

Schlanke Nachsorge durch Fernmonitoring und Datenmanagement

Praxisbeispiele IT-gestützter Systeme

Thomas Gaffkus-Müller

NFT Umweltdatensysteme GmbH, Wuppertal

Abstract

Der Betrieb und die Nachsorge von Deponien erfordern, nicht zuletzt aufgrund des auf den Betreibern lastenden Kostendrucks ein effizientes Management der anfallenden Betriebs- Emissions- und Analysedaten. Hierbei spielen insbesondere in der Stilllegungs- und Nachsorgephase die Datenqualität und die Verifizierbarkeit der Informationen eine Rolle, da hiervon dann zum Beispiel Entscheidungen auch mit wirtschaftlicher Tragweite (z.B. Entlassung aus der Nachsorgephase bei nachgewiesener Unbedenklichkeit) abhängen können. Personalmangel bzw. geänderte Betriebsstrukturen verlangen nach effizienten und weitestgehend automatisierten Monitoring- und Fernüberwachungssystemen.

Anhand praktischer Beispiele von in Betrieb befindlichen Systemen mit unterschiedlicher Ausprägung –von der herstellerunabhängigen Integration der Anlagen und Betriebsmittel bis zum Betreiber-Informationssystem und der Datenübergabe an Behördensysteme – soll der Einsatz solcher Lösungen –einschließlich der Vor- und Nachteile der verschiedenen Konzepte – dargestellt werden.

Keywords

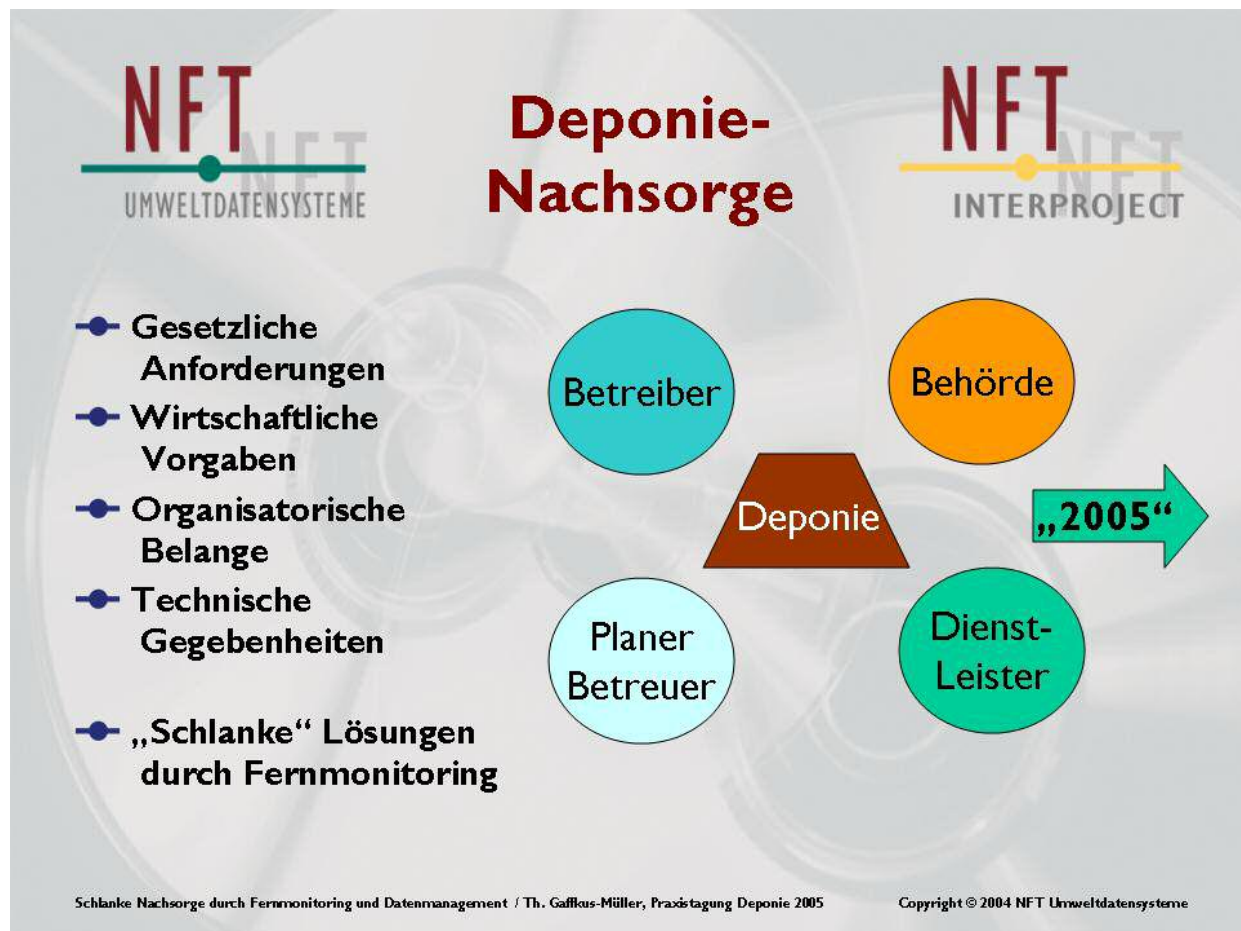
Monitoring - Data Mining – Fernüberwachung – Datenmanagement – Deponie-Informationssystem – Betriebstagebuch – Automation – PLS – IT-Einsatz
Remote Monitoring – Remote Control – Data Management – Landfill Information System – Documentation

1 Grundlagen

Alle abfalltechnischen Anlagen, aber die Deponie im Besonderen, benötigen für den sicheren Betrieb –und um der Fülle der gesetzlichen Vorschriften Genüge zu tun- eine Betriebsdokumentation, hierzu gehören neben Betriebstagebüchern mit ihrem hohen Anteil „weicher“ also wenig strukturierter Information wie Personaleinsatz, Vorkommnisse etc. auch die „harten“ Informationen wie Analysedaten, Mengen, Betriebsstundenzähler sowie sonstige Messdaten aus den technischen Anlagen.

Das Thema „Nachsorge“ betrifft früher oder später ALLE Deponien, wenngleich auch 2005 noch eine Vielzahl Deponien in Betrieb sein wird, die Überlegungen, sowohl technischer als auch finanzplanerischer Art müssen eigentlich in diesen Tagen weitestgehend abgeschlossen sein.

Daher macht es Sinn, einmal allgemein zu beleuchten, wie Betrieb und insbesondere auch Nachsorge durch sinnvollen Einsatz moderner IT-Systeme optimiert werden können.

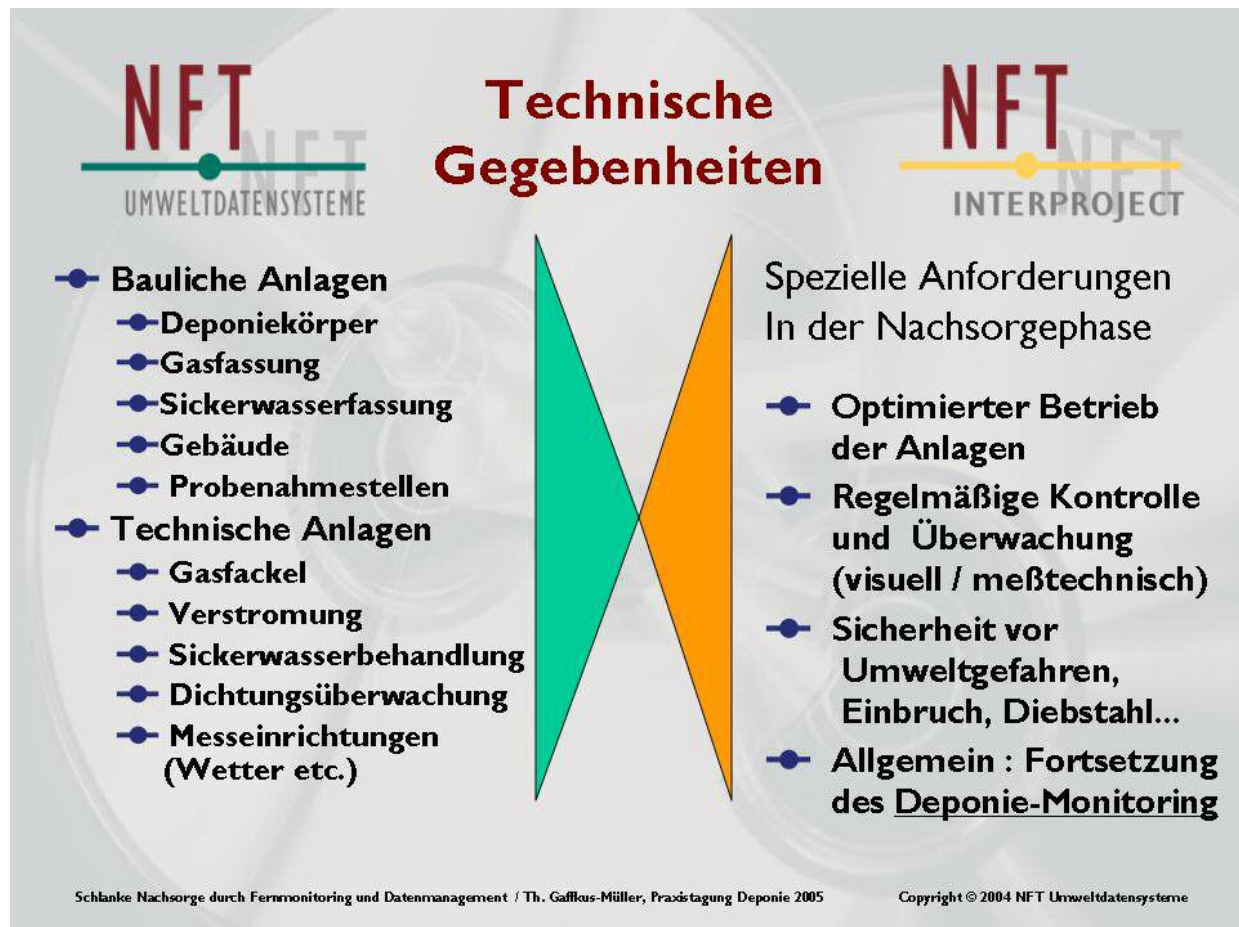


In der Nachsorgephase einer Deponie gibt es –wie in der Betriebsphase auch- eine Fülle von Aufgaben und Tätigkeiten im Bereich der Überwachung und des **Monitoring**, die im **Zusammenspiel** der verschiedenen Beteiligten (Betreiber, Planer/Betreuer, evtl. externem Dienstleister und der Behörden) zu erfüllen sind.

Diese Tätigkeiten haben Ihren Grund und Zweck entweder im **wirtschaftlichen** Bereich (z.B. Weiterbetrieb einer Gasnutzungsanlage) oder im Bereich **gesetzlicher Regelungen** (z.B. Analyseprogramme)., idealerweise sind diese Zwecke miteinander kombinierbar, oft stehen Sie sich aber auch diametral gegenüber : Überwachung und Dokumentation verursacht in erster Linie **Kosten**.

Üblicherweise ändert sich auch bei Betriebsende einer Deponie die Organisation, dadurch dass in der Stilllegungs- und Nachsorgephase nach und nach **Personal** wegfällt, welches Aufgaben die in den Bereich Überwachung und Monitoring fallen, bisher routinemäßig mit übernehmen konnte. Hier sind nun oft **externe Dienstleister** gefragt.

Die **Technischen Gegebenheiten** auf der Deponie ändern sich in der Stilllegungs- und Nachsorgephase schrittweise, der Schwerpunkt liegt nunmehr noch stärker als bisher auf dauerhafter **Betriebssicherheit** und optimiertem Anlagenbetrieb, weil in der Regel auch die Intervalle zwischen den Kontrollen (und nach Ende der hauptsächlich Stilllegungsarbeiten oft auch des „Aufsuchens“ der Anlage) länger werden sollen. Insbesondere die kurzen Fristen wie tägliche Kontrollen sind sehr kosten- und personalintensiv, wenn eine Anlage einmal nicht mehr täglich besetzt ist.

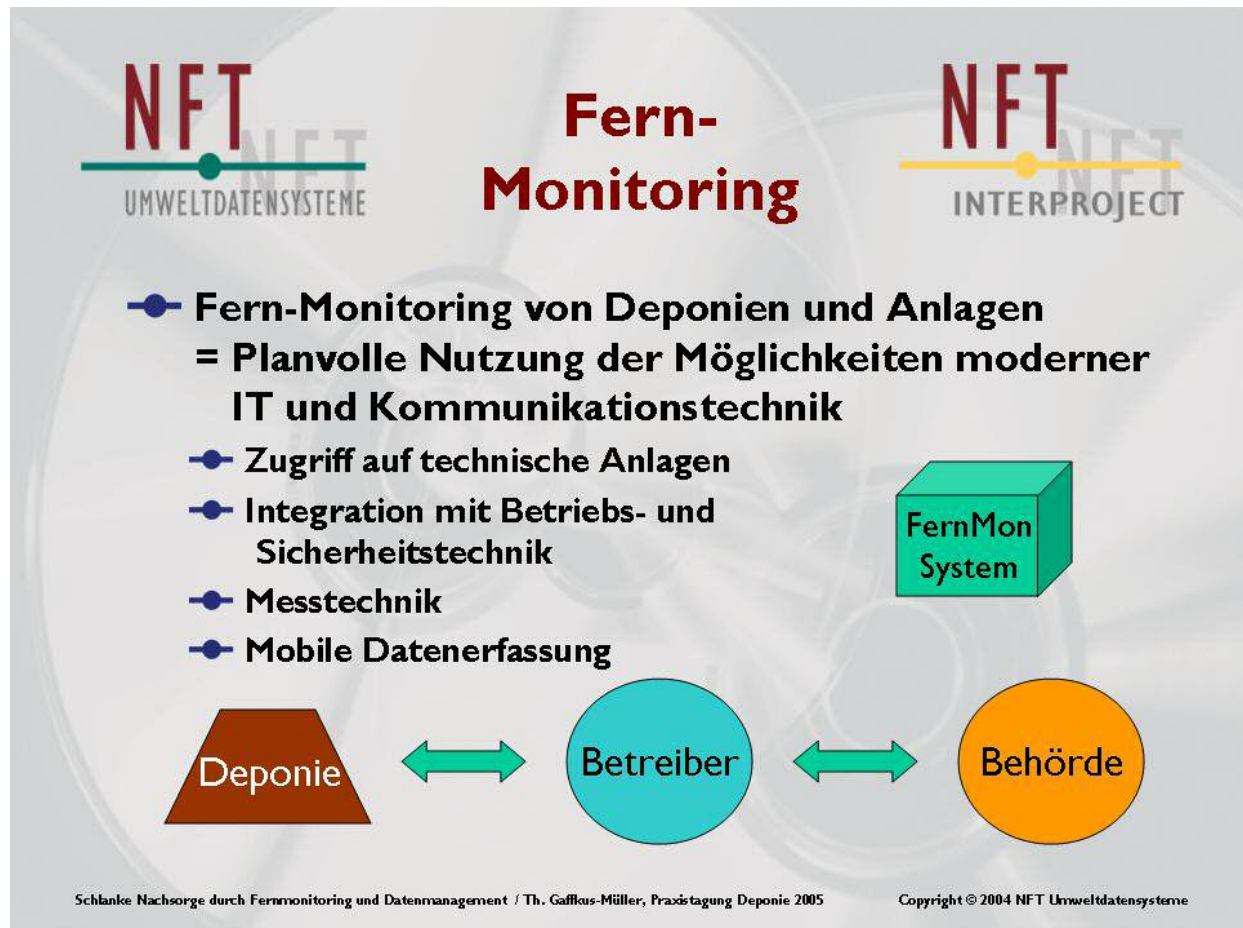


Die Aufgaben des **Monitoring** müssen fortgesetzt werden, der **Sicherheitsaspekt** rückt stärker in den Vordergrund.

2 Fernmonitoring

2.1 Übersicht

Unter Fernmonitoring verstehen wir die **planvolle Nutzung der modernen IT- und Kommunikationsmöglichkeiten** um Aufgaben des Monitoring und der Überwachung auch aus der Ferne ausführen zu können.

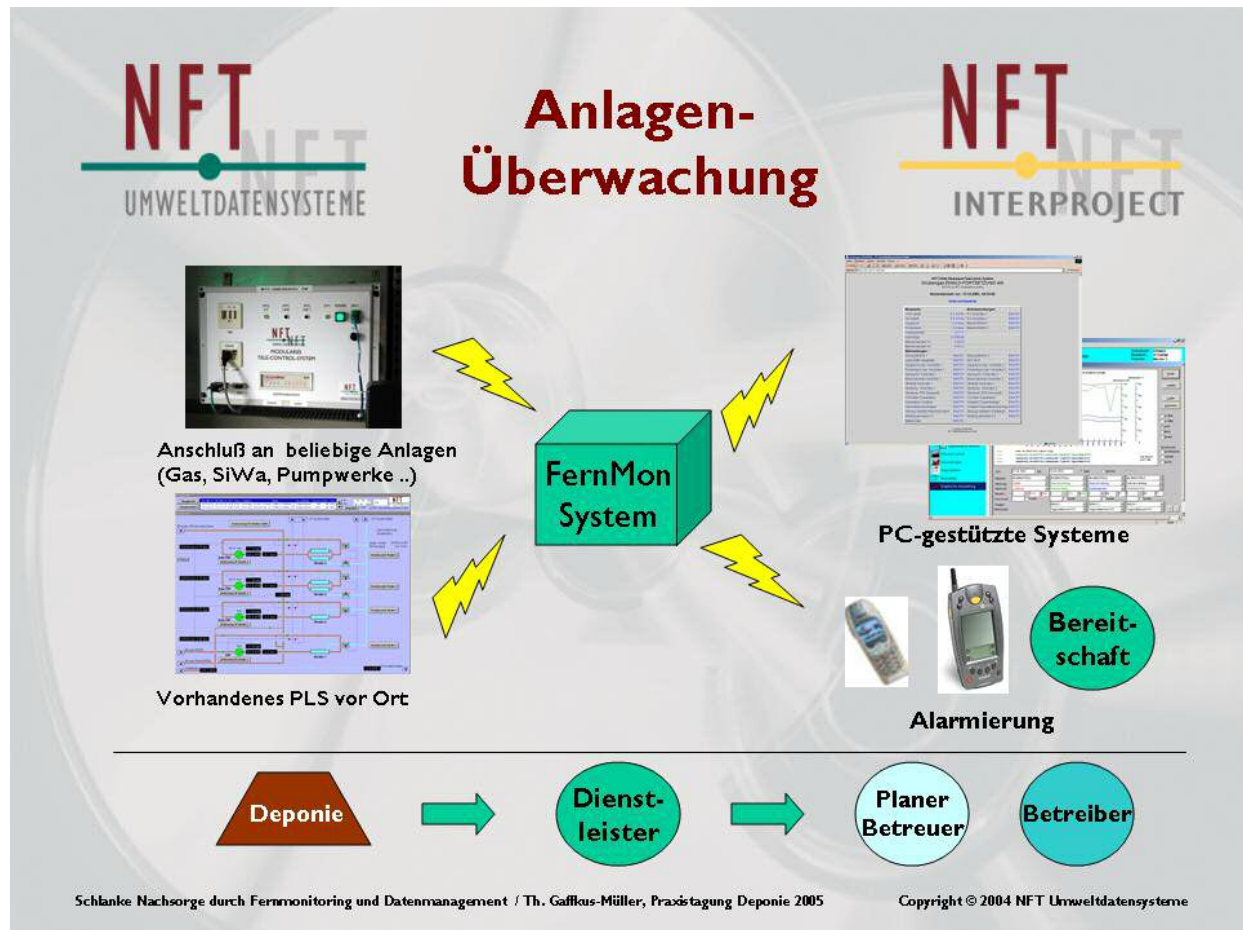


Die technische Kommunikation und der **Datenaustausch** findet hier üblicherweise zwischen der Anlage und dem **Betreiber** statt, es sind jedoch auch Lösungen in Betrieb, die darüber hinaus eine Weitergabe ausgewählter und komprimierter Daten an die zuständigen **Behörden** (z.B. im Rahmen der DepSÜVO in Nordrhein-Westfalen, Datenaustausch mit den Staatlichen Umweltämtern und mit dem LUA) gestatten.

Die technischen Lösungen zum Fernmonitoring lassen sich in folgende Kategorien einteilen :

2.2 Zugriff auf technische Anlagen

Hier bieten die heutigen Systeme zum Fernmonitoring eine Vielfalt von Einsatz- und Nutzungsmöglichkeiten :



- Anschluss an **beliebige technische Anlagen** (z.B. Ankopplung an vorhandene Steuerungen)
- **Auskopplung** von Daten aus vorhandener Leittechnik (z.B. Prozessleitsysteme von Sickerwasser-Behandlungsanlagen)
- **Zugriff** auf die Betriebsdaten vom Büro des Betreibers aus
- **Alarmierung** von Bereitschaftsdiensten

Diese Möglichkeiten sind miteinander kombinierbar, so dass aus verschiedenen dieser Elemente die Systeme kundenspezifisch und modular aufgebaut werden können. Hierauf gehen wir bei dem Praxisbeispiel noch näher ein.

2.3 Integration mit Betriebs- und Sicherheitstechnik




Insbesondere in Zeiten der „**Nicht-Besetzung**“ der Anlage (diese nehmen ja in der Regel zu, wenn die Abfallablagerung abgeschlossen ist) ist es wichtig, dass die vorhandenen oder dann zu schaffenden Betriebs- und Sicherheitseinrichtungen sinnvoll eingebunden werden können.


Ist ein entsprechender **Kommunikationspfad** vorhanden (z.B. Netzwerk- und Telekommunikationsanbindung), so lassen sich eventuell notwendige Zugangskontrollsysteme (wenn punktuell noch Anlieferungen stattfinden, die vielleicht vorab an anderem Ort abgefertigt werden und dann per Karte Zugang zur Deponie erhalten sollen) oder Videoüberwachungen zur Dokumentation solcher Anlieferungen oder zur allgemeinen Sicherheitstechnik hier mit integrieren, dieses macht die Lösungen insgesamt „schlanker“, da vorhandene Infrastrukturen gemeinsam genutzt werden können.

Solche Integrationen erfordern zunächst einen möglicherweise höheren Planungs- und Errichtungsaufwand, dieses wird aber durch die Synergien im Betrieb (und damit niedrigere Betriebskosten) über die Zeit wieder ausgeglichen.


2.4 Mobile Datenerfassung




Mobile Datenerfassung




- **Einsatz von MDE-Geräten**
 - **Effektives Erfassen von manuellen Daten (Ablesung, Pegel etc.)**
 - **Eindeutige Identifikation durch Barcode**
 - **Checklistenfunktion für Kontrollen**
 - **Auch bei wechselndem (Fremd-)personal einsetzbar**
 - **Integration mit bestehender MDE (Wertstoffhof etc.)**





MDE-Geräte





FernMon
System





Planer
Betreuer
Betreiber

Schlanke Nachsorge durch Fernmonitoring und Datenmanagement / Th. Gafflous-Müller, Praxistagung Deponie 2005 Copyright © 2004 NFT Umweltdatensysteme

Der Einsatz von MDE-Systemen bietet sich ebenfalls insbesondere dort an, wo Kontrollen und Zählerstandsablesungen durchgeführt werden sollen. Eine **frühe elektronische Erfassung** der Informationen stellt die Datenqualität sicher, da Ungenauigkeiten durch manuelle Übertragungsfehler, ungenaue Uhrzeitangaben etc. vermieden werden.

Dieses gewinnt insbesondere dann überproportional an Bedeutung, wenn Routineaufgaben von wechselndem Personal wahrgenommen werden, welches nicht über jahrelange Erfahrung auf der Deponie verfügt oder von beauftragten Fremdunternehmen.

Heute sind im MDE-Bereich robuste und dennoch relativ preisgünstige Geräte verfügbar, die dem rauen Betrieb auf Deponien standhalten und leicht zu bedienen sind.

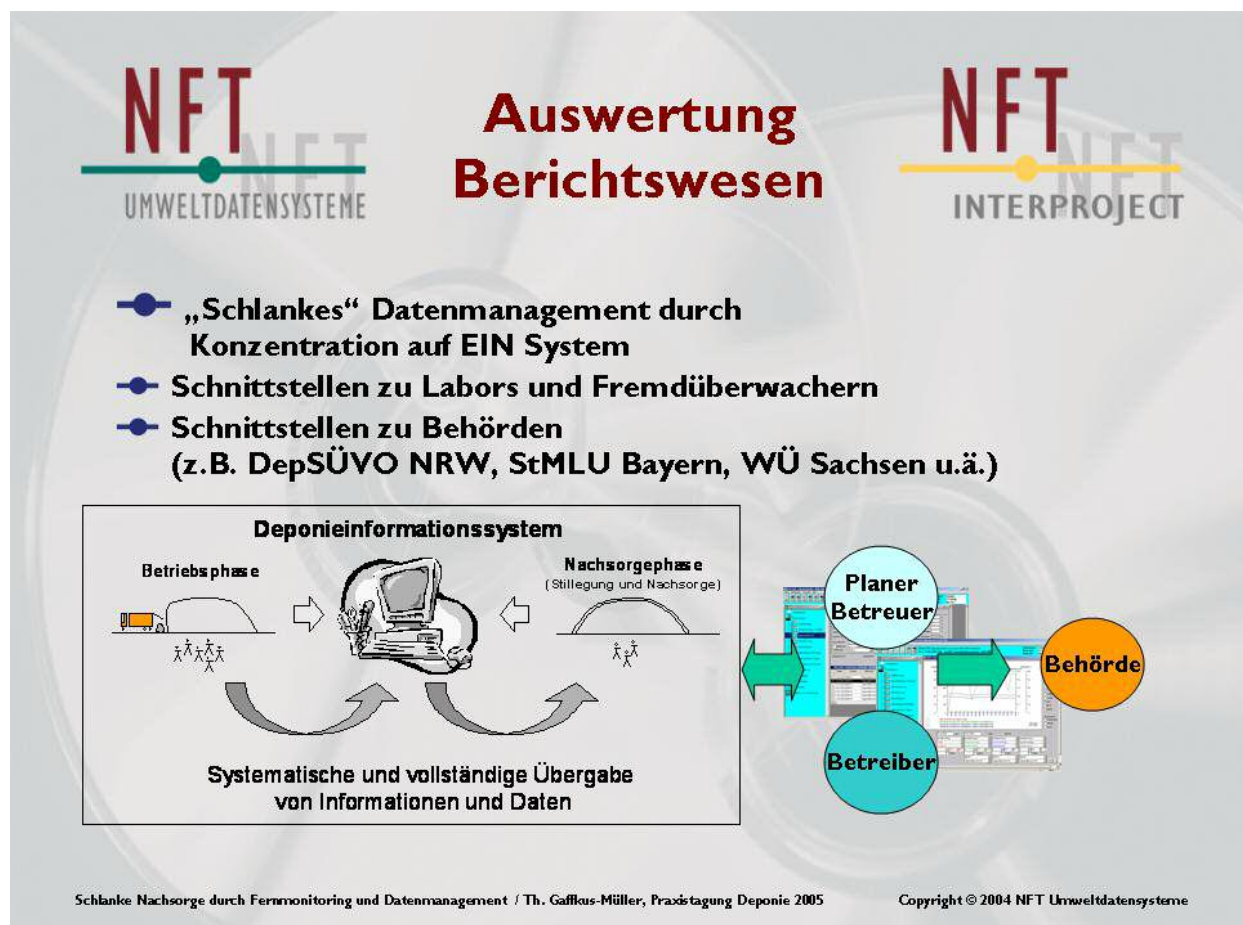
Die Zeit- und Kostenersparnis steigt natürlich mit Anzahl der Messstellen und Kontrollpunkte an, ein sinnvoller Einsatz ist aber bereits in einem Bereich oberhalb von 20 Mess- oder Kontrollpunkten möglich und wirtschaftlich sinnvoll.

2.5 Auswertung und Berichtswesen

Bisher haben wir zunächst die **Erfassung** der Daten und Informationen betrachtet. Dieses nimmt deshalb soviel Raum ein, weil die hier gewonnene Qualität der Daten von wesentlicher Bedeutung für die **Datenqualität** im Gesamtsystem ist. Spätere Systeme können hier zwar durch entsprechende Auswertung aussagefähige Kennzahlen bilden und zu sinnvollen und/oder vorgeschriebenen Auswertungen und Berichten führen, die Grundlage hierfür wird aber bei der Aufnahme der Daten vor Ort bzw. bei der Analyse im Labor geschaffen.

Beim **Datenmanagement** und **Berichtswesen** kommt es nun darauf an, die verschiedenen Rohdaten so zu **verdichten** dass sinnvolle Aussagen zum Deponieverhalten getroffen werden können. Diesem kommt letztendlich auch eine **wirtschaftliche Bedeutung** zu, denn die Reduzierung der Messprogramme und –Häufigkeiten sowie letztendlich eine **Entlassung aus der Nachsorgephase** erfolgen aufgrund dieser Aussagen.

Insofern sollte hier immer ein klarer, eindeutiger und transparenter Weg verfolgt werden. Die Größe und Komplexität eines solchen **Deponie-Informationssystems** variiert zwar mit der Größe und den Spezifika der Anlage, aber es sollte in Grundzügen, als „schlanke“ Lösung für jede Anlage vorhanden sein.



3 Praktische Systeme

3.1 Systemaufbau

Ein Fernmonitoring- und Datenmanagementsystem besteht üblicherweise aus den folgenden Komponenten :

- Datenaufnahme
- Kommunikationswege
- Datenbank
- Auswertesoftware

Die **Datenaufnahme** wird durch Geräte sichergestellt, die eine hohe Betriebssicherheit bieten müssen, hier gab es früher (und noch heute für bestimmte Aufgaben) den **Datenlogger** als „black box“, der speicherte und regelmäßig ausgelesen werden musste. Heute sind solche Systeme häufig als „**Embedded System**“, also quasi PC-ähnliches System ausgeführt und interaktiv bedienbar , so dass sie z.B. über Netzwerk und Webbrowser eine Datenbetrachtung ermöglichen oder sogar zu kleinen Fernwirkssystemen ausbaubar sind.

Die **Kommunikationswege** zwischen den Systemeinheiten sind spezifisch, dies kann auch durchaus einmal das Hin- und Hertragen von Speicherkarten von der Datenaufnahme zum PC sein. Im Sinne eines „schlanken“ Systems hat sich aber mittlerweile gerade für die Verbindung der Einheiten auf dem Gelände das im IT-Bereich als Standard für Netzwerk geltende **TCP/IP-Protokoll** bewährt. Als technischer Standard des Internets sind hier eine Vielzahl von preisgünstigen und austauschbaren Übertragungskomponenten verfügbar. Technologien wie Einsatz von **Lichtwellenleiter** sind seit vielen Jahren Standard für störungsfreie Übertragungen in Industrieumgebungen und auch auf Deponien gut einsetzbar. Seit ca. 2 Jahren gewinnt die Technologie des **VDSL** an zunehmender Bedeutung, die es ermöglicht, auf vorhandenen Kupferadern diese Netzwerksignale über eine Strecke von 1-2 km zu übertragen, was enorme Kosten für Kabelverlegung sparen kann. Da fast dieselbe Technologie als ADSL ein Massenprodukt (für Internetzugänge) ist, sind inzwischen preisgünstige und qualitativ hochwertige Produkte verfügbar. Der Vorteil von TCP/IP ist insbesondere die Medienunabhängigkeit, so dass es auch in Verbindung mit **Routern** für den „Fern“-Übertragungsweg genutzt werden kann. Letztendlich kommuniziert der Bediener z.B. beim Datenabruf mit einer „Adresse“, ähnlich den Adressen im Internet, den WEG dahin finden die Daten selbständig, und die **Adresse und Handhabung ist immer gleich**, egal ob er sich mit dem PC direkt neben der Anlage befindet (und diese mit einem Netzwerkkabel (Kupfer) angebunden ist) oder ob die Verbindung über Router, ISDN und schließlich auf der Depo-

nie über LWL oder VDSL geht. Dieses macht die darauf basierenden Lösungen „schlank“ und modular, insbesondere lassen sie sich auch z.B. zunächst die Komponenten des Abrufs und der Auswertung in der **Stilllegungsphase auf der Deponie installieren** und später wenn dort kein Personal mehr vor Ort ist dann in die **Verwaltung** (oder auf einen andere noch besetzte Anlage) als System quasi „**mitnehmen**“.

Die **Datenbank** ist zentrales Element des Systems, da hier die Speicherung der aufgenommenen Informationen erfolgt. Hier haben sich verschiedene Systeme etabliert, die wichtigsten sind Microsoft SQL und Oracle, die ja auch im kommerziellen Bereich z.B. als Basis von kaufmännischen ERP-Systemen Verwendung finden. Interessente Alternativen bieten Systeme aus dem Bereich „Open Source“, hier sei MySQL (ein System welches häufig im Internet als Basis von dynamischen Web-Inhalten und Content-Management-Systemen Verwendung findet) einmal genannt; letztendlich ein vollwertiges relationales Datenbanksystem mit SQL-Standard. Wichtig ist, dass die Datenbank flexible Speicherung und Auswertung ermöglicht, hier sollte auf die Planung und Festlegung der **Struktur** ein wenig mehr Zeit verwendet werden, diese ist gut investiert, denn der Grat zwischen sinnvoller und vorausschauender Speicherung der Daten und einem planlosen „Datenfriedhof“ ist recht klein.

Wichtig ist, dass durch **externe Schnittstellen** auch Daten aus anderen Systemen z.B. von Labors übernommen werden können. Mangels eines konkreten und einheitlichen **Standards** für solche Übernahmen (Stand bisher, es gibt dort Initiativen diverser Verbände einen Standard zu schaffen) sind diese Lösungen meist individuell, aber sparen, so einmal erstellt, eine Menge Arbeit. Letztendlich kommen sie aber auch nur in Frage, wenn ich die **Analysedaten** im System auch benötige, d.H. auch die Entscheidung, es hier bei den Daten auf Papier oder auf vom Labor gelieferten Disketten und Exceltabellen zu belassen kann durchaus im Einzelfall richtig sein, nur sollte dieses eben wohl überlegt abgewogen und bewusst getan werden. Wichtig ist die Beschäftigung mit der Problematik.

Ein gutes **Auswertesystem** ist ebenso wie die Datenbank ein zentrales Element und hat bei der „Verschlankung“ des Prozesses „Datenmanagement“ große Bedeutung. Hier kommt es darauf an, dass die notwendigen Berichte und Auswertungen schnell und einfach sowie weitgehend automatisiert erstellt werden können, andererseits die Ergänzung und Pflege von Informationsbeständen auch interaktiv, also durch den Bediener, möglich ist. Hier muss dann auf die **Datensicherheit** bzw. „Dokumentenechtheit“ geachtet werden, d.h. Änderungen (z.B. bei fehlenden Rohdaten) sollten unbedingt protokolliert werden. Reine Auswertungen in Form von Listen und Grafiken lassen sich sowohl in integrierten Oberflächen als auch mit Standardwerkzeugen wie Crystal Reports und Microsoft Excel erstellen, idealerweise ist beides möglich.

3.2 Systembeispiel

3.2.1 Schematischer Aufbau

Den Schematischen Aufbau eines konkreten Systems bei einem Betreiber einer mittelgroßen Kommune in Nordrhein-Westfalen zeigt die folgende Abbildung :

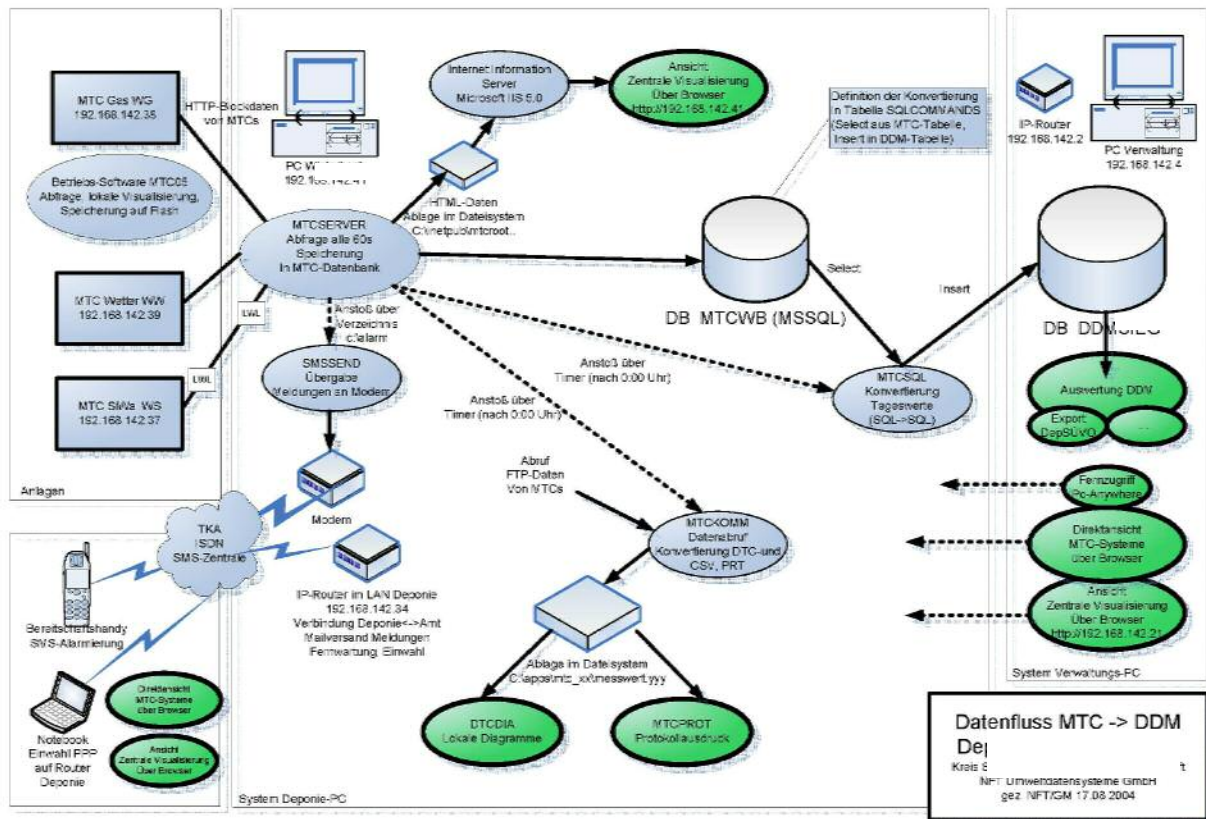


Abbildung 1 Aufbau eines existierenden Datenmanagementsystems

Der Betreiber hat ein gleichartiges System auf jeder seiner beiden Anlagen eingesetzt, wovon sich eine bereits in der Stilllegungsphase befindet, die andere noch betrieben wird. Letztendlich sind die Bedingungen aber wie in der Nachsorgephase, da schon jetzt das Personal vor Ort reduziert ist bzw. mit dem Betrieb der überwachten Anlagen nichts mehr zu tun hat. Insofern kann ein solches System als typisch gelten.

3.2.2 Datenaufnahmesystem

Die Datenaufnahme erfolgt durch „embedded“- Systeme, d.h. Dateneinheiten die jeweils einer technischen Anlage zugeordnet sind (hier : Gasverwertung, SiWa-Pumpwerk und Wetterstation) . Diese Systeme können sowohl

- vom PC auf der Deponie

- von mehreren PCs in der Verwaltung
- über Ferneinwahl mit Laptop
- optional auch (später geplant) über gesicherten Zugang aus dem Internet (VPN)

erreicht werden. Sie sind über Kupferkabel und LWL angebunden, den Fernzugang über ISDN via TCP/IP realisiert ein Router.

Alles was auf dem PC hierzu benötigt wird ist ein Webbrowser, z.B. Internet Explorer, Netscape oder Opera. Hierdurch ergibt sich eine hohe Portabilität.

The screenshot shows a web browser window titled "NFT Umweltdatensysteme Gasverwertung Deponie FLUDERSBACH - Microsoft Internet Explorer". The address bar shows "http://192.168.142.28/mtcmain". The main content area displays the following information:

-MTCWeb ModularesTeleControl System-
Gasverwertung Deponie
 Momentanwerte von: [redacted]

ANALOGWERTE:

CH4-Gehalt Schwachgas	43.7 Vol. %	CH4-Gehalt Gutgas	50.0 Vol. %
CO2-Gehalt Schwachgas	20.5 Vol. %	CO2-Gehalt Gutgas	28.3 Vol. %
O2-Gehalt Schwachgas	0.3 Vol. %	O2-Gehalt Gutgas	0.3 Vol. %
Ist-Frequenz Verd. A1	19.0 Hz	Ist-Frequenz Verd. B1	0.0 Hz
Ist-Frequenz Verd. A2	0.0 Hz	Ist-Frequenz Verd. B2	0.0 Hz
Gasmenge Fackel	0 m3/h	Gastemperatur Fackel	20.0 °C
Gasmenge BHKW	459 m3/h	Gastemperatur BHKW	21.0 °C
Saugdruck Schwachgas	-47.0 mbar	Fackeltemperatur 1	124 °C
Saugdruck Gutgas	-48.0 mbar	Fackeltemperatur 2	82 °C
Förderdruck Fackel	0.0 mbar	Leistung DVA 1	498.0 kW
Förderdruck BHKW	90.0 mbar	Leistung DVA 2	0.0 kW
		Leistung DVA 3	228.0 kW

BETRIEBSMELDUNGEN

Betrieb Verdichter A1	* AKTIV
Betrieb Verdichter A2	INAKTIV
Betrieb Verdichter B1	INAKTIV
Betrieb Verdichter B2	INAKTIV

STÖRMELDUNGEN

Störung DVA Modul 1	INAKTIV
Störung DVA Modul 2	* AKTIV
Störung DVA Modul 3	INAKTIV
Sammelstörung Gesamtanlage	INAKTIV
Not-Aus	INAKTIV
Warnmeldung Gesamtanlage	INAKTIV
Voralarm Raumluftüberwachung	INAKTIV
Hauptalarm Raumluftüberwachung	INAKTIV
Störung Raumluftüberwachung	INAKTIV

Protokolleintrag

Copyright (c) 1992-2004 NFT Umweltdatensysteme GmbH

Abbildung 2 Beispiel einer Datenseite (Momentanwerte)

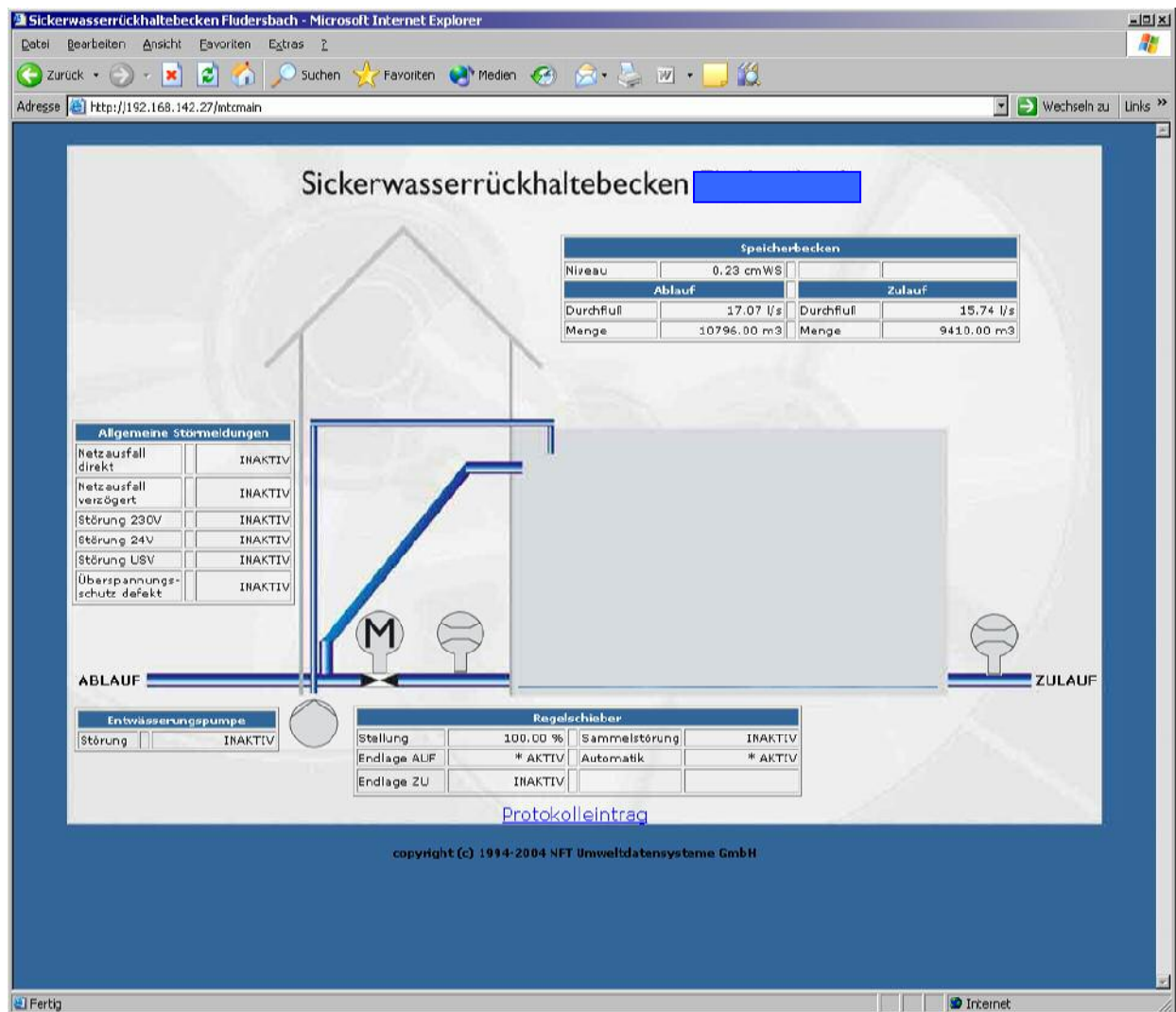


Abbildung 3 Beispiel einer Datenseite mit Grafischer Visualisierung

3.2.3 Zentrale Komponenten und Kommunikation

In unserem Systembeispiel gibt es jeweils einen PC auf der Deponie, der Zentrale Aufgaben des Datenabrufs und der Alarmierung wahrnimmt. Die **Alarmierung** erfolgt wahlweise bzw. parallel auf SMS oder per E-Mail, für jede Meldung ist dieses einstellbar. Die Daten fließen zunächst in eine auf der Deponie liegende **Kurzzeitdatenbank** ehe sie dann von der (in der Verwaltung zentral angesiedelten) **Langzeitdatenbank** übernommen werden. Die Prozesse sind weitestgehend automatisiert und erfordern keine Eingriffe, außer bei Störungen. Durch das transparente Routing zwischen den Netzen und den konsequenten Einsatz des Protokolls TCP/IP ist ein späteres „Umsetzen“ von Systemen jederzeit machbar, auch Erweiterungen der Erfassung (z.B. neues Pumpwerk) erfordern an den zentralen Komponenten keine Änderungen mehr. Fällt ein PC-System (Deponie A) aus, kann sogar der Rechner auf Deponie B dessen Aufgabe übernehmen, da er durch das Routing auch die Stationen auf Deponie A erreichen kann.

3.2.4 Auswertungen

Auf den Anlagen (übrigens auch Wechselweise für Anlage A wenn man sich gerade auf Anlage B befindet, das Routing macht dieses möglich) ist ein Abruf von Momentanwerten sowie die Ansicht von **Protokollen** und **Berichten** möglich. Dieses dient jedoch zunächst dem **Betrieb** und weniger einer **Langzeitauswertung**. Für diese steht in der Verwaltung, basierend auf der zentralen Langzeitdatenbank (Basis : Tageswerte) eine Lösung zur Verfügung, die entsprechend den zu überwachenden Anlagen und Bereichen strukturiert ist, auf der Datenbank basiert und viele Auswertungen standardmäßig bereits beinhaltet.

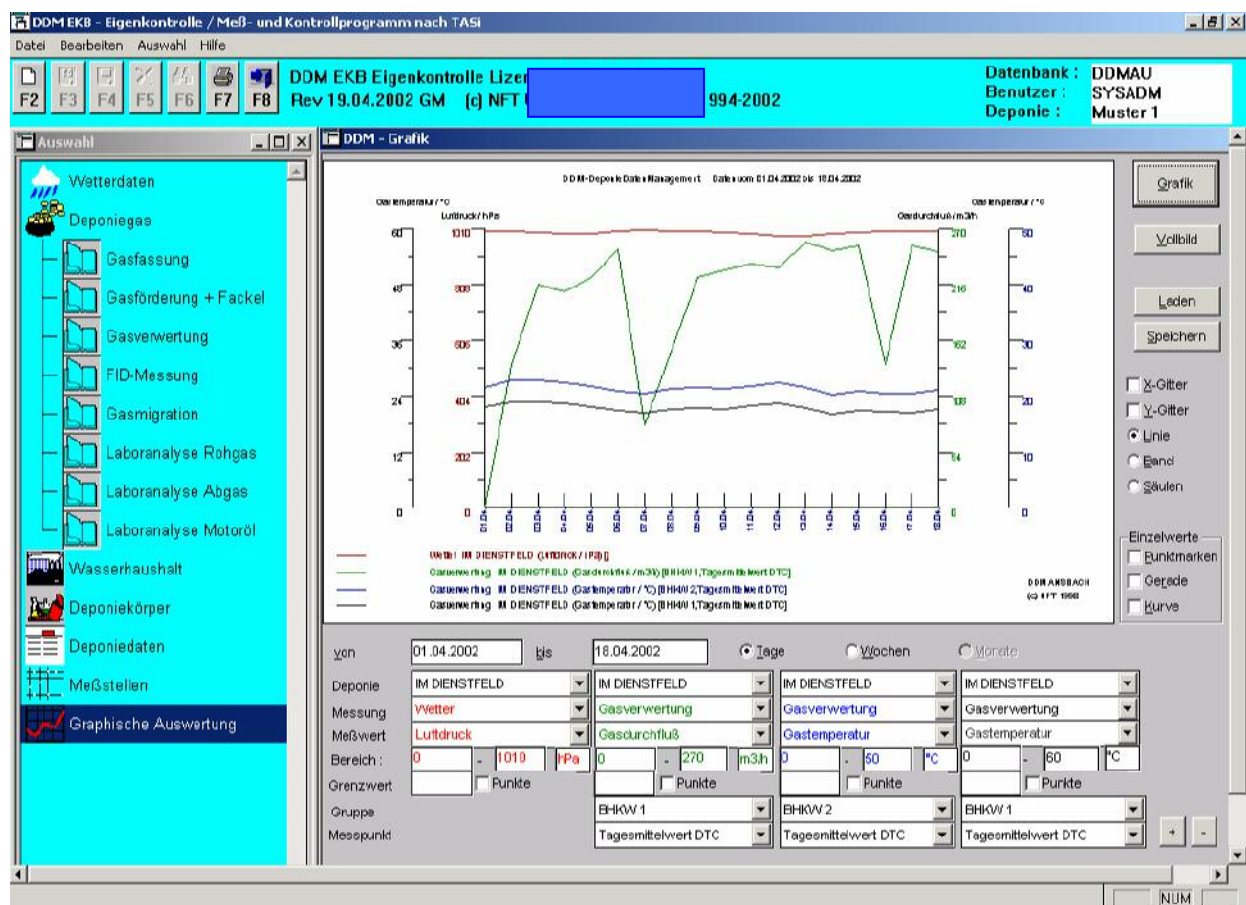


Abbildung 4 Beispiel der Oberfläche eines Datenmanagementsystems

Weitere individuelle Auswertungen wurden auf Basis der Berichtssoftware Crystal Reports sowie mit MS-Excel und Direktzugriff auf die Datenbank erstellt.

Ein Export ausgewählter Daten findet regelmäßig in das Erfassungsprogramm für die Deponieselbstüberwachungsverordnung NRW (DepSÜVO) statt, hierzu existiert auf beiden Seiten eine qualifizierte Schnittstelle.

4 Zusammenfassung

Die Systeme haben heute einen hohen Stand erreicht und entsprechen dem Industriestandard, gleichwohl ist eine individuelle Anpassung an die jeweiligen Gegebenheiten noch immer geboten. Dieses ist nur in enger Zusammenarbeit zwischen Betreiber, Planer, Fachfirmen und auch den Behörden zu erreichen.

Der Einsatz von Standardprotokollen und –Werkzeugen (http/Web, TCP/IP, SQL, Reportingsoftware, MS-Excel) hat dazu geführt, dass Lösungen einfach und flexibel aufgebaut werden können.



Fazit



● **Die Betreuung der Deponie in der Nachsorge kann durch sinnvollen Einsatz von „Fernmonitoring“**

- **Effektiver**
 - „schneller“ und durchgängiger Datenpfad
 - verlässliche Daten durch Fehlerquellenminimierung
 - schnellere Reaktion und ggf. Reduzierung der Auflagen (durch die Behörde möglich)
- **Effizienter**
 - verringerter Zeit- und Kostenaufwand
 - auch mit weniger Personal durchführbar
- **.. und damit „Schlanker“ erfolgen !**



Deponie



Dienstleister





Planer
Betreuer



Betreiber





Behörde

Schlanke Nachsorge durch Fernmonitoring und Datenmanagement / Th. Gafflus-Müller, Praxistagung Deponie 2005
Copyright © 2004 NFT Umweltdatensysteme

Der Bereich „Monitoring und IT“ kann hier einen wesentlichen Beitrag zu „schlanker“ und damit kosteneffizienter Nachsorge leisten, insbesondere weil der Überblick über die Informationen gewährleistet bleibt und darauf basierend die „richtigen“ **Entscheidungen** über notwendige **Maßnahmen** getroffen werden können.

5 Ausblick

NFT
UMWELTDATENSYSTEME

Quo Vadis ?

NFT
INTERPROJECT

- „Fernmonitoring“-Systeme sind technisch verfügbar, auf hohem Standard und bereits an vielen Stellen erfolgreich im Einsatz
- Standards (Labordaten) kommen
- Zusammenspiel von Betreiber, Behörde, Planer/Betreuer und Dienstleister muss sich aber noch etablieren...
- Nun, es geht (wieder einmal.. ☺)
 - Vom **Primitiven** (alles von Hand)
 - Über das **Komplexe** (Viele unterschiedliche Systeme)
 - Zum **Einfachen** (Schlanke Nachsorge durch Fernmonitoring)

(© A. de St.Exupery – Kolbach – ak dmaw -TGM)

Schlanke Nachsorge durch Fernmonitoring und Datenmanagement / Th. Gaffkus-Müller, Praxistagung Deponie 2005

Copyright © 2004 NFT Umweltdatensysteme

Anschrift des Verfassers

Thomas Gaffkus-Müller

NFT Umweltdatensysteme GmbH

Ludwig-Richter-Strasse 9

D-42329 Wuppertal

Telefon +49 202 27348-0

Email thomas.gaffkus-mueller@nft.de, tgm@nft.de

Website: www.nft.de www.deponie-telecontrol.de