, sondern wird immer an die spezielle Infrastruktur des GUV gebunden sein. Einzelheiten des Betriebes werden im Rahmen der Zulassung in Zusammenarbeit zwischen dem Antragsteller und der PTB abgestimmt. Die PTB stimmt sich mit den beteiligten Eichbehörden ab.

#### **3.1 Antragsteller und Zulassungsinhaber**

Antragsteller und Zulassungsinhaber sind identisch. Der Zulassungsinhaber übernimmt alle Pflichten, die aus der Zulassung entstehen (EO-AV §§ 14a ff.).

#### **3.2 Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB)**

Die PTB prüft, ob das Rekonstruktionssystem die Anforderungen aus der Eichordnung (Messrichtigkeit, -beständigkeit, Manipulationsschutz, Prüfbarkeit usw., s. auch PTB-A 7.64, Nr. 3) erfüllt, und erteilt, wenn dies der Fall ist, eine Bauartzulassung. Zusätzliche Anforderungen werden dabei in der Anlage zum Zulassungsschein definiert.

Die PTB kann im Rahmen der Zulassungsprüfung Aufträge für Teilprüfungen an Dritte, z. B. Eichbehörden, Prüfstellen, vergeben.

### **3.3 Zuständige (federführende) und betroffene (unterstützende) Eichbehörden**

Die PTB teilt dem Antragsteller die Eichbehörde mit, die während des Zulassungsverfahrens die Koordination der betroffenen Eichbehörden übernimmt (zuständige Eichbehörde). In der Regel ist dies die Eichdirektion des Bundeslandes, in dem sich der Hauptsitz des Gasversorgungsunternehmens oder dessen Rechenzentrum befindet. Sie dient als zentraler Ansprechpartner für die PTB und den Antragsteller und zur Information der Eichbehörden anderer Länder sowie zur Abstimmung der Handlungsweise der Eichbehörden untereinander.

Betroffene Eichbehörden sind alle Eichbehörden, in deren Zuständigkeitsbereich Abgabestationen betrieben oder Endkunden Rechnungen gestellt werden, in die Ergebnisse aus dem Rekonstruktionssystem direkt einfließen. Ebenso betroffen sind Eichbehörden, in deren Zuständigkeitsbereich sich Messstationen befinden, in denen relevante Eingangsgrößen für das Rekonstruktionssystem gemessen oder in denen Messungen zur Überwachung des Rekonstruktionssystems durchgeführt werden.

## **4 Ablauf des Zulassungsverfahrens**

### **4.1 Antrag**

Die für die Antragstellung benötigten Unterlagen sind in den PTB-A 7.64, Kap. 8 aufgeführt. Weitere Informationen zur Antragstellung finden sich im „Merkblatt für Anträge auf Bauartzulassung von Meßgeräten nach dem Gesetz über das Meß- und Eichwesen (Eichgesetz)“ der PTB.

Die PTB kann weitere Unterlagen und Messungen fordern, wenn es zur Beurteilung der Übereinstimmung der Anlage mit den Anforderungen erforderlich ist.

### **4.2 Aufbau/Entwurfsprüfung**

Der potentielle Antragsteller sollte frühzeitig mit der PTB Kontakt aufnehmen, damit nicht erst im Zulassungsverfahren festgestellt wird, dass beim Aufbau des Rekonstruktionssystems möglicherweise Komponenten (Geräte, Software) verwendet werden, die den Anforderungen nicht entsprechen.

### **4.3 Prüfbetrieb**

Der Antragsteller organisiert im Einvernehmen mit der PTB einen Prüfbetrieb, während dem die von der PTB benötigten Daten zur Beurteilung der Messrichtigkeit und Messbeständigkeit gesammelt werden.

An kritischen Stellen des Rohrnetzes (Misch- und Pendelzonen) wird durch geeignete Messgeräte (s. PTB-A 7.64, Kap. 6) die Richtigkeit des Rekonstruktionsverfahrens überprüft. Die Auswahl dieser Stellen erfolgt gemeinsam durch die PTB, den Antragsteller und die EB. Die EB überwachen die Durchführung der Maßnahmen.

Die Dauer des Prüfbetriebes erstreckt sich in der Regel über eine vollständige Abrechnungsperiode.

Dieser Prüfbetrieb entspricht der während des Zulassungsverfahrens nötigen Prüfung eines Messgerätes im Laboratorium auf Messrichtigkeit und -beständigkeit.

#### **4.4 Befristete Zulassung**

Die während des Prüfbetriebs gewonnenen Messwerte können für Abrechnungszwecke verwendet werden. Dazu erteilt die PTB auf Antrag eine befristete Zulassung mit Auflagen, sofern aufgrund der eingereichten Unterlagen und durchgeführten Prüfungen die Erfüllung der Anforderungen zu erwarten ist (EA-AV §§19 bis 21).

Gründe für eine Befristung können z. B. sein: Es liegen unzureichende Daten zur Beurteilung der Messbeständigkeit (Zeitraum kleiner als Abrechnungsperiode) für spezielle, abgegrenzte Netzbereiche vor; der Antragsteller möchte Softwaremodifikationen vornehmen (bessere Trennung von eichpflichtigen und nicht eichpflichtigen Softwaremodulen).

Die Aufhebung der Befristung erfolgt auf Antrag, wenn durch die Mess- und Prüfergebnisse die Erfüllung aller Anforderungen nachgewiesen ist.

#### **4.5 Zulassung**

Erfüllt das Rekonstruktionssystem alle Anforderungen, erfolgt eine unbefristete Zulassung.

#### **4.6 Abrechnung**

Die Abrechnung erfolgt nach der Zulassungskostenverordnung.

## **5 Eichung von Rekonstruktionssystemen**

### **5.1 Geltungsbereich**

Dieses Kapitel präzisiert die Bedingungen und Verfahren für die Prüfung von Rekonstruktionssystemen zur Ermittlung von Gasbeschafftheitswerten auf Einhaltung der Fehlergrenzen unter Berücksichtigung der im Abschnitt 5.2 genannten Vorschriften und Regelungen.

Es ist anzuwenden für die Ersteichung, Nacheichung sowie Befundprüfung von Rekonstruktionssystemen.

### **5.2 Verfahrensablauf bei der Eichung**

Der Ablauf der Eichung erfolgt nach den Vorschriften der Eichanweisung – Allgemeine Vorschriften (EA-AV) und unterscheidet sich nicht wesentlich vom Ablauf der Eichung herkömmlicher Messgeräte. Für die Eichung sind folgende Besonderheiten zu beachten:

- Messanlagen, die Daten für das Rekonstruktionssystem oder Kontrollwerte liefern, befinden sich nicht notwendigerweise am Ort der Eichung; sie können sich sogar in anderen Bundesländern befinden.
- Die messtechnische Prüfung wird in mehreren aufeinanderfolgenden Schritten (Probenahme – Probenauswertung – Vergleich Rekonstruktion-Probe) durchgeführt.

Bild 6 zeigt den grundsätzlichen Verfahrensablauf.



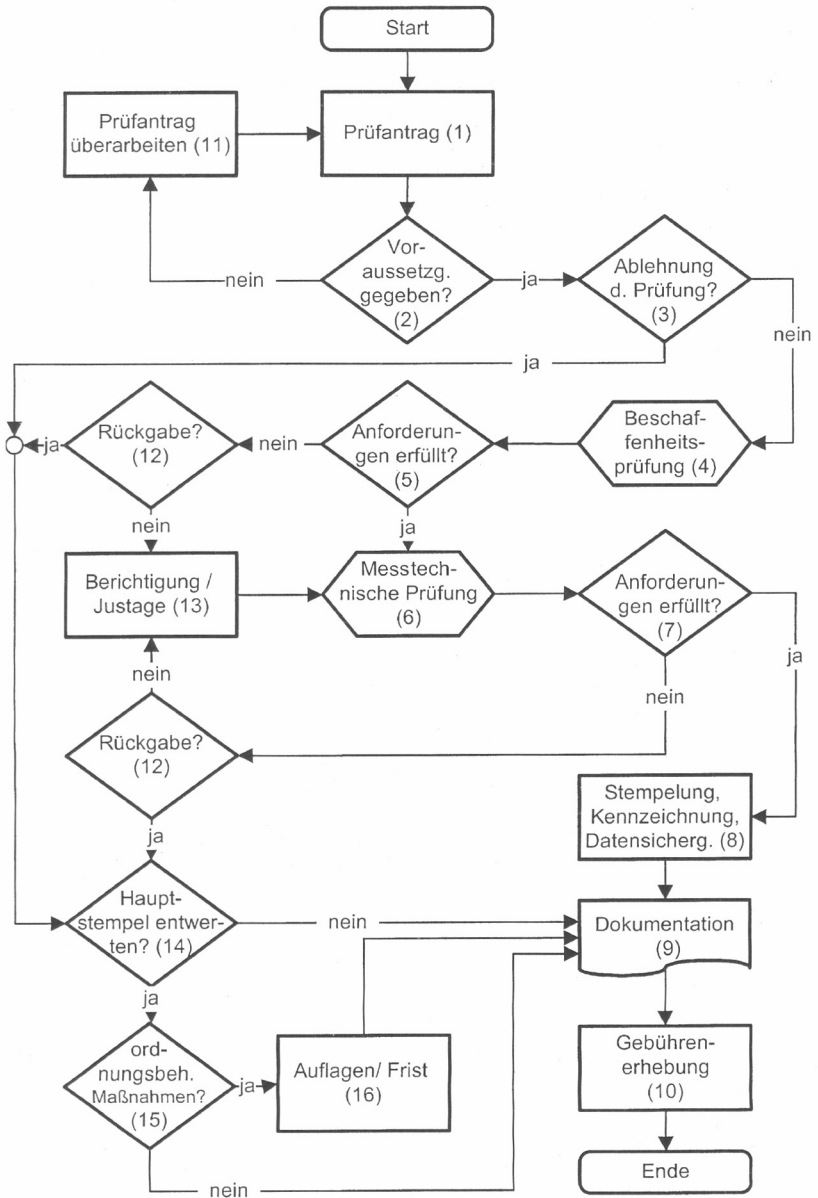


Bild 6: Flussdiagramm des Verfahrensablaufs bei der Eichung

<https://doi.org/10.7795/510.20200716T>

### 5.2.1 Erläuterungen zum Verfahrensablauf

zu Nr.	Bezeichnung/Erläuterung	Verweise
1	örtliche, sachliche Zuständigkeit und Auskünfte	EA-AV Nr. 12.1.1; Prüfregel Bd. 28 Nr. 3.3
2	Ort der Eichung, Arbeitsanfall, Prüfmittel, Arbeitshilfe	EA-AV Nr. 12.2; Prüfregel Bd. 28 Nr. 3.3, 5.5.1
3	Ablehnung der Eichung vor der Prüfung	EA-AV Nr. 12.1.4, 12.1.5; Prüfregel Bd. 28 Nr. 5.5.1
4	eichtechnische Prüfung: Beschaffenheitsprüfung	EA-AV Nr. 13.2; PTB-A 7.64 Nr. 3, 5, 6, 7, 9; Prüfregel Bd. 28 Nr. 5.5.2
5	Rückgabe nach der Beschaffenheitsprüfung	EA-AV Nr. 13.3, 13.3.1, 13.3.2; PTB-A 7.64 Nr. 3; Prüfregel Bd. 28 Nr. 5.5.2
6	eichtechnische Prüfung: messtechnische Prüfung	EA-AV Nr. 13.2; PTB-A 7.64 Nr. 3, 7, 9; Prüfregel Bd. 28 Nr. 5.5.3
7	Rückgabe nach der messtechnischen Prüfung	EA-AV Nr. 13.3, 13.3.3; PTB-A 7.64 Nr. 3; Prüfregel Bd. 28 Nr. 5.5.3
8	Stempelung und Kennzeichnung, Sicherung	EA-AV Nr. 15; PTB-A 7.64 Nr. 7; Prüfregel Bd. 28 Nr. 5.6
9	Dokumentation	Prüfregel Bd. 28 Nr. 5.5.2, 5.5.3, 5.6, 5.7
10	Gebühren	EBKVO 7.6.1.4
11	Anforderungen an Prüfantrag	EA-AV Nr. 12.2, 12.3
12	absehen von der Rückgabe	EA-AV Nr. 13.3.4

13	Ergänzungs- und Berichtsarbeiten	EA-AV Nr. 13.4
14	Hauptstempel bei Ablehnung der Eichung, Rückgabe	EA-AV Nr. 12.1.6, 13.3.5
15	Einhaltung der eichrechtlichen Vorschriften	EichG; EO; EA-AV; PTB-A 7.64; DVGW G 685
16	Auflagen Frist zur Nachbesserung Untersagung der Verwendung	EichG; EO; EA-AV Nr. 13.4, 17; VwVfG; OWiG

## 5.3 Prüfmittel

### 5.3.1 Allgemeines

Prüfmittel für Rekonstruktionssysteme sind Geräte zur Bestimmung von Gasbeschaffenheitsdaten an für die Prüfung festgelegten Orten in definierten Zeitabschnitten.

Gasbeschaffenheitsdaten zu Abrechnungszwecken werden von Rekonstruktionssystemen mit einer bestimmten zeitlichen Auflösung (z. B. Tagesmittelwerte) ermittelt, die in der Zulassung festgelegt ist. Hierfür benötigt das System Eingangsdaten mit einer höheren zeitlichen Auflösung (z. B. Stundenmittelwerte). Die für die Prüfung verwendeten Prüfmittel müssen eine zeitliche Auflösung aufweisen, die auf das Rekonstruktionssystem abgestimmt ist (z. B. Stundenwerte), damit die Messabweichung zwischen Prüfmittel und Rekonstruktionssystem mit ausreichend geringer Unsicherheit bestimmt werden kann.

Die Prüfmittel müssen zugelassen und geeicht sein, und die Auswertung von Stichproben muss mit geeichten Geräten erfolgen. Die Rückführung auf nationale Normale muss sichergestellt sein.

### 5.3.2 Gasbeschaffenheitsmessgeräte

Als Prüfmittel sind zugelassene und geeichte Gasbeschaffenheitsmessgeräte geeignet, die eine (z. B. mittels Gaskalorimeter, Normdichtemessgerät) oder mehrere Gasbeschaffenheitsgrößen (z. B. mittels PGC) messen. Zum Rekonstruktionssystem gehörende Referenzmessgeräte dürfen ebenfalls verwendet werden. Die Messwerte der als Prüfmittel verwendeten Gasbeschaffenheitsmessgeräte dürfen keine Eingangsgröße für das Rekonstruktionsprogramm sein.

### 5.3.3 Prüfhilfsmittel

Zur Prüfung von Rekonstruktionssystemen können, insbesondere zu Befundprüfungen, auch Stichproben von Probesammlern sowie in Ausnahmefällen Momentanproben verwendet werden.

Probesammler müssen von der PTB anerkannt sein. Die für die Probenahme und die Rekonstruktion herangezogenen Zeiträume müssen übereinstimmen.

Während der Entnahme der Momentanproben und im Vergleichszeitraum des Rekonstruktionssystems dürfen keine stark schwankenden Gasbeschaffenheiten vorliegen. Diese können, bedingt durch die diskontinuierliche zeitliche Erfassung der Volumenströme (z. B. Stundenwerte), zu Unterschieden zwischen berechneter und tatsächlicher Eintreffzeit einer veränderten Gasbeschaffenheit an der Messstelle und damit zu erheblichen Messabweichungen zwischen errechneten und gemessenen Gasbeschaffenheitswerten führen. Ergebnisse von Momentanproben sollen bei der Eichung daher nur als Ergänzung zu Messungen mit anderen Prüfmitteln verwendet werden.

Die Probenahme und die Auswertung der Proben erfolgt nach den in den Abschnitten 6.1.2 bis 6.1.4 beschriebenen Verfahren.

### 5.3.4 Fehlergrenzen und Messunsicherheiten

Für die Erst- und Nacheichung gelten die Eichfehlergrenzen. Die Differenzen zwischen Mess- und Rechenwerten von allen entsprechend Abschnitt 5.5.3 festgelegten Messorten (Probenahme-, Aufstellungsorte der Referenzmessgeräte) dürfen nicht sämtlich die halben Eichfehlergrenzen überschreiten, wenn sie alle das gleiche Vorzeichen haben.

Um eine möglichst geringe Messunsicherheit zu erreichen, ist es empfehlenswert, als Prüfmittel Gasbeschaffenheitsmessgeräte zu verwenden, die in regelmäßigen Abständen automatisch kalibriert werden (z. B. AKA oder automatische Kalibrierung von PGCs mit internem Kalibriergas) oder die Gasbeschaffenheitswerte durch direkten Vergleich mit einem Kalibriergas (z. B. Dichtewaagen) ermitteln.

Bei regelmäßig zu kalibrierenden Prüfmitteln ist vor Beginn der Messungen eine Kalibrierung durchzuführen, falls keine automatische Kalibrierung erfolgt oder diese mehr als 24 Stunden zurückliegt.

## 5.4 Umgebungsbedingungen

Anforderungen an die Umgebungsbedingungen von stationären Gasbeschaffenheitsmessgeräten sind in den PTB-A 7.62 und den jeweiligen Zulassungen der Messgeräte festgelegt.

Anforderungen an die Umgebungsbedingungen bei der Gasprobenahme sind im DVGW-Arbeitsblatt G 488 beschrieben. Die Hinweise in den Bedienungsanleitungen von Probenehmern bzw. -sammlern sind zu beachten.

## 5.5 Prüfungen

### 5.5.1 Voraussetzungen für die Prüfung

Die Prüfung soll an Orten stattfinden, an denen das Rekonstruktionssystem von fachkundigem Personal des Betreibers zu Abrechnungszwecken eingesetzt wird. Probenahmestellen können sich an anderen Orten in demselben Bundesland oder in anderen Bundesländern befinden; die betroffenen Eichbehörden sind zu beteiligen bzw. zu informieren. Für die Prüfung müssen die benötigten Prüfmittel (z. B. Probennehmer) betriebsbereit zur Verfügung stehen. Das Rekonstruktionssystem sowie die zugehörige Datenerfassung und -übertragung müssen sich im Normalbetrieb (keine Systemwartung, Datensicherung o. ä.) befinden. Personal des Betreibers für das Rekonstruktionssystem, für die Datenverarbeitungseinrichtungen und für die messtechnischen Einrichtungen muss für Bedienung und Auskünfte zur Verfügung stehen.

### 5.5.2 Beschaffenheitsprüfung

Bei der Beschaffenheitsprüfung ist festzustellen, ob das Rekonstruktionssystem zur Eichung zugelassen ist, ob die Topologie des Gasverteilungsnetzes, die messtechnische Hardware sowie die eichrechtlich relevante Datenübertragung und -speicherung den Festlegungen der Zulassung entsprechen. Mit zum Rekonstruktionssystem gehörenden Hilfsmitteln ist die Konformität der Software mit der Zulassung (z. B. Checksumme) oder einer hinterlegten Aufzeichnung (z. B. Dateivergleich) zu überprüfen. Außerdem ist die Einhaltung der vorgeschriebenen Ersatzwertbildung und der Überwachungsmaßnahmen durch Kontrolle der entsprechenden Aufzeichnungen zu prüfen. Ebenfalls sind die Bezeichnungen und Aufschriften sowie die Stempelstellen zu prüfen.

Zur Beurteilung sind neben den PTB-Anforderungen auch die Zulassungsunterlagen und die mitgeltenden Unterlagen heranzuziehen.

Da ein Gasversorgungsnetz immer Veränderungen (z. B. neue Abnahmestationen, Erneuerung von Gasmessstationen) unterliegt, ist bei der Beschaffenheitsprüfung der aktuelle Zustand der Netztopologie, der Messtechnik und der Datenübertragungs- und -speichertechnik sowie der Software festzustellen. Dies erfolgt durch Überprüfung und Stempelung der Dokumentation des Betreibers; diese ergänzt die Zulassung, solange keine Änderungen vorliegen, die einen Nachtrag zur Zulassung erforderlich machen. Die Topologiedaten sowie die eichpflichtige Software sind entsprechend den Anforderungen in der Zulassung zu sichern.

Bestehen Zweifel, ob Veränderungen zur Zulassung konform sind, oder können die Auswirkungen von Änderungen nicht sicher abgeschätzt werden (z. B. neue Einspeisestationen), ist die PTB zu unterrichten. Diese entscheidet im Einzelfall.

Die nachfolgende Checkliste beschreibt das Vorgehen bei der Beschaffenheitsprüfung. Dabei sind in Spalte 1 die notwendigen Prüfpunkte aufgeführt, Spalte 2 nennt das anzulegende Prüfkriterium, Spalte 3 enthält Verweise auf bestehende Vorschriften/Anforderungen, Spalte 4 verweist auf die bei Abweichungen von den Anforderungen zu treffenden Maßnahmen und die Einstiegspunkte in das Flussdiagramm (Kap. 5.2, Bild 6).

## Checkliste für den Ablauf der Beschaffenheitsprüfung

Prüfung	Prüfkriterien	Anforderungen	Maßnahmen bei Abweichungen (s. Kap. 5.2)	Bemerkung
<b>Gasnetz</b>				
Einspeisestellen	Errichtung/Wegfall	PTB-A 7.64 Nr. 3, 4; Prüfregele Bd. 28 Nr. 6.2 Anlage zur Zulassung	5	
Ausspeisestellen	Errichtung/Wegfall mit Kapazität > 2 % der ges. Ausspeisemenge	PTB-A 7.64 Nr. 3, 4; Prüfregele Bd. 28 Nr. 6.2 Anlage zur Zulassung	5	
Leitungsabschnitte	Errichtung/Wegfall mit Leitungsabschnittslänge > 2 % der Netzlänge	PTB-A 7.64 Nr. 3, 4; Prüfregele Bd. 28 Nr. 6.2 Anlage zur Zulassung	5	
Referenzmessstellen	Wegfall/Veränderung Nachtrag in der Zulassung	PTB-A 7.64 Nr. 3, 4, 6 Anlage zur Zulassung	5	
neue zulässige Referenzmessstellen	Ergänzung der Dokumentation in der Zulassung	PTB-A 7.64 Nr. 3, 4, 6 Anlage zur Zulassung	12 13	
Dokumentation der Topologie	Aktualität Übereinstimmung der Dokumentation mit der DV-Darstellung	PTB-A 7.64 Nr. 4; Prüfregele Bd. 28 Nr. 6.2 Anlage zur Zulassung	12 13 8	
<b>Messtechnik</b>				
Messgeräte an Ein- und Ausspeisestellen	Eichung gemäß EO Anlage 7	PTB-A 7.64 Nr. 2.2, 3, 5 Prüfregele Bd. 28 Nr. 2.5.1 Anlage zur Zulassung	12 16	
Messgeräte an Referenzmessstellen	Eichung gemäß EO Anlage 7	PTB-A 7.64 Nr. 6 Prüfregele Bd. 28 Nr. 2.5.1 Anlage zur Zulassung	5	
Druckaufnehmer	Kalibrierung gemäß Prüfregele Bd. 20 Nr. 4.2.3	PTB-A 7.64 Nr. 5.4	12 16	
Temperaturaufnehmer	Kalibrierung gemäß Prüfregele Bd. 20 Nr. 4.2.3	PTB-A 7.64 Nr. 5.5	12 16	



Zusatzeinrichtungen	Eichung gemäß Prüfregel Bd. 22 Messwertübertragung	PTB-A 7.64 Nr. 5.6, 7.1, Abb. 7.1 Prüfregel Bd. 28 Nr. 2.5.1 Anlage zur Zulassung	5	
Dokumentation der Messgeräte und Wartungen	Aktualität, Übereinstimmung der Dokumentation mit der DV-Darstellung	PTB-A 7.64 Nr. 3, 5.1; Prüfregel Bd. 28 Nr. 2.5.1 Anlage zur Zulassung	12 13 8	

### *Software*

Datenabruf, Datenübertragungsprogramm	Veränderung, Übereinstimmung der Dokumentation mit dem DV-Programm	PTB-A 7.64 Nr. 3, 7.2, 7.3 Prüfregel Bd. 28 Nr. 2.5.1, 2.5.2 Anlage zur Zulassung	5	
Datenaufbereitungsprogramm, Ersatzwertbildungsprogramm	Veränderung, Übereinstimmung der Dokumentation mit dem DV-Programm	PTB-A 7.64 Nr. 3, 7.2, 7.3, 9.1, 9.2 Prüfregel Bd. 28 Nr. 2.5.1, 2.5.2, 2.7 Anlage zur Zulassung	5	
Rekonstruktionsprogramm	Veränderung, Übereinstimmung der Dokumentation mit dem DV-Programm	PTB-A 7.64 Nr. 3, 7.2, 7.3 Prüfregel Bd. 28 Nr. 2.5.1, 2.5.2 Anlage zur Zulassung	5	
Datensicherungsprozeduren	Veränderung, Übereinstimmung der Dokumentation mit der Handhabung	PTB-A 7.64 Nr. 3, 7.2, 7.3 Prüfregel Bd. 28 Nr. 2.5.1, 2.5.2 Anlage zur Zulassung	12 13	
Zugangsberechtigung	Aktualität, Dokumentation	PTB-A 7.64 Nr. 3 Anlage zur Zulassung	12 13	
Gebrauchsanweisung	Aktualität, Übereinstimmung der Dokumentation mit der Handhabung	PTB-A 7.64 Nr. 3 Anlage zur Zulassung	12 13	
Ersatzwertbildung	Aktualität, Übereinstimmung der Dokumentation mit der Handhabung	PTB-A 7.64 Nr. 3, 9.1, 9.2 Prüfregel Bd. 28 Nr. 2.7 Anlage zur Zulassung	12 13	
Logbücher, Netztopologie, Ersatzwertbildung	Vollständigkeit der Dokumentation	PTB-A 7.64 Nr. 3 Prüfregel Bd. 28 Nr. 2.7 Anlage zur Zulassung	12	

Prüfung	Prüfkriterien	Anforderungen	Maßnahmen bei Abweichungen (s. Kap. 5.2)	Bemerkung
aktuelle Software	Übereinstimmung mit hinterlegter Software, Prüfzahlen, Prüfprogramme	PTB-A 7.64 Nr. 3, 7.2, 7.3 Prüfregel Bd. 28 Nr. 2.5.2 Anlage zur Zulassung	12 13 8	
<b>Referenzmessungen</b>				
Vergleichsmess- ergebnisse und Aus- wertung der Probenahmen	Vollständigkeit	PTB-A 7.64 Nr. 3, 6 Prüfregel Bd. 28 Nr. 6.1	5	
Information der EB bei Überschrei- tungen	Vollständigkeit (Prüf- regel Bd. 28 Bild 8)	PTB-A 7.64 Nr. 3, 6 Prüfregel Bd. 28 Nr. 6.1	5	

### 5.5.3 Messtechnische Prüfung

Es ist anhand von Rekonstruktionsläufen zu prüfen, ob das Rekonstruktionssystem Werte liefert, die mit denen von Probenahmen im Netz innerhalb der festgelegten Fehlergrenzen übereinstimmen.

Hierbei werden zunächst mehrere Messorte festgelegt. Diese werden von der zuständigen Eichbehörde unter Berücksichtigung der technischen Randbedingungen ausgewählt. Es sollen bevorzugt Orte ausgewählt werden, an denen Schwankungen der Gasbeschaffenheit zu erwarten sind; Hinweise zu möglichen Netzabschnitten sind in der Zulassung enthalten.

An diesen Orten werden im ersten Prüfabschnitt Gasproben gesammelt und anschließend mit Hilfe von geeichten Messgeräten ausgewertet.

Befinden sich im Netz zusätzliche zugelassene und geeichte Gasbeschaffenheitsmessgeräte (z. B. in Übergabestationen zu Weiterverteilern), die

nicht Bestandteil des Rekonstruktionssystems sind, so können Werte dieser Geräte für die messtechnische Prüfung verwendet werden; hierdurch kann die Prüfung vereinfacht und verkürzt werden. Werte von Referenzmessgeräten können ebenfalls verwendet werden.

Im Anschluss an Probenahme und Auswertung werden in einem zweiten Prüfschritt mit dem Rekonstruktionssystem Werte für die Orte der Probenahme und die entsprechenden Probezeiträume errechnet. Die gemessenen und berechneten Werte werden anschließend verglichen. Hierbei müssen die festgelegten Fehlergrenzen eingehalten werden.

Um den Rekonstruktionslauf, die Datenübertragung und -aufbereitung bei der Eichung umfassend beurteilen zu können, ist es sinnvoll, die für den Rekonstruktionslauf erforderlichen Vorarbeiten (z. B. Abruf gestörter Messwerte, Ersatzwertbildung) sowie den Rekonstruktionslauf unter Aufsicht des Eichbeamten durchführen zu lassen.

Zur Beurteilung sind neben den PTB-Anforderungen auch die Zulassungsunterlagen heranzuziehen.

Die nachfolgende Checkliste beschreibt das Vorgehen bei der messtechnischen Prüfung. Dabei sind in Spalte 1 die notwendigen Prüfpunkte aufgeführt, Spalte 2 nennt das anzulegende Prüfkriterium, Spalte 3 enthält Verweise auf bestehende Vorschriften/Anforderungen, Spalte 4 verweist auf die bei Abweichungen von den Anforderungen zu treffenden Maßnahmen und die Einstiegspunkte in das Flussdiagramm (Kap. 5.2, Bild 6).

## Checkliste für den Ablauf der messtechnischen Prüfung

Prüfung	Prüfkriterien	Anforderungen	Maßnahmen bei Abweichungen (s. Kap. 5.2)	Bemerkung
<b>Vorbereitung</b>				
Rekonstruktions-system im Normalbetrieb	Prüfmittel Arbeitshilfe	EA-AV Nr. 12.2 Prüfregel Bd. 28 Nr. 5.5.1	3	
Auswahl von Vergleichsmessstellen; Festlegung des Prüfzeitraums	max. 3 Stellen vorzugsweise in Misch- und Pendelzonen	Prüfregel Bd. 28 Nr. 5.3, 6.1.2 Anlage zur Zulassung		
Vergleichs- und Referenzmessgeräte	Kalibrierung liegt mehr als 24 Stunden zurück	Prüfregel Bd. 28 Nr. 5.3.4		
Beginn der Messungen, Probenahmen, Datenerfassung vor Ort	Schwierigkeiten bei der Probenahme	Prüfregel Bd. 28 Nr. 5.3.2, 5.3.3, 6.1.2, 6.1.3	12 13	
Auswertung der Proben durch EB		Prüfregel Bd. 28 Nr. 6.1.4		
<b>Datenübertragung und Datenaufbereitung</b>				
Übertragung der Daten	fehlerfreie Übertragung	PTB-A 7.64 Nr. 7.1.3, 7.2 Prüfregel Bd. 28 Nr. 2.5.1	12 13	
Ersatzwertbildung	Kennzeichnung	PTB-A 7.64 Nr. 7.1.3, 7.2, 9.2 Prüfregel Bd. 28 Nr. 2.5.1, 2.7.2 Anlage zur Zulassung	7	
Dokumentation von temporären Topologieänderungen		PTB-A 7.64 Nr. 4 Prüfregel Bd. 28 Nr. 6.2, 7.1		
Übertragung der Daten in die Eingangsdatenbank	Übernahme der richtigen Daten	PTB-A 7.64 Nr. 7.1, 7.1.3, 7.3, Abb. 7.1 Anlage zur Zulassung	7	
Vergleich der Daten	Übereinstimmung der übertragenen mit den aufgenommenen Daten	PTB-A 7.64 Nr. 7.1.3, 7.2	7	

**Rekonstruktionslauf**

Rekonstruktionslauf für den Prüfzeitraum	Rekonstruktionslauf möglich		7	
Qualitätsbewertung des Rekonstruktionslaufs			12 13	
Ausgangsdatenbank	Übertragung der Prüfdaten	PTB-A 7.64 Nr. 7.1, 7.1.3, 7.2 Abb. 7.1 Anlage zur Zulassung		

**Vergleich und Fehlerberechnung für ausgewählte Vergleichsmessstellen**

Anzeige des Rekonstruktionssystems	graphische Darstellung der Anzeige, Listenform	PTB-A 7.64 Nr. 3 Prüfregel Bd. 28 Nr. 6.2	12	
			13	
Werte der Proben bzw. Messgeräte	graphische Darstellung der Anzeige, Listenform	PTB-A 7.64 Nr. 3 Prüfregel Bd. 28 Nr. 6	12	
			13	
Fehlerberechnung	Einhaltung der Fehlergrenzen	EO Anlage 7 PTB-A 7.64 Nr. 3 Prüfregel Bd. 28 Nr. 5.3.4	7	
			16	

**5.5.4 Befundprüfung**

Bei der Befundprüfung ist neben der Beschaffenheitsprüfung und der messtechnischen Prüfung eine Ergebnisreproduktion durchzuführen.

Die für die messtechnische Prüfung erforderlichen Vergleichsmessstellen sollen in der Nähe der beanstandeten Abnahmestelle liegen. An der beanstandeten Abnahmestelle können Momentanproben entnommen werden. Hierbei sind mindestens drei Proben im Abstand von je einer Stunde zu nehmen.

Die Ergebnisreproduktion ist stichprobenartig im Beanstandungszeitraum für die beanstandete Abnahmestelle vorzunehmen.

## 5.6 Stempelung, Kennzeichnung und Bescheinigung

Für das Verfahren der Stempelung und für Bescheinigungen gelten die Vorschriften der Eichanweisung – Allgemeine Vorschriften – sowie die Richtlinie für die Erstellung von Bescheinigungen.

### 5.6.1 Stempelung

Nach bestandener Eichung wird bei Rekonstruktionssystemen der Hauptstempel entsprechend den Anforderungen der Bauartzulassung aufgebracht. Dies kann herkömmlich auf einem Typenschild geschehen. Da es sich bei Rekonstruktionssystemen in der Regel um verteilte Systeme handelt, bei denen sich in vernetzten Hardwarekomponenten jeweils nur Teile der eichpflichtigen Software befinden, kann auch ein Softwarestempel auf einem elektronischen Typenschild angebracht werden. Der Softwarestempel muß manipulationssicher und leicht zugänglich sein.

Sicherungsstempel sind, falls erforderlich, entsprechend der Bauartzulassung anzubringen.

Die Software ist nach den Anforderungen der Bauartzulassung zu sichern. Hierfür können auch die Datensicherungs- und Aufbewahrungsprozeduren des Betreibers verwendet werden. Die Sicherungskopien (z. B. Magnetbänder) können mit einem Sicherungsstempel versehen und anschließend archiviert werden.

### 5.6.2 Kennzeichnung

Das Rekonstruktionssystem muss mit einem Typenschild versehen sein, aus dem die Messgrößen, -bereiche und eichrelevanten Programmteile hervorgehen (s. Bild 7).

Das Typenschild kann auch in elektronischer Form vorliegen. Es muss gegen Verfälschungen hinreichend geschützt sein.

<b>Hersteller:</b>	<b>Dibes GmbH</b>
<b>Typ:</b>	<b>PRANGODA</b>
<b>Zulassungszeichen:</b>	
<b>Messbereiche:</b>	<b>Brennwert: 7–14 kWh/m<sup>3</sup> Gas im Normzustand</b>
<b>Programme:</b>	<b>VMA 4: 123 kB, 12.12.1999, 15:14</b>

Bild 7: Beispiel des Typenschildes eines Rekonstruktionssystems

### 5.6.3 Bescheinigung

Für Rekonstruktionssysteme kann ein Eichschein ausgestellt werden. Dieser muss Angaben enthalten, die eine eindeutige Identifikation des Rekonstruktionssystems ermöglichen.

## 5.7 Muster-Formulare (s. ab Seite 40)

## 5.7.1 Prüfprotokoll Beschaffenheitsprüfung

Nr.	Prüfung	Prüfkriterien	Anforderungen	Maßnahmen	Prüfergebnis/ Bemerkung
<b>Vorbereitung</b>					
1	Name Antragsteller Datum Antrag	Name:		Datum:	
2	Ort der Prüfung				
3	Datum der Prüfung				
4	Prüfer				
5	Anwesende				
6	Beginn der Beschaffenheitsprüfung		Uhr		
<b>Typenschild, allgemeine Daten</b>					
7	Hersteller				
8	Bauart, Typ				
9	Zulassungszeichen				
10	Baujahr				
11	Betriebsort des Rekonstruktionssystems				
12	Hauptstempel	<input type="checkbox"/> Plombe	<input type="checkbox"/> Softwareplombe	<input type="checkbox"/> Eichgültigkeit abgelaufen	
13	Sicherungsstempel	Anzahl:	<input type="checkbox"/> Plombe	<input type="checkbox"/> Softwareplombe	
<b>Gasnetz</b>					
14	Einspeisestellen	Errichtung/ Wegfall	PTB-A 7.64 Nr. 3, 4 Prüfregel Bd. 28 Nr. 6.2 Anlage zur Zulassung	5	
15	Ausspeisestellen	Errichtung/ Wegfall mit Kapazität > 2 % der ges. Ausspeisemenge	PTB-A 7.64 Nr. 3, 4 Prüfregel Bd. 28 Nr. 6.2 Anlage zur Zulassung	5	
16	Leitungsabschnitte	Errichtung/Wegfall mit Leitungsabschnittslänge > 2 % der Netzlänge	PTB-A 7.64 Nr. 3, 4 Prüfregel Bd. 28 Nr. 6.2 Anlage zur Zulassung	5	
17	Referenzmessstellen	Wegfall/Veränderung Nachtrag i. d. Zulassung	PTB-A 7.64 Nr. 3, 4, 6 Anlage zur Zulassung	5	
18	neue zulässige Referenzmessstellen	Ergänzung der Dokumentation in der Zulassung	PTB-A 7.64 Nr. 3, 4, 6 Anlage zur Zulassung	12 13	
19	Dokumentation der Topologie	Aktualität: Übereinstimmung der Dokumentation mit der DV-Darstellung	PTB-A 7.64 Nr. 4 Prüfregel Bd. 28 Nr. 6.2 Anlage zur Zulassung	12 13	
20	zusätzliche Bemerkungen	<input type="checkbox"/> keine	<input type="checkbox"/> Bemerkungen s. Rückseite		



<b>Messtechnik</b>				
21	Messgeräte an Ein- und Ausspeisestellen	Eichung gemäß EO Anlage 7	PTB-A 7.64 Nr. 2.2, 3, 5 Prüfregel Bd. 28 Nr. 2.5.1 Anlage zur Zulassung	12 16
22	Messgeräte an Referenzmessstellen	Eichung gemäß EO Anlage 7	PTB-A 7.64 Nr. 6 Prüfregel Bd. 28 Nr. 2.5.1 Anlage zur Zulassung	5
23	Druckaufnehmer	Kalibrierung gemäß Prüfregel Bd.20 Nr. 4.2.3	PTB-A 7.64 Nr. 5.4	12 16
24	Temperaturaufnehmer	Kalibrierung gemäß Prüfregel Bd.20 Nr. 4.2.3	PTB-A 7.64 Nr. 5.5	12 16
25	Zusatzeinrichtungen	Eichung gemäß Prüfregel Bd. 22 Messwertübertragung	PTB-A 7.64 Nr. 5.6, 7.1, Abb. 7.1 Prüfregel Bd. 28 Nr. 2.5.1 Anlage zur Zulassung	5
26	Dokumentation der Messgeräte und Wartungen	Aktualität: Übereinstimmung der Dokumentation mit der DV-Darstellung	PTB-A 7.64 Nr. 3, 5.1; Prüfregel Bd. 28 Nr. 2.5.1 Anlage zur Zulassung	12 13 8
27	zusätzliche Bemerkungen	<input type="checkbox"/> keine	<input type="checkbox"/> Bemerkungen s. Rückseite	
<b>Software</b>				
28	Datenabruf Datenübertragungs- programm	Veränderung, Übereinstimmung der Dokumentation mit dem DV-Programm	PTB-A 7.64 Nr. 3, 7.2, 7.3 Prüfregel Bd. 28 Nr. 2.5.1, 2.5.2 Anlage zur Zulassung	5
29	Datenaufbereitungs- programm Ersatzwertbildungs- programm	Veränderung, Übereinstimmung der Dokumentation mit dem DV-Programm	PTB-A 7.64 Nr. 3, 7.2, 7.3, 9.1, 9.2 Prüfregel Bd. 28 Nr. 2.5.1, 2.5.2, 2.7 Anlage zur Zulassung	5
30	Rekonstruktions- programm	Veränderung, Übereinstimmung der Dokumentation mit dem DV-Programm	PTB-A 7.64 Nr. 3, 7.2, 7.3 Prüfregel Bd. 28 Nr. 2.5.1, 2.5.2 Anlage zur Zulassung	5
31	Datensicherungs- prozeduren	Veränderung, Übereinstimmung der Dokumentation mit der Handhabung	PTB-A 7.64 Nr. 3, 7.2, 7.3 Prüfregel Bd. 28 Nr. 2.5.1, 2.5.2 Anlage zur Zulassung	12 13

Nr.	Prüfung	Prüfkriterien	Anforderungen	Maßnahmen	Prüfergebnis/ Bemerkung
32	Zugangsberechtigung	Aktualität, Dokumentation	PTB-A 7.64 Nr. 3 Anlage zur Zulassung	12 13	
33	Gebrauchsanweisung	Aktualität, Übereinstimmung der Dokumentation mit der Handhabung	PTB-A 7.64 Nr. 3 Anlage zur Zulassung	12 13	
34	Ersatzwertbildung	Aktualität, Übereinstimmung der Dokumentation mit der Handhabung	PTB-A 7.64 Nr. 3, 9.1, 9.2 Prüfregel Bd. 28 Nr. 2.7 Anlage zur Zulassung	12 13	
35	Logbücher Netztopologie Ersatzwertbildung	Vollständigkeit der Dokumentation	PTB-A 7.64 Nr. 3 Prüfregel Bd. 28 Nr. 2.7 Anlage zur Zulassung	12	
36	aktuelle Software	Übereinstimmung mit hinterlegter Software, Prüfzahlen, Prüfprogramme	PTB-A 7.64 Nr. 3, 7.2, 7.3 Prüfregel Bd. 28 Nr. 2.5.2 Anlage zur Zulassung	12 13 8	
37	zusätzliche Bemerkungen	<input type="checkbox"/> keine	<input type="checkbox"/> Bemerkungen s. Rückseite		
<b>Referenzmessungen</b>					
38	Vergleichsmessergeb- nisse und Auswertung der Probenahmen	Vollständigkeit	PTB-A 7.64 Nr. 3, 6 Prüfregel Bd. 28 Nr. 6.1	5	
39	Information der EB bei Überschreitungen	Vollständigkeit (Prüf- regel Bd. 28 Bild 8)	PTB-A 7.64 Nr. 3, 6 Prüfregel Bd. 28 Nr. 6.1	5	
40	zusätzliche Bemerkungen	<input type="checkbox"/> keine	<input type="checkbox"/> Bemerkungen s. Rückseite		
<b>Ergebnis der Beschaffenheitsprüfung</b>					
41	Ergebnis der Be- schaffenheitsprüfung	<input type="checkbox"/> Anforderungen eingehalten <input type="checkbox"/> Anforderungen nicht eingehalten			
42	Ende der Be- schaffenheitsprüfung	Uhr			
43	Unterschrift				

## 5.7.2 Prüfprotokoll Messtechnische Prüfung

Nr.	Prüfung	Prüfkriterien	Anforderungen	Maßnahmen	Prüfergebnis/ Bemerkung
<i>Vorbereitung</i>					
1	Name Antragsteller Datum Antrag	Name:		Datum:	
2	Ort der Prüfung				
3	Datum der Prüfung				
4	Prüfer				
5	Anwesende				
<i>Vorbereitung</i>					
6	Beginn der messtechnischen Prüfung		Uhr		
7	Rekonstruktions- system im Normal- betrieb	Prüfmittel Arbeitshilfe	EA-AV Nr. 12.2 Prüfregel Bd. 28 Nr. 5.5.1	3	
8	Auswahl von Ver- gleichsmessstellen Festlegung des Prüf- zeitraums	max. 3 Stellen vorzugs- weise in Misch- und Pendelzonen	Prüfregel Bd. 28 Nr. 5.3, 6.1.2 Anlage zur Zulassung		
9	Vergleichs- und Referenzmessgeräte	Kalibrierung liegt mehr als 24 Stunden zurück	Prüfregel Bd. 28 Nr. 5.3.4		
10	Beginn der Messun- gen, Probenahmen, Datenerfassung vor Ort	Schwierigkeiten bei der Probenahme	Prüfregel Bd. 28 Nr. 5.3.2, 5.3.3, 6.1.2, 6.1.3	12 13	
11	Auswertung der Proben durch EB		Prüfregel Bd. 28 Nr. 6.1.4		
12	zusätzliche Bemerkungen	<input type="checkbox"/> keine	<input type="checkbox"/> Bemerkungen s. Rückseite		
<i>Datenübertragung und Datenaufbereitung</i>					
13	Übertragung der Daten	fehlerfreie Übertragung	PTB-A 7.64 Nr. 7.1.3, 7.2 Prüfregel Bd. 28 Nr. 2.5.1	12 13	
14	Ersatzwertbildung	Kennzeichnung	PTB-A 7.64 Nr. 7.1.3, 7.2, 9.2 Prüfregel Bd. 28 Nr. 2.5.1, 2.7.2 Anlage zur Zulassung	7	

15	Dokumentation von temporären Topologieänderungen		PTB-A 7.64 Nr. 4 Prüfregel Bd. 28 Nr. 6.2, 7.1		
16	Übertragung der Daten in die Eingangsdatenbank	Übernahme der richtigen Daten	PTB-A 7.64 Nr. 7.1, 7.1.3, 7.3, Abb. 7.1 Anlage zur Zulassung	7	
17	Vergleich der Daten	Übereinstimmung der übertragenen mit den aufgenommenen Daten	PTB-A 7.64 Nr. 7.1.3, 7.2	7	
18	zusätzliche Bemerkungen	<input type="checkbox"/> keine <input type="checkbox"/> Bemerkungen s. Rückseite			
<b>Rekonstruktionslauf</b>					
19	Rekonstruktionslauf für den Prüfzeitraum	Rekonstruktionslauf möglich		7	
20	Qualitätsbewertung des Rekonstruktionslaufes			12 13	
21	Ausgangsdatenbank	Übertragung der Prüfdaten	PTB-A 7.64 Nr. 7.1, 7.1.3, 7.2 Abb. 7.1 Anlage zur Zulassung		
22	zusätzliche Bemerkungen	<input type="checkbox"/> keine <input type="checkbox"/> Bemerkungen s. Rückseite			
<b>Vergleich und Fehlerberechnung für ausgewählte Vergleichsmessstellen</b>					
23	Anzeige des Rekonstruktionssystems	graphische Darstellung der Anzeige/Listenform	PTB-A 7.64 Nr. 3 Prüfregel Bd. 28 Nr. 6.2	12 13	
24	Werte der Proben bzw. Messgeräte	graphische Darstellung der Anzeige/Listenform	PTB-A 7.64 Nr. 3 Prüfregel Bd. 28 Nr. 6	12 13	
25	Fehlerberechnung	Einhaltung der Fehlergrenzen	EO Anlage 7 PTB-A 7.64 Nr. 3 Prüfregel Bd. 28 Nr. 5.3.4	7 16	
26	zusätzliche Bemerkungen	<input type="checkbox"/> keine <input type="checkbox"/> Bemerkungen s. Rückseite			
27	Ergebnis der messtechnischen Prüfung	<input type="checkbox"/> Eichfehlergrenzen eingehalten <input type="checkbox"/> Eichfehlergrenzen nicht eingehalten <input type="checkbox"/> Verkehrsfehlergrenzen eingehalten <input type="checkbox"/> Verkehrsfehlergrenzen nicht eingehalten			
28	Ende der messtechnischen Prüfung	Uhr			
<b>Stempelung</b>					
29	Stempel	<input type="checkbox"/> Hauptstempel <input type="checkbox"/> Sicherungsstempel Anzahl:			
30	Unterschrift				

## 5.7.3 Muster-Bescheinigungen



*Eichdirektion Lummerland*

*Office of Legal Metrology of the state of .....[Land]...(Germany)*

DIE BEI DEN MESSUNGEN VERWENDETEN NORMALE SIND AN DIE NATIONALEN NORMALE DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND BEI DER PHYSIKALISCH-TECHNISCHEN BUNDESANSTALT (PTB) ANGESCHLOSSEN.

THE STANDARDS USED FOR THE MEASUREMENTS ARE TRACEABLE TO THE NATIONAL STANDARDS OF THE FEDERAL REPUBLIC OF GERMANY AT THE PHYSIKALISCH-TECHNISCHE BUNDESANSTALT (PTB).

## Eichschein

*Verification certificate*



**Nummer des Eichscheines**

*Number of the verification certificate*

G-1-99

**Gegenstand der Eichung**

*Object of verification*

Rekonstruktionssystem für Gasbeschaffenheiten  
PRANGODA.

**Hersteller**

*Manufacturer*

Dibes GmbH, 44444 Rekonstruktionshausen.

**Zulassungszeichen**

*Approval mark*

D 7.641/99.01

**Messtechnische Daten**

*Technical Data*

Brennwert: 7 – 14 kWh/m<sup>3</sup>

Normdichte: 0,7 – 1 kg/m<sup>3</sup>

Kohlenstoffdioxidanteil: 0 – 15 %.

**Fabrikations-Nummer**

*Serial number*

08-15-4711.

**Antragsteller**

*Applicant*

LumGasUnion, 55555 Lummerland-Höchst.

**Anzahl der Seiten des Eichscheines**

*Number of pages of verification certificate*

2

**Ort und Datum der Eichung**

*Place and date (d/m/y) of verification*

Lummerland-Höchst; 8.1.1999.

**Ort und Datum der Probenahme**

*Place and date (d/m/y) of sampling*

SchenkLummerlandsfeld; 7.1.1999.

**Gültigkeit der Eichung bis**

*Verification valid until (d/m/y)*

31.12.2000

**Stempelzeichen**

*Marking*



Eichscheine ohne Unterschrift und Dienstsiegel haben keine Gültigkeit. Dieser Eichschein darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der Eichbehörde.

Verification certificates without signature and official stamp are not valid. This verification certificate may only be reproduced in complete and unchanged form. Extracts or amendments require the approval of the verification authority.

**Dienstsiegel**

*Official stamp*

**Ort und Datum**

*Place and date (d/m/y)*

**Bearbeiter**

*Authorized person*

*Eichdirektion Lummerland*

*Im Auftrag*

© Besondere Eichstellen, Eichsch-Ad, Präg. 1999 Karlsruhe

Darmstadt, 2. Februar 1999

(Eichmeister)

(Ober-Eichmeister)

Eichdirektion Lummerland

Am Eichpalast 13  
77777 Groß-Lummerland

Telefon/Phone  
☎ 0190/7 77 77

Telefax/Fax  
☎ 0190/8 88 88

<https://doi.org/10.7795/510.20200716T>

**Zusätzliche Angaben zum Gegenstand der Eichung***Additional comments concerning object of verification***Prüfverfahren***Verification procedure*

Die eichtechnischen Prüfungen wurden nach den eichrechtlichen Vorschriften und den anerkannten Verfahren der Technik nach der Eichordnung durchgeführt.

**Ergebnis der Eichung***Verification result*

Als **Gesamtergebnis** ist festzustellen, dass das Rekonstruktionssystem zum Zeitpunkt der Eichung einwandfrei arbeitet, die eichrechtlichen Vorschriften und die gesetzlichen Eichfehlergrenzen einhält.

**Hinweise***Notes*

Die Gültigkeit der Eichung erlischt vorzeitig, wenn eine der in § 13 Absatz 1 der Eichordnung beschriebenen Veränderungen eingetreten ist.

**Ende des Eichscheines***End of verification certificate*



# Eichdirektion Lummerland

Office of Legal Metrology of the state of ...[Land]...(Germany)

DI E BEI DEN MESSUNGEN VERWENDETEN NORMALE SIND AN DIE NATIONALEN NORMALE DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND BEI DER PHYSIKALISCH-TECHNISCHEN BUNDESANSTALT (PTB) ANGESCHLOSSEN.

THE STANDARDS USED FOR THE MEASUREMENTS ARE TRACEABLE TO THE NATIONAL STANDARDS OF THE FEDERAL REPUBLIC OF GERMANY AT THE PHYSIKALISCH-TECHNISCHE BUNDESANSTALT (PTB).

## Befundprüfschein

Inspection certificate



**Nummer des Prüfscheines**

Number of the inspection certificate

G-2-99

**Gegenstand der Prüfung**

Object of inspection

Rekonstruktionssystem für Gasbeschaffenheiten  
PRANGODA.

**Hersteller**

Manufacturer

Dibes GmbH, 44444 Rekonstruktionshausen.

**Zulassungszeichen**

Approval mark

D 7.641/99.01

**Messtechnische Daten**

Technical Data

Brennwert: 7 – 14 kWh/m<sup>3</sup>

Normdichte: 0,7 – 1 kg/m<sup>3</sup>

Kohlenstoffdioxidanteil: 0 – 15 %.

**Fabrikations-Nummer**

Serial number

08-15-4711.

**Antragsteller**

Applicant

Hans Gasmann, 99999 Neu-Lummerland.

**Anzahl der Seiten des Prüfscheines**

Number of pages of inspection certificate

2

**Ort und Datum der Prüfung**

Place and date (d/m/y) of inspection

Lummerland-Höchst; 18.1.1999.

**Ort und Datum der Probenahme**

Place and date (d/m/y) of sampling

SchenkLummerlandsfeld; 17.1.1999.

**Prüfscheine ohne Unterschrift und Dienstsiegel haben keine Gültigkeit. Dieser Prüfschein darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der Eichbehörde.**

Inspection certificates without signature and official stamp are not valid. This inspection certificate may only be reproduced in complete and unchanged form. Extracts or amendments require the approval of the verification authority.

**Dienstsiegel**

Official stamp

**Ort und Datum**

Place and date (d/m/y)

**Bearbeiter**

Authorized person

**Eichdirektion Lummerland**

Im Auftrag



Seite 2 von 2 des Prüfscheines G-2-99

Page 2 of 2 of inspection certificate G-2-99

### **Zusätzliche Angaben zum Gegenstand der Prüfung**

*Additional comments concerning object of inspection*

### **Prüfverfahren**

*Inspection procedure*

Die eichtechnischen Prüfungen wurden nach den eichrechtlichen Vorschriften und den anerkannten Verfahren der Technik nach der Eichordnung durchgeführt

### **Ergebnis der Prüfung**

*Result of inspection*

Die **Beschaffenheitsprüfung** ergab, dass das Rekonstruktionssystem der Zulassung entspricht und keine Anzeichen einer Manipulation am Programm und den Daten aufweist.

Der als Softwareplombe ausgeführte Hauptstempel war unversehrt, er enthält das Eichzeichen 10D\* und die Jahresbezeichnung 99. Das Rekonstruktionssystem war gültig geeicht.

Bei der **messtechnischen Prüfung** wurde festgestellt, dass das Rekonstruktionssystem die gesetzlich zulässigen Verkehrsfehlergrenzen am Probenahmeort und an den Orten der in der Zulassung festgelegten Referenz-Messgeräte bei allen Rekonstruktionsgrößen einhält.

Das Rekonstruktionssystem hielt auch die enger tolerierten Eichfehlergrenzen ein.

Zur **inneren Beschaffenheitsprüfung** wurden im beanstandeten Zeitraum (Januar 1999) die Rekonstruktionsgrößen, stichprobenweise für mehrere Tage, mit dem Rekonstruktionssystem aus den vorhandenen Daten neu errechnet. Der Vergleich dieser neu errechneten Rekonstruktionsgrößen mit den früher ermittelten und abgerechneten Größen ergab für den beanstandeten Ort keine Abweichungen.

Als **Gesamtergebnis** ist festzustellen, dass das Rekonstruktionssystem zum Zeitpunkt der Prüfung einwandfrei arbeitet, die eichrechtlichen Vorschriften und die gesetzlichen Verkehrsfehlergrenzen einhält.

### **Hinweise**

*Notes*

### **Ende des Prüfscheines**

*End of inspection certificate*

#### **Rechtsbehelfsbelehrung:**

Gegen diesen Bescheid kann innerhalb eines Monats nach Bekanntgabe Widerspruch eingelegt werden. Der Widerspruch ist bei der Eichdirektion Lummerland, Am Eichpalast 13, 77777 Groß-Lummerland schriftlich oder mündlich zur Niederschrift einzulegen.



## 6 Überwachung

Rekonstruktionssysteme sind regelmäßig zu überwachen. Diese Überwachung umfasst einerseits die messtechnische Kontrolle des Gesamtsystems auf Richtigkeit der berechneten Werte (s. Abschnitt 6.1), andererseits die Kontrolle gemeldeter Topologieänderungen auf Vollständigkeit und Zulässigkeit (s. Abschnitt 6.2).

Art und Umfang der Durchführung sowie die Verantwortlichkeiten sind in der Zulassung festgelegt.

### 6.1 Referenzmessungen

#### 6.1.1 Kontinuierlicher Vergleich mit einem Referenzmessgerät

Referenzmessgeräte gestatten – bezogen auf den Aufstellungsort des Messgerätes – einen kontinuierlichen Vergleich zwischen Mess- und Rechenwert für diesen Ort.

Der Messwert des Referenzmessgerätes darf keine Eingangsgröße für das Rekonstruktionsprogramm sein. Eine Verbindung zwischen Messwert des Referenzmessgerätes und dem Rechensystem dient nur zur Beurteilung der Qualität der Rekonstruktionsergebnisse.

Es dürfen nur geeichte Referenzmessgeräte verwendet werden; die daraus resultierenden Anforderungen sind einzuhalten.

Die Messergebnisse des Messgerätes und die Rechenergebnisse des Rekonstruktionssystems (jeweils Tagesmittelwerte oder Mittelwerte entsprechend der Zulassung) für den Aufstellungsort müssen miteinander in einfacher und übersichtlicher Weise verglichen werden können.

Die Vorgehensweise für den Vergleich und die daraus resultierenden Konsequenzen für den Einsatz und die zu treffenden Maßnahmen sind in Bild 8 dargestellt.

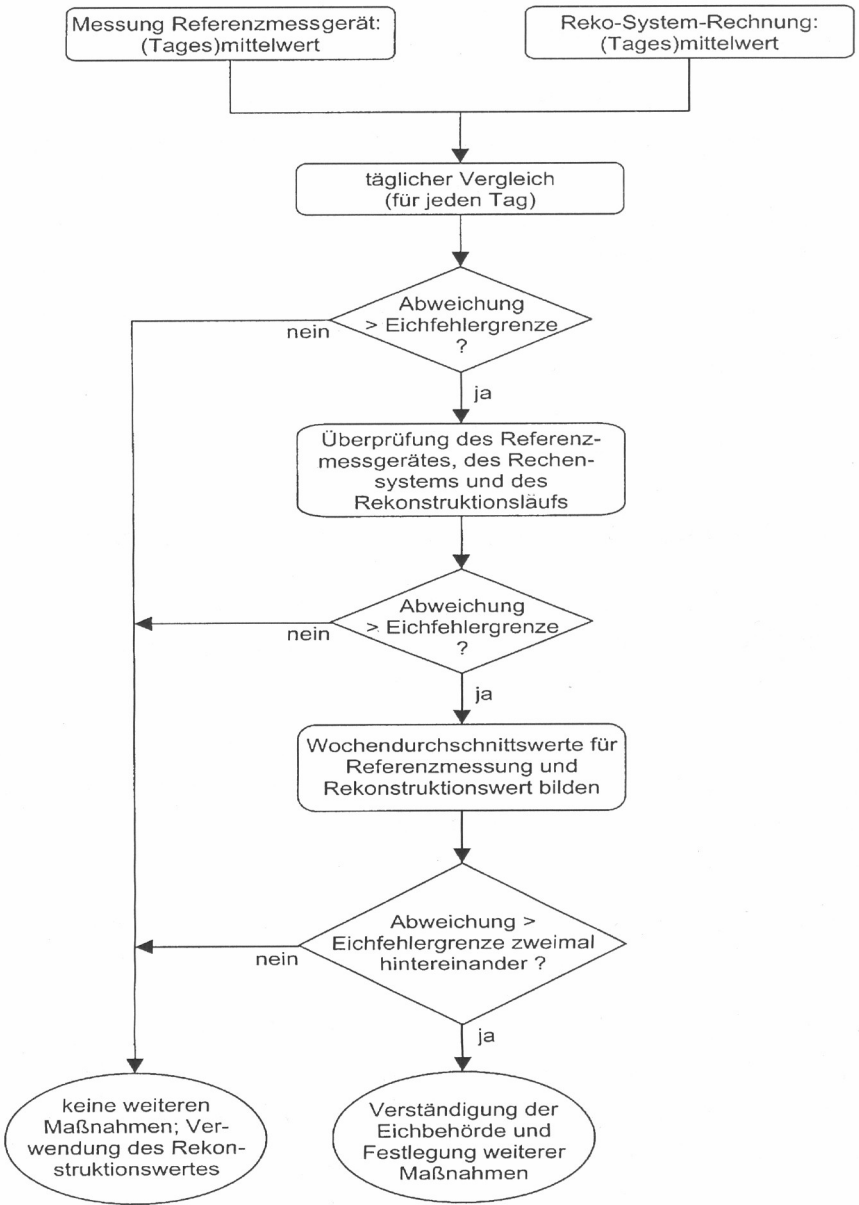


Bild 8: Ablaufschema für Referenzmessungen und Maßnahmen bei Überschreitung der zulässigen Abweichungen

### **6.1.2 Stichprobenartige Referenzmessungen auf der Basis von Tagesmittelwerten**

Die Referenzprobe gestattet – bezogen auf den Aufstellungsort des Probenehmers – einen Vergleich zwischen Mess- und Rechenwert für diesen Ort.

Der Probenehmer wird entsprechend der Bedienungsanleitung betrieben. Die Dauer der Probenahme sollte zwischen zwei und sieben Tagen betragen.

### **6.1.3 Stichprobenartige Referenzmessungen auf der Basis von Momentanwerten**

Referenzmessungen auf der Basis von Momentanproben erlauben eine einfache Überwachung des Rekonstruktionssystems für (nahezu) beliebige Orte und Zeitpunkte. Dabei sind drei Proben im Abstand von einer Stunde zu nehmen. Die Probenahme hat entsprechend DIN 51 853 zu erfolgen.

Die eventuelle Verwendung der im Zuge der Überprüfung und Wartung der Gasmessgeräte regelmäßig entnommenen Gasproben wird im Rahmen der Bauartzulassung geregelt.

### **6.1.4 Bestimmung der Gasbeschaffenheit der stichprobenartigen Referenzmessungen**

Die Bestimmung der relevanten Gasbeschaffenheitswerte der Probe erfolgt mit einem geeichten Brennwert-, Normdichte- oder CO<sub>2</sub>-Messgerät, das unmittelbar zuvor mit einem Kalibriergas kalibriert wurde, dessen Gasbeschaffenheit ähnlich dem der Probe ist (s. TRG 11 bzw. PTB-Prüfregeln Bd. 24, Abschnitt 5.2.1).

Das Ergebnis der Kalibrierung ist als Korrektion zu berücksichtigen. Der Messwert ist um den Anteil der Restmenge, der sich zu Beginn der Probenahme in dem Sammelbehälter befand, zu korrigieren.

### **6.1.5 Zulässige Abweichungen bei stichprobenartigen Referenzmessungen**

Bild 9 zeigt das Ablaufschema für Probenahmen mittels Probesammler.

Bild 10 zeigt an einem Beispiel die Auswertung und Präsentation einer unter Verwendung eines Probesammlers durchgeführten stichprobenartigen Referenzmessung.

Bild 11 zeigt das Ablaufschema für Referenzmessungen auf der Basis von Momentanproben. Bei der Bewertung gilt: Ist die Abweichung zwischen Mess- und Rechenwert kleiner als die Eichfehlergrenze, ist die Prüfung bestanden. Ist die Abweichung größer als die Eichfehlergrenze aber kleiner als die Verkehrsfehlergrenze, ist der zeitliche Verlauf der berechneten Gasbeschaffenheit zu berücksichtigen. Ist die Abweichung größer als die Verkehrsfehlergrenze, ist die Prüfung nicht bestanden.

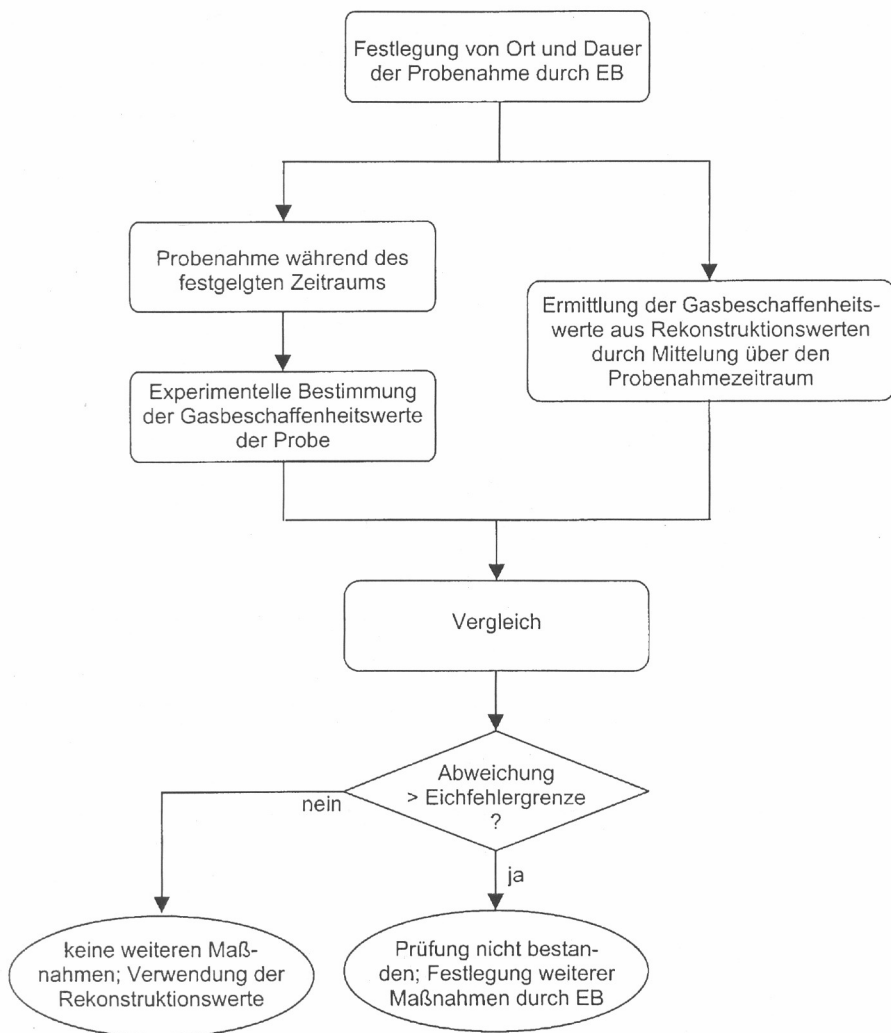


Bild 9: Ablaufschema für Probenahmen mittels Probesammler und Maßnahmen bei Überschreitung der zulässigen Abweichungen

# Probenahme Station Gasdorf

Zeit	$H_g$ / kWh/m <sup>3</sup>	Zeit	$H_g$ / kWh/m <sup>3</sup>	Zeit	$H_g$ / kWh/m <sup>3</sup>
09.09.1996 12:00	9,374	10.09.1996 12:00	9,336	11.09.1996 12:00	9,392
09.09.1996 13:00	9,375	10.09.1996 13:00	9,317	11.09.1996 13:00	9,403
09.09.1996 14:00	9,378	10.09.1996 14:00	9,312	11.09.1996 14:00	9,414
09.09.1996 15:00	9,381	10.09.1996 15:00	9,315	11.09.1996 15:00	9,420
09.09.1996 16:00	9,384	10.09.1996 16:00	9,317	11.09.1996 16:00	9,425
09.09.1996 17:00	9,397	10.09.1996 17:00	9,334	11.09.1996 17:00	9,418
09.09.1996 18:00	9,398	10.09.1996 18:00	9,397	11.09.1996 18:00	9,401
09.09.1996 19:00	9,390	10.09.1996 19:00	9,458	11.09.1996 19:00	9,410
09.09.1996 20:00	9,385	10.09.1996 20:00	9,468	11.09.1996 20:00	9,490
09.09.1996 21:00	9,387	10.09.1996 21:00	9,440	11.09.1996 21:00	9,586
09.09.1996 22:00	9,359	10.09.1996 22:00	9,401	11.09.1996 22:00	9,628
09.09.1996 23:00	9,328	10.09.1996 23:00	9,369	11.09.1996 23:00	9,633
10.09.1996 00:00	9,323	11.09.1996 00:00	9,370	12.09.1996 00:00	9,632
10.09.1996 01:00	9,313	11.09.1996 01:00	9,376	12.09.1996 01:00	9,643
10.09.1996 02:00	9,317	11.09.1996 02:00	9,391	12.09.1996 02:00	9,652
10.09.1996 03:00	9,312	11.09.1996 03:00	9,400	12.09.1996 03:00	9,632
10.09.1996 04:00	9,290	11.09.1996 04:00	9,397	12.09.1996 04:00	9,596
10.09.1996 05:00	9,289	11.09.1996 05:00	9,395	12.09.1996 05:00	9,549
10.09.1996 06:00	9,306	11.09.1996 06:00	9,399	12.09.1996 06:00	9,480
10.09.1996 07:00	9,315	11.09.1996 07:00	9,405	12.09.1996 07:00	9,393
10.09.1996 08:00	9,326	11.09.1996 08:00	9,419	12.09.1996 08:00	9,327
10.09.1996 09:00	9,346	11.09.1996 09:00	9,435	12.09.1996 09:00	9,363
10.09.1996 10:00	9,362	11.09.1996 10:00	9,419		
10.09.1996 11:00	9,355	11.09.1996 11:00	9,395		
Summe:	630,411	Mittelwert Reko:	=	9,409 kWh/m <sup>3</sup>	
Zeit:	67 Std.	Probenahme:	=	9,389 kWh/m <sup>3</sup>	
Sachbearbeiter		Differenz (abs.):	=	0,020 kWh/m <sup>3</sup>	
Unterschrift		Differenz (%):	=	0,21%	

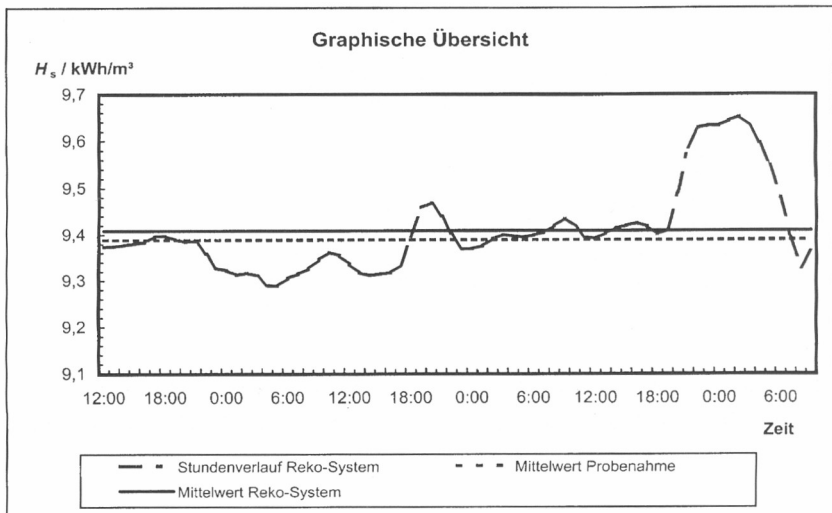


Bild 10: Beispiel einer tabellarischen und graphischen Darstellung der Abweichung zwischen Probenahme und Reko-Werten

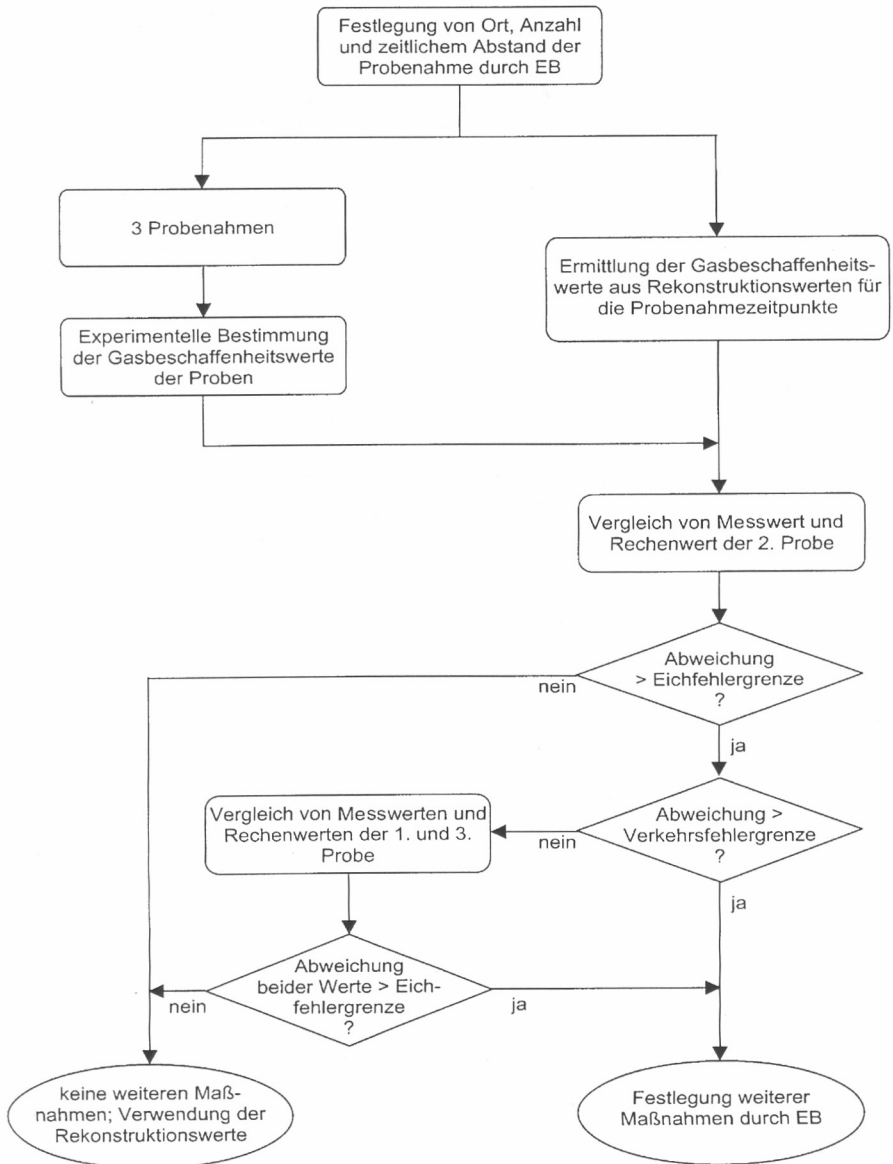


Bild 11: Ablaufschema für Referenzmessungen auf der Basis von Momentanproben und Maßnahmen bei Überschreitung der zulässigen Abweichungen

## 6.2 Änderungen am System

Änderungen am System dürfen die Festlegungen in der Bauartzulassung nicht verletzen.

Die Netztopologie unterliegt häufig Änderungen, die sich aus betrieblichen Notwendigkeiten (temporäre Änderungen) oder durch Erweiterung des Netzes (permanente Änderungen) ergeben.

Folgende permanente Netztopologieänderungen sind bei der PTB anzeigepflichtig:

- Errichtung oder Wegfall einer Einspeisemessanlage
- Errichtung oder Wegfall von Ausspeisemessanlagen, deren Kapazität größer als 2 % der über das abgebildete System auszuspeisenden Menge ist
- Errichtung oder Wegfall von Leitungsabschnitten, deren Länge mehr als 2 % der Gesamtlänge des abgebildeten Systems beträgt.

Die PTB prüft die Notwendigkeit eines Zulassungsnachtrags sowie eventuell notwendige weitere Maßnahmen.



## 7 Dokumentation

### 7.1 Vom Betreiber vorzuhaltende Daten

Die im Folgenden beschriebenen Informationen sind bei der Eichung und auf Verlangen der Eichbehörde in übersichtlicher Form, d. h. als Tabelle und/oder Graphik, bereitzustellen:

- permanente Topologieänderungen
- Softwareänderungen
- Kalibrierergebnisse für Druck- und Temperaturmessgeräte
- Überwachungsmaßnahmen.

Temporäre Netztopologieänderungen, Störungen sowie Ersatzwertbildungen sind in geeigneter Form, nicht jedoch unbedingt listenmäßig, zu dokumentieren.

### 7.2 Verfügbarkeit von Messdaten

Um die ermittelten Abrechnungsbrennwerte und Gasbeschaffenheiten reproduzieren zu können, müssen sämtliche dafür notwendigen Daten für bestimmte Zeiträume gesichert werden. Man unterscheidet zwischen einem **Direktzugriff** mit der Möglichkeit, die Ergebnisreproduktion unmittelbar am Rechner durchführen zu können, und einer **Datensicherung** zur Wahrung der Einspruchsfrist der Kunden.

Beim **Direktzugriff** sind sämtliche benötigten Daten direkt verfügbar. Ein Rechenlauf kann jederzeit für den vereinbarten Zeitraum, z. B. aktueller Monat plus einen Monat, gestartet werden. Die bereits ermittelten Ergebnisse werden reproduziert.

Bei der Datensicherung sind sämtliche Daten zur Reproduktion nicht im Direktzugriff, sondern beispielsweise auf ausgelagerten Datenträ-

gern wie **Magnetbändern** gesichert. Der Zeitraum beträgt z. B. ein Jahr rückwärts, gerechnet von der letzten abgeschlossenen Abrechnung.

Bei Netztopologieänderungen muss sichergestellt werden, daß das Rekonstruktionssystem auch bei Wiederholläufen immer zeitrichtig die entsprechende Netztopologie verwendet.

## **8      Wartung und Kalibrierung**

### **8.1    Druckmessgeräte**

Als Normal zum Kalibrieren und Justieren ist ein Druckmessgerät der Güteklasse 0,1, das vom Betreiber jährlich kalibriert wird, zu verwenden.

### **8.2    Temperaturmessgeräte**

Als Normal zum Kalibrieren und Justieren dient ein Temperaturmessgerät, das vom Betreiber alle zwei Jahre kalibriert wird. Die Kalibrierung ist mit Hilfe eines Flüssigkeitsthermostaten durchzuführen.

### **8.3    Nicht-bauartzugelassene Messgeräte**

Messgeräte ohne Bauartzulassung müssen rückführbar kalibriert sein.

### **8.4    Messdatenregistriergeräte**

Die Verwendung und der Betrieb von nicht-bauartzugelassenen Messdatenregistriergeräten werden in der Zulassung des Rekonstruktionsystems geregelt.

## **9 Vorschriften- und Quellenverzeichnis**

### **9.1 Nationale Gesetze und Verordnungen**

#### Eichgesetz (EichG)

Gesetz über das Meß- und Eichwesen (Eichgesetz) in der Neufassung vom 23.3.1992 (BGBl. I, S. 711), geändert durch das Gesetz vom 21.12.1992 (BGBl. I, S. 2134)

#### Eichordnung (EO)

Eichordnung vom 12.8.1988 (BGBl. I, S. 1657), zuletzt geändert durch § 17 der Medizinprodukte-Vertreiberverordnung vom 29.6.1998 (BGBl. I, S. 1762)

#### Anlage 7 (EO 7)

Anlage 7 zur Eichordnung „Meßgeräte für Gas“

#### Eichanweisung (EA)

Richtlinie für die Prüfung und Überwachung nach dem Eichgesetz und nach der Eichordnung (Eichanweisung – Allgemeine Vorschriften) vom 11.1.1989 (BAnz. Nr. 28a vom 9.2.1989), letzte Änderung vom 8.3.1995 (BAnz. S. 3589 vom 29.3.1995)

### **9.2 Ordnungsbehördliche Vorschriften**

#### Verwaltungsverfahrensgesetz (VwVfG)

Verwaltungsverfahrensgesetz (BGBl. 1976 I, S. 1253), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 2. Mai 1996 (BGBl. I, S. 656), (s. auch VwVfG der Länder)

#### Ordnungswidrigkeitengesetz (OWiG)

Gesetz über Ordnungswidrigkeiten (BGBl. 1987 I, S. 602)

## Eich- und Beglaubigungskostenverordnung (EBKVO)

Eich- und Beglaubigungskostenverordnung vom 21. April 1982 (BGBl. I, S. 428), zuletzt geändert durch Verordnung vom 29. Mai 1996 (BGBl. I, 1996, S. 71)

### 9.3 EWG-Richtlinien

71/318/EWG Volumengaszähler

74/331/EWG 1. Änderung

78/365/EWG 2. Änderung

82/623/EWG 3. Änderung

### 9.4 PTB-Anforderungen

PTB-A 7.1 Volumengaszähler (4/88)

PTB-A 7.2 Wirkdruckgaszähler (11/98)

PTB-A 7.3 Zusatzeinrichtungen (4/88), 1. Änderung (3/96)

PTB-A 7.4 Mengenumwerter (4/88), 1. Änderung (3/96)

PTB-A 7.61 Meßgeräte für Gas – Brennwertmeßgeräte (1/98)

PTB-A 7.62 Meßgeräte für Gas – Brennwertmeßgeräte – Anforderungen an den Gebrauchsort (1/98)

PTB-A 7.63 Meßgeräte für Gas – Brennwertmeßgeräte – Anforderungen an Kalibriergase für Brennwertmeßgeräte (1/98)

PTB-A 7.64 Messgeräte für Gas – Brennwertmessgeräte – Ermittlung von Abrechnungsbrennwerten und weiteren Gasbeschaffungsdaten mittels Zustandsrekonstruktion (12/1999)

- PTB-A 50.1 Schnittstellen an Meßgeräten und Zusatzeinrichtungen (12/89)
- PTB-A 50.6 Anforderungen an elektronische Zusatzeinrichtungen zu Elektrizitäts-, Gas-, Wasser- und Wärmezählern (PTB-Mitt. 1/96)

## **9.5 PTB-Prüfregeln**

- Band 4 Volumengaszähler (1982)
- Band 14 Zustands-Mengennumwerter (1979)
- Band 20 Elektronische Mengennumwerter (1993)
- Band 22 Elektronische Zusatzeinrichtungen zur Bildung neuer Meßwerte für Gas, Wasser und Wärme (1996)
- Band 24 Meßgeräte für Gas – Meßgeräte für den Kohlenstoffdioxidanteil in Brenngasen (1998)
- Band 27 Brennwertmeßgeräte, Entwurf 12/90

## **9.6 Technische Richtlinien der PTB**

- G Inhaltsübersicht (1/00)
- G 7 Eichung bzw. Beglaubigung von Gaszählern mit Hochdruckgas (7/81)
- G 9 Eichung von Zustands-Mengennumwertern und Wirkdruckgaszählern mit Zustandserfassung für Gas mit realem Zustandsverhalten (1/98)
- G 11 Richtlinie für die Wartung und Instandsetzung von selbst-tätigen Gaskalorimetern der Fabrikate Foster-Cambridge und Cutler-Hammer (12/91)

- G 12 Korrektur der Meßwerte von Brennwertmeßgeräten (Gaskalorimeter) und Normdichtemeßgeräten für Gase (12/93)
- G 13 Einbau und Betrieb von Turbinenradgaszählern (12/94), Nachtrag zu G 13 (12/95)

## 9.7 DVGW-Arbeitsblätter

- G 486 Realgasfaktoren und Kompressibilitätszahlen von Erdgasen – Berechnung und Anwendung (8/92), 1. Beiblatt (1/95)
- G 488 Anlagen für die Gasbeschaffenheitsmessung – Planung, Errichtung, Betrieb (7/99)
- G 492/I Anlagen für die Gasmengenmessung mit einem Betriebsüberdruck bis 4 bar. Planung, Fertigung, Errichtung, Prüfung, Inbetriebnahme (6/98)
- G 492/II Anlagen für die Gasmengenmessung mit einem Betriebsüberdruck über 4 bar bis 100 bar, Planung und Errichtung (12/88)
- G 685 Gasabrechnung (4/93); 1. Beiblatt (4/95)

## 9.8 Normen

- DIN 1319-1 Grundlagen der Meßtechnik – Teil 1: Grundbegriffe (1/95)
- DIN 51 853 Prüfung von Brenngasen. Probenahme (11/95)
- VIM Wörterbuch der Metrologie, Hrsg.: DIN Deutsches Institut für Normung e. V., 2. Auflage, Berlin, 1994

