

Information:

TASi-konforme Gasfassung, Berichtswesen und Nachweise

Dipl.-Ing. W. H. Stachowitz,

1. Vorbemerkung

Die TA Siedlungsabfall (TASi) schreibt vor, daß das Deponieverhalten in der Betriebs- und in der Nachsorgephase zu dokumentieren ist. Die Ergebnisse anlagenbezogener Kontrolluntersuchungen sind in das Betriebstagebuch von Deponien aufzunehmen. Über die erfaßten Daten sind der zuständigen Behörde eine Jahresübersicht und eine Erklärung zum Deponieverhalten jeweils zum 31.03. für das zurückliegende Jahr vorzulegen (Nr. 6.4, 10.6.6 und 10.7 TASi). Um die hier beschriebenen Kontrolluntersuchungen für die Entgasung durchführen zu können, sind zunächst die Meßstellen des Entgasungssystems aufzulisten oder einzurichten und Gaspegel bzw. Gassonden zur Emissionsüberwachung vorzusehen (Nr. 10.6.5.2 und 11.2.1 Buchstabe f TASi).

Im Anhang C der TASi werden die Anforderungen für die Ausführung und den Betrieb der Deponiegasfassung (vergl. Abb. 1) sowie die Daten- und Meßwerterfassung im Bereich Deponiegas aufgeführt. Die Häufigkeit und Art der Kontrolluntersuchungen sind dem Anhang C der TASi und dem Anhang G der TA Abfall (TASo) zu entnehmen.

Nach den Ausführungen in der TASi und der TASo ergibt sich das in der Tab. 1 zusammengestellte Untersuchungsprogramm, welches anschließend erläutert wird.

2. Erläuterungen

Die Daten- und Meßwerterfassung im Bereich Deponiegas stellt nur eine von vielen Überwachungs- aufgaben dar, welche zukünftig auf die Deponiebetreiber zukommen. Der erforderliche Aufwand und damit die Kosten sollten u. E. daher so gering wie möglich gehalten werden. Der Hinweis "regelmäßig" bei der Häufigkeit der Untersuchungen sollte daher grundsätzlich als jährliche Kontrolle interpretiert werden.

Die Wirksamkeit der aktiven Entgasung auf der Deponieoberfläche und im Deponierandbereich soll im Zusammenhang mit den Untersuchungen zu den lfd. Nr. 1 und 2 mittels FID überwacht werden. Dazu sollen offene Deponieabschnitte an der Oberfläche begangen und im Deponierandbereich Gaspegel gesetzt werden. Die Gaspegel sollen die gaswegsame Schicht erschließen. Das ist i. d. R. der Bereich oberhalb des Grundwasserspiegels im Deponierandbereich. Bei abgeschlossenen Deponieabschnitten sollen zusätzlich in die Vegetationsschicht Gassonden bis in eine Tiefe von rund 50 cm eingebracht werden. Für die Gaspegel- bzw. Sondenmessungen kann ergänzend der Einsatz von Gasmonitoren mit der Messung von CH₄, CO₂ und O₂ sinnvoll und erforderlich sein.

Zu den Maßnahmen der Tab. 1 werden folgende Empfehlungen ausgesprochen:

Lfd. Nr. 1:

Die wöchentliche Eigenkontrolle offener Deponieabschnitte kann nicht sinnvoll, d. h. ohne einen unerträglichen Aufwand, die Gasmessung in den Gaspegeln neben der Deponie und die Begehung der Deponieoberfläche mit einem FID umfassen.

Vielmehr sollten die Aufzeichnungen auf Menge und CH₄, CO₂ und evtl. O₂ in der Gassammelstation fortlaufend gem. lfd. Nr. 3 erfaßt, die gesamte Entgasungsanlage kontrolliert und die Daten zusammen mit den Arbeiten zur Optimierung der Entgasung gem. lfd. Nr. 6 nach der eingespielten Häufigkeit im Betriebstagebuch bzw. Betriebsbericht dokumentiert werden. Die vierteljährlich erforderliche bzw. aus unserer Sicht ausreichende halbjährliche Fremdkontrolle umfaßt die Entnahme und Analyse von Gasproben aus den Pegeln neben der Deponie mittels eines tragbaren FIDs oder eines Gasmonitors.

Der Pegelabstand im Deponierandbereich soll < 50 m bei nicht basisgedichteten und > 50 m bei basisgedichteten Deponien betragen. Die genauen Aufsatzpunkte sollten im Rahmen einer Begehung festgelegt und der Pegelabstand im Bereich nachgewiesener Gasmigration ggf. verdichtet werden. Eine Begehung der aktiven Deponieoberfläche mittels FID sollte nicht viertel-, sondern halbjährlich und später evtl. jährlich erfolgen. Zunächst empfiehlt sich, eine Messung in einem Raster von ca. 20 x 20 m vorzunehmen.

Ziel der Begehung ist weiterhin das Auffinden von Fehlstellen mit konzentriertem Gasaustritt auf der aktiven Oberfläche, das kann z. B. der Randbereich von Gasbrunnen sein. Diese Fehlstellen sind die Quelle für Geruchsbelästigungen. Sie müssen beseitigt werden, um Nachbarschaftsbeeinträchtigungen zu minimieren. Die Begehung mit der Aufnahme von Methankonzentrationen an der Deponieoberfläche gibt bei hohen Werten weiterhin Hinweise für die Notwendigkeit, das Gasbrunnennetz ggf. zu verdichten. Eine Kombination mit der halb- oder jährlichen Bestimmung der Geruchsemission gemäß der lfd. Nr. 7 zunächst auch mittels FID in der Deponieumgebung wird empfohlen. Hierdurch kann der Erfolg von Maßnahmen gegen konzentrierte oder erhöhte Gasaustritte dokumentiert werden. Dies ist jedoch **keine Maßnahme** zur Erstellung von **Gasprognosen** (siehe Link zur Seite für Ihre kostenlose Prognose durch DAS - IB).

Lfd. Nr. 2:

Wie bei den Arbeiten gemäß der lfd. Nr. 1 sind auch um endabgedeckte oder oben abgedichtete Deponieabschnitte Gaspegel zu setzen und Begehungen mit dem FID vorzunehmen. Die Vorgehensweise ist unter der lfd. Nr. 1 erläutert. Die FID-Begehung dient hier dem Auffinden von Fehlstellen in der Abdichtung oder von konzentriertem Gasaustritt in der Abdeckung. Zusätzlich sind Gassonden in die Rekultivierungsschicht der Deponieabdeckung zum Nachweis der Gasfreiheit einzubringen. In der Regel reicht das Setzen von 2 Gassonden im Raster von min. 2 Gassonden an detektierten Gasaustrittsschwerpunkten pro Hektar Deponiefläche aus (1 Sonde 5.000 m² bzw. 2.500 m²).

Lfd. Nr. 3:

Gasmenge und Gasqualität als on-line-Meßwertaufnahme werden gem. Betriebstagebuch oder Betriebsbericht im Rahmen der Eigenkontrolle erfaßt. Die Daten sind für Betriebsabschnitte monatlich und zusammenfassend jährlich und für abgeschlossene Abschnitte jährlich auszuwerten (s. a. Anmerkungen zu lfd. Nr. 1). Für den Jahresbericht und die Erklärung zum Deponieverhalten empfiehlt es sich, die jährliche Auswertung im Zusammenhang aller hier beschriebenen Arbeiten extern zu koordinieren und durchführen zu lassen (Meßprotokoll s. Anhang).

Lfd. Nr. 4:

Einmal jährlich sollten durch einen Sachkundigen Gasproben im Sammelstrang der Entgasungsstation zur Analyse in einem erfahrenen Labor genommen werden. Altbereiche und Betriebsabschnitte sind möglichst getrennt zu beproben. Es empfiehlt sich auch hier, die Probenahme durch einen Externen koordinieren zu lassen, der über eine Ausschreibung oder aufgrund seines Marktüberblickes die von den Kosten her günstigste, anerkannte Instanz beauftragen kann.

Lfd. Nr. 5:

Bei den Emissionsmessungen an den Gasmotoren, der Dampferzeugung und der Hochtemperaturverbrennung ("Fackeln") ist nach den Auflagen des Gewerbeaufsichtsamtes (GAA) vorzugehen. Wiederum wird empfohlen, die Koordination der Emissionsmessungen aus den oben unter der lfd. Nr. 4 genannten Gründen einem Externen zu übertragen.

Lfd. Nr. 6:

Die Optimierung des Gaserfassungssystemes sollte gemäß Betriebshandbuch durchgeführt werden. Es empfiehlt sich, zu den Eigenkontrollen zusätzlich regelmäßige Fremdkontrollen vornehmen zu lassen (Meßprotokoll s. Anhang).

Lfd. Nr. 7:

Die Bestimmung von Geruchsemissionen gem. den VDI-Richtlinien ist sehr aufwendig und sollte zunächst anhand von Begehungen der Umgebung der im Betrieb befindlichen Deponie mittels FID im Zusammenhang mit der lfd. Nr. 1 halbjährlich oder jährlich erfolgen. Ziel ist es, wie oben unter lfd. Nr. 1 erwähnt, den Erfolg von Maßnahmen gegen konzentrierte oder erhöhte Gasaustritte zu dokumentieren. Die "Geruchsemission" in der Nachsorgephase soll anhand der Wirksamkeit der Gasdräns geprüft werden. Diese Arbeiten werden im Zusammenhang mit den Arbeiten zu den lfd. Nr. 2 und 8 erledigt.

Lfd. Nr. 8:

Die halbjährliche Begehung der Oberfläche abgeschlossener und rekultivierter Deponieabschnitte kann sinnvoll mit den Arbeiten zur lfd. Nr. 2 kombiniert werden. Zu erfassen sind Erosionsschäden, Vernässungen und

Wasseraustritte an den Böschungen.

Lfd. Nr. 9:

Nach der TASI Nr. 6.4.3.1 h) sollen im Betriebstagebuch Ergebnisse anlagenbezogener Kontrolluntersuchungen dokumentiert und in die Jahresübersicht übernommen werden. Für die Entgasung wird hierzu im Anhang C unter der Nr. 5.1 näheres aufgeführt (regelmäßige sicherheitstechnische Überprüfung durch eine fachkundige und anerkannte Stelle). Noch präziser sind die Kontrollen in der GUV 17.4 formuliert: Nr. 10.2.2 "Deponiegaseinrichtungen sind mindestens jährlich durch einen Sachkundigen (z. B. Anlagenhersteller) zu prüfen; 10.3 Gaswarneinrichtungen jährlich von einem Sachkundigen (z. B. Anlagenhersteller) prüfen zu lassen". Außerordentliche Kontrolluntersuchungen werden nach Umbauten oder Betriebsstörungen erforderlich.

Lfd. Nr. 10:

Die erfaßten und ausgewerteten Daten gehen in den Jahresbericht und die Erklärung zum Deponieverhalten ein. Es empfiehlt sich, die Unterlagen von einem Externen (z. B. Ihr Planungsbüro) zusammenstellen und bewerten zu lassen.

3. Weitergehende Hinweise

Die Deponiegaserfassung und die Deponiegasbehandlung sind erforderlich, um von der Deponie ausgehende gasförmige Emissionen in die Atmosphäre so weit wie möglich zu vermindern. Gaserfassung und Gasbehandlung sind auch erforderlich, um Brand- und Explosionsgefahren, die Verdrängung der Atemluft insbesondere in Kellern und Schächten sowie Beeinträchtigungen des Pflanzenwuchses auf und in der Umgebung der Deponie zu verhindern.

Denn das Deponiegas folgt dem Weg des geringsten Widerstandes. Den stellt zunächst das Gaserfassungssystem dar. Rund 50 % bis max. 60 % des produzierten Gases können darüber gefaßt werden. Von dem Gasverlust werden rund 50 %, das sind dann 25 % der Gasproduktion, über die Deponieoberfläche und 50 % über den Deponierand emittiert. Ist der Deponierand nicht gedichtet, können die letztgenannten 25 % theoretisch in die Deponieumgebung migrieren. Hat die Deponie eine Oberflächenabdichtung erhalten, kann theoretisch der gesamte Gasverlust in die Deponieumgebung abwandern. Wird die Gaserfassungsquote nach erfolgter oberer Abdichtung nicht nennenswert erhöht, so kann die Migration in die Deponieumgebung zu einem gravierenden Problem führen. Die Reichweite der Gasmigration kann überschlägig mit dem zehnfachen der Deponietiefe bei Grubendeponien angegeben werden.

Bei Hochdeponien und basisgedichteten Gruben- oder Hang-Deponien sollte die Gasmigration in den Untergrund gegen Null gehen. Die TASI begnügt sich aber nicht mit diesem theoretischen Ansatz, sondern verlangt den Nachweis. Da die Langzeitbeständigkeit von Abdichtungen nie sicher prognostiziert werden kann und insbesondere bei reinen Kunststoffdichtungsbahnen schon über Risse im Bereich steiler Böschungen berichtet

wurde, ist die Forderung nach einer Untersuchung berechtigt.

Die Gasmigration kann über den gesamten abgewickelten Deponieumfang im Bereich oberhalb des Grundwasserspiegels stattfinden. Die treibenden Kräfte sind der Druck innerhalb der Deponie (Konvektion) und das Bestreben des Gases nach einem Konzentrationsausgleich mit der Boden- bzw. Außenluft (Diffusion). Überlagert werden die daraus resultierenden Wanderungsbewegungen durch eine fortschreitende Oxidation des Methans durch Bakterien. Diese Randbedingungen bedeuten zunächst, daß ein Gasaustritt an der Erdoberfläche mittels eines FID meßbar ist, denn irgendwann wird ausgetretenes Gas die Oberfläche erreichen. Der Nachweis der Gasmigration ist dabei die eine Seite der Medaille, die Wirkung der Gasmigration die andere. Jeder Deponiebetreiber, egal ob sein Ablagerungsbereich eine Basisdichtung hat oder diese fehlt, sollte wegen der Berichte über Explosionen und die Verdrängung von Atemluft in Kellern, Schächten und Räumen mit Kanalan-schlüssen alarmiert sein. Eintretene Unfälle führten zu gravierenden Verletzungen durch Verbrennungen oder sogar zum Tode durch Erstickten bzw. den Explosionsdruck.

Bei der Messung der Gasmigration in den **Deponierandbereich** empfiehlt sich damit zunächst eine Begehung mittels FID. Anhand der Begehung werden Aufsatzzpunkte für "kurze Gaspegel" festgelegt. Diese kurzen Gaspegel sind 1 m bis 1,5 m lang und werden in ein Sondenloch gestellt, welches mit einem Stempel und einem Holzhammer geschlagen wird. Bewährt haben sich PVC-Gaspegel Ø 10 mm und entsprechend dicke Stempel. Pürckhauer-Bohrer haben den Vorteil, daß gleichzeitig mit dem Erstellen des Loches eine Bodenansprache erfolgen kann. Nur ist das Loch, was der Bohrer mit Ø 30 mm macht, viel zu groß. An die Pegel wird direkt ein FID oder Gasmonitor angeschlossen. Nach den Meßergebnissen wird festgelegt, ob Gaspegel, welche größere Tiefen erschließen, später zusätzlich gesetzt werden. Die Gaspegel werden zu einem Netz permanenter und temporärer Pegel (dafür PVC-Rohre) verdichtet. Die temporären Pegel werden anhand der FID-Begehung aktuell festgelegt. In die Begehung werden standardmäßig Kanäle, Schächte, angrenzende Gebäude und insbesondere vorhandene Keller eingeschlossen und ggf. auch dort Pegel gesetzt.

Die Vorgehensweise für die Überwachung der **Rekultivierungsschicht** einer abgedeckten bzw. abgedichteten Deponie ist vergleichbar. Die Begehung der **Oberfläche** abgeschlossener Abschnitte mit einem FID ergibt Hinweise auf die Funktionstüchtigkeit der Zwischen-Abdeckung bzw. Abdichtung. Meßwerte > 2 ppm CH₄ können als Hinweise für Undichtigkeiten gewertet werden. Ist ein Deponieab- schnitt ohne Zwischen-Abdeckung lediglich mit Boden zu Rekultivierungszwecken angedeckt worden, so ist abhängig von der Bodenart in einem Bereich von 20 bis 80 ppm CH₄ von einer potentiellen Gefährdung der Rekultivierungspflanzen auszugehen. Zur Beurteilung des Bodenlufthaushaltes werden ergänzend die Gaskonzentrationen in den Gassonden herangezogen. Anhand der FID-Begehung und der Sondenmessungen wird auch festgelegt, ob ältere Deponieabschnitte aus der Entgasung entlassen werden können.

Anhand der Begehung werden Meßpunkte für Gassonden und optional Auffangboxen oder Auffang- rinnen als lineares Auffangerät festgelegt. Für die Gassonden kann auch ein regelmäßiges Raster ca. 70 x 70 m ergänzt durch Schwerpunktpegel an Verdachtsstellen für Undichtigkeiten vorgesehen werden. Es werden grundsätzlich nur

PVC-Sonden Ø 10 mm mit Pegeltiefen bis 1 m eingesetzt. In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, daß Sonden- oder Pegelmessungen im Bereich offener Deponieabschnitte keinen Sinn machen und nach der TASI auch nicht verlangt werden. Grundsätzlich wird bei diesen Messungen ab einer Tiefe von ca. 50 cm originäres Deponiegas nachzuweisen sein.

Um die Messung eingestauten Gases in den Sonden und Pegeln zu vermeiden, wird jeweils bis zur Meßwertkonstanz abgepumpt und dann der Meßwert registriert.

Die Vorgehensweise mit den Sonden auf der Oberfläche ist nur relevant, wenn das Abdichtungssystem das Aufbringen einer Rekultivierungsschicht einschließt oder gemäß TASI Nr. 11,2 eine vorhandene Rekultivierung ohne darunterliegende Abdichtung bestehen bleiben darf. Im folgenden wird auf die Meßwertaufnahme eingegangen.

Die eigentliche **meßtechnische Begehung mit dem FID** erfolgt je Teilfläche innerhalb eines Meßrasters von 20 m Rasterweite. Desgleichen werden Meßwerte in Bereichen mit geringem oder gar keinem Bewuchs aufgenommen. Die Meßwertaufnahme erfolgt an den Rasterpunkten. Hier wird die Glocke des FID-Meßstabes aufgesetzt und bis zur Meßwertkonstanz gemessen. Auf dem Weg zum nächsten Rasterpunkt wird der FID dicht über die Deponieoberfläche geführt, so daß nach einem deutlichen Ausschlag potentielle Austrittsschwerpunkte zurückverfolgt und erfaßt werden können.



DAS - IB	Meßwertaufnahme mit dem FID, Quelle Haase Energietechnik	Abb. 2
-----------------	---	---------------

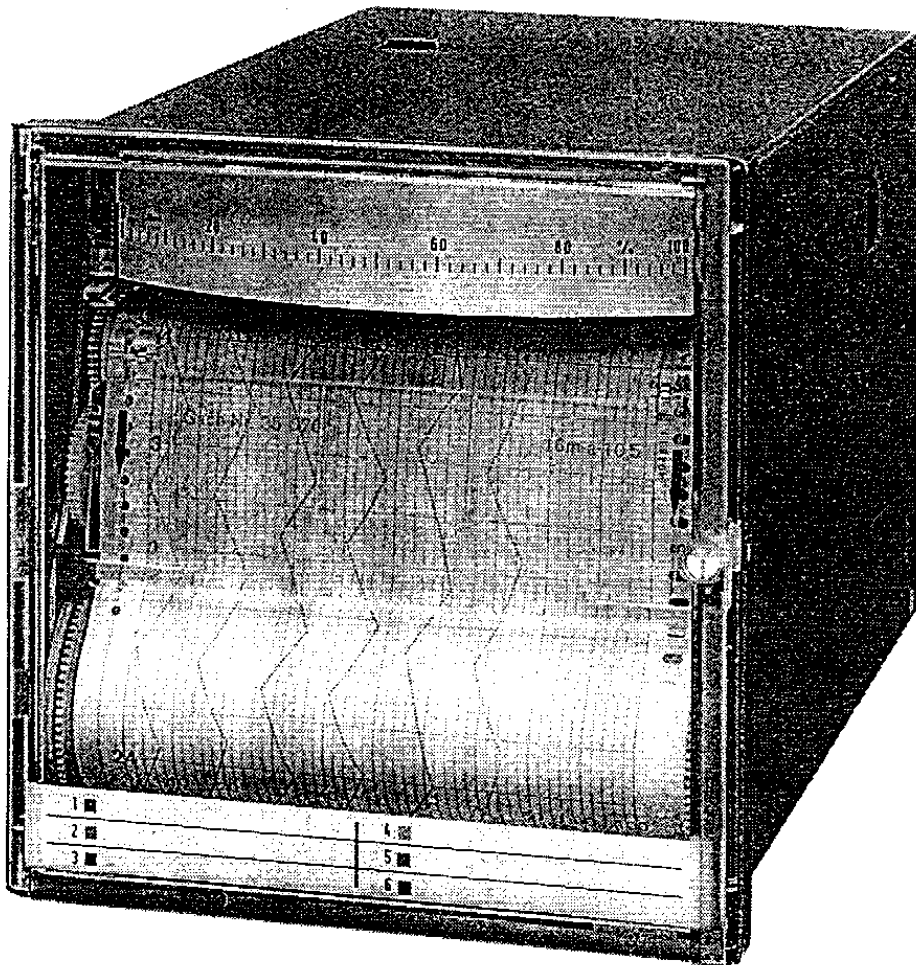
Anhang

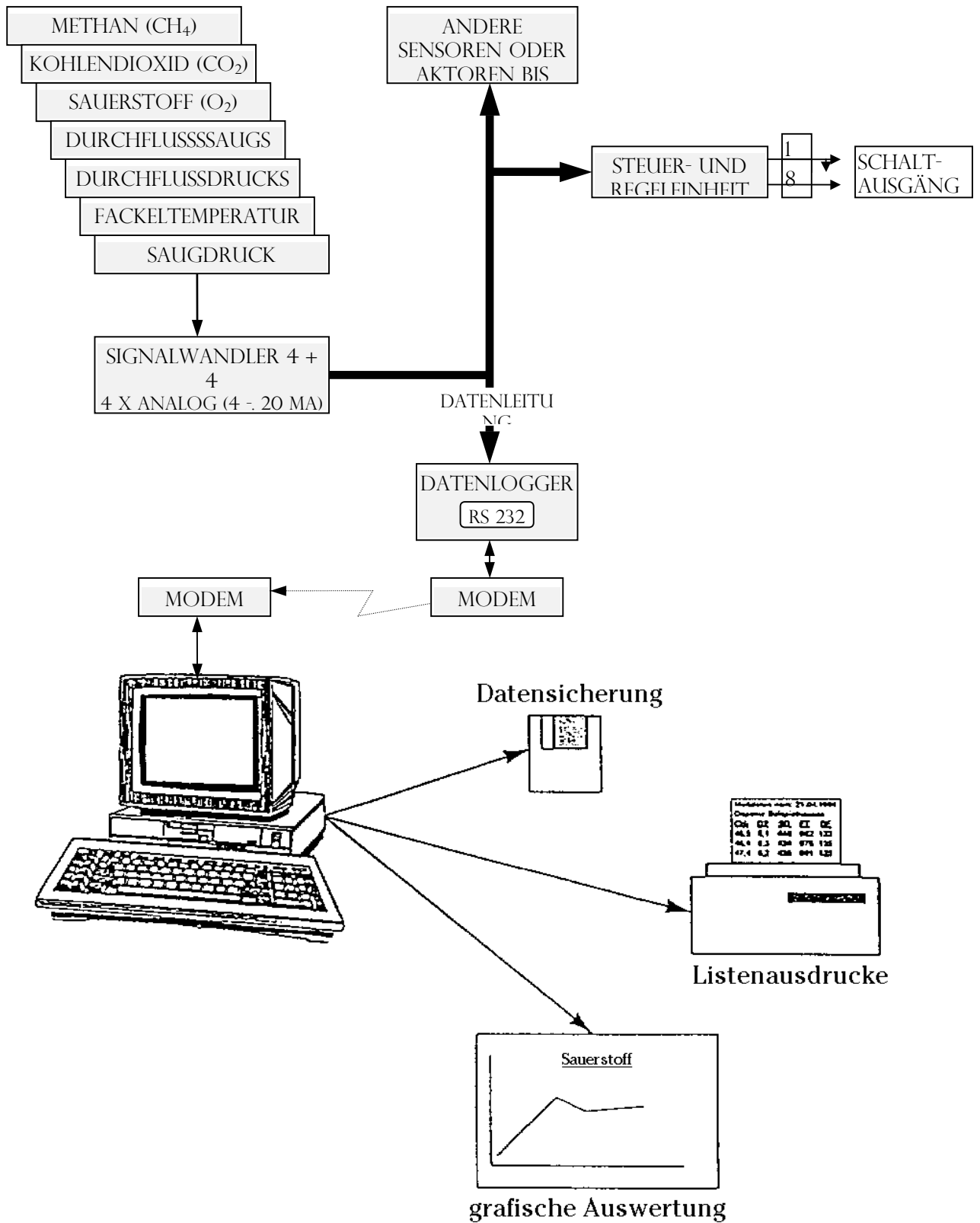
Labor		Beispiel		
Datum		_____		
Abschnitt		I + II	I	III
CH ₄	%	36,5	52	45
CO ₂	%	24,2	31,9	25
Σ Dep.-Gas	%	60,7	83,9	70
CH ₄ /CO ₂	---	1,5	1,6	1,8
N ₂	%	34,7	12,8	24
O ₂	%	4,2	2,5	4,9
Σ Cl		1,1	11,3	2
Σ F		0,3	0,8	< 1
Σ S	mg/	365	40	n. b.
Benzol	m ³	n. b.	n. b.	n. b.
Vinyl-Cl.		n. b.	n. b.	n. b.

DAS - IB	Ergebnisse von Deponiegasanalysen	TAB. A-1
-----------------	--	-----------------

Mehr als oben in der Tabelle angegeben, braucht nicht analysiert zu werden. Die Untersuchung weiterer Spurengase wie z. B. diverser Fluor-Chlor-Kohlenwasserstoffe oder Silicium ist eine unnötige Geldausgabe und höchstens für das Gasgemisch zu einer Nutzung notwendig.

Ein- oder Mehrfarben-Punktschreiber



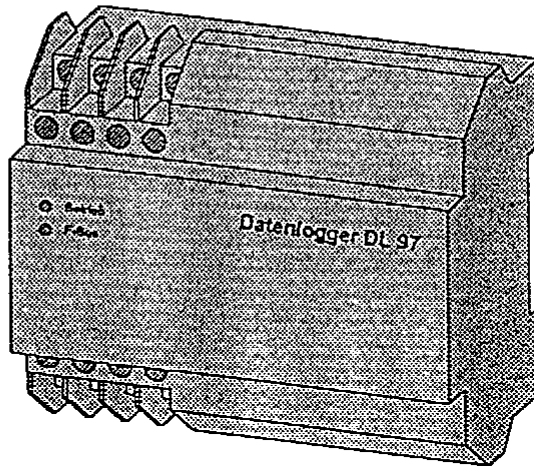


DER DATENLOGGER

Der Datenlogger DL 97 ist ein eigenständiges Meßsystem, das über den F-Bus die konfigurierten Sensoren automatisch abfragt, die Meßdaten verarbeitet (Mittelwertbildung, Extremwertspeicherung) und mit Datum und Uhrzeit zwischenspeichert.

Die Meßdaten können dann über ein Modem oder einer seriellen Schnittstelle abgerufen werden. Hierfür steht unter anderem auch eine komfortable Auswertesoftware zur Verfügung.

Wie viele Daten gespeichert werden können, bestimmt die Größe des Speichers und der Speicherzyklus, sowie die Anzahl der vorhandenen Sensoren. Sie kann nach folgender Formel berechnet werden:



$$\text{Speicherzeit (Tage)} = \frac{\text{*Speicher} \times \text{Speicherzyklus}}{(\text{Anzahl der Sensoren} \times 2 + 4) \times 1,675}$$

*Speicher Standard = 128k
Speicher Option = 256k
Speicher Option = 512k

Wollen Sie zum Beispiel eine Wetterstation mit fünf Sensoren und einem Standardpeicher einrichten und die Meßwerte sollen alle fünf Minuten gespeichert werden, dann errechnet sich die Speicherzeit wie folgt:

$$\text{Speicherzeit (Tage)} = \frac{128k \times 5min}{(5 \times 2 + 4) \times 1,675} = \sim 27 \text{ Tage}$$

In diesem Fall kann der Datenlogger die aufgenommenen Meßdaten ca. 27 Tage zwischenspeichern!

Telecontrol-Systeme

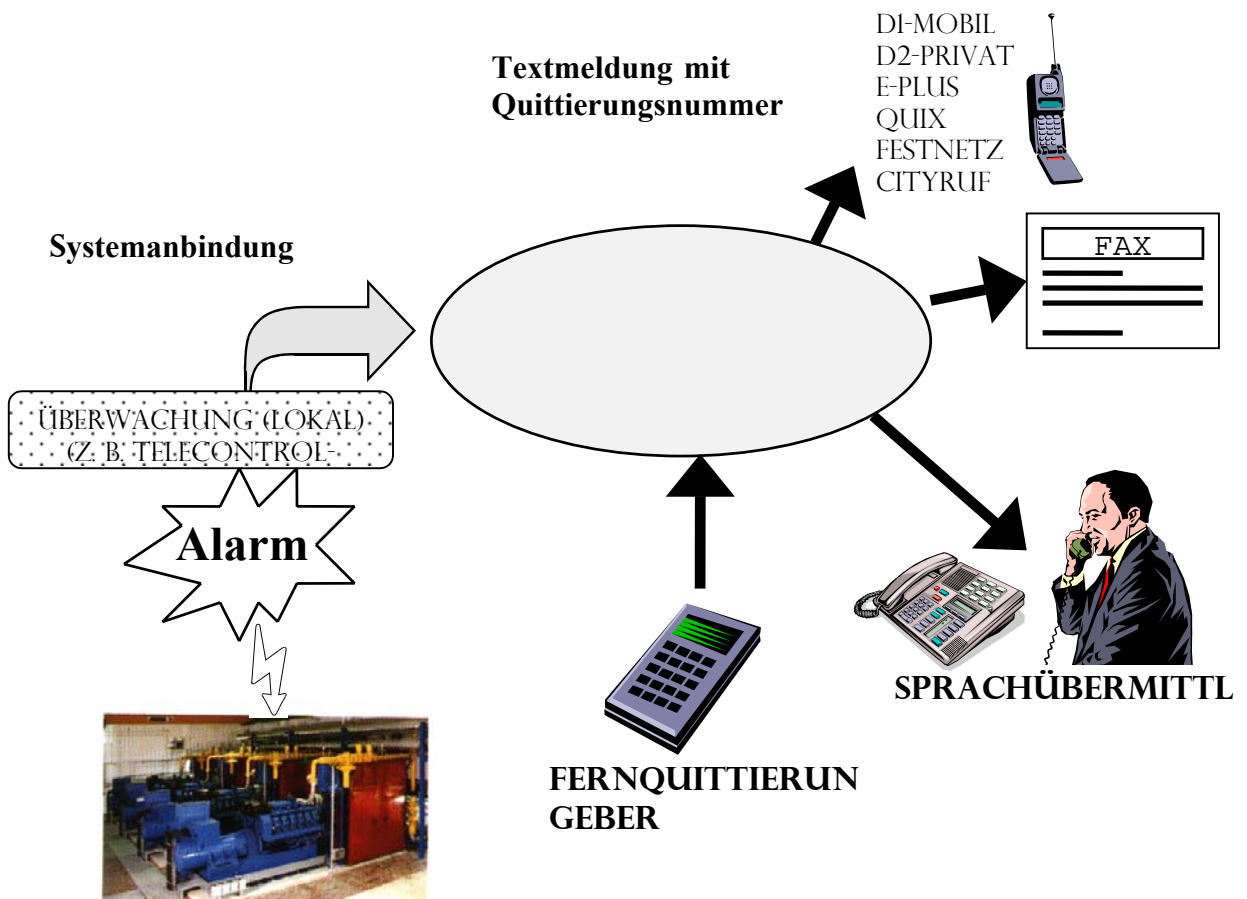
mit Meldesystem zur Anlagenüberwachung

Kurzbeschreibung

Für die ständige Überwachung von Anlagen, auch bei Abwesenheit des Bereitschaftspersonals, sind Funktionen zur Fernalarmierung unverzichtbar. Das für diese Problematik entwickelte Meldesystem ist deshalb eine optimale Ergänzung zum Tele-Control-System.

Bei unserem Meldesystem handelt es sich um eine Windows-Applikation, die im Hintergrund direkt an die jeweilige Visualisierung angebunden ist. Dafür werden verschiedene Schnittstellen für die Übertragung der Information zum Auslösen einer Meldung zur Verfügung gestellt.

Eine aktive Meldung erhält aufgrund der Konfiguration der Zielteilnehmer und das zu verwendende Meldegerät (z. B. Mobiltelefon). Für Fehlerfälle sind Wahlwiederholung und ein bis zu 4facher Wechsel der Zielteilnehmer möglich. Im Zusammenhang mit einem Voice-Modem ist eine Fernquittierung über das Telefonnetz mittels dem MF-Verfahren verfügbar.



Telecontrol-System

Bedienen und

