3. ÖVA Technologieworkshop 28.-29. April 2011

Aktuelle Vorhaben und Erfahrungen zur In-Situ-Aerobisierung in Deutschland

Kai-Uwe Heyer,
Karsten Hupe, Rainer Stegmann

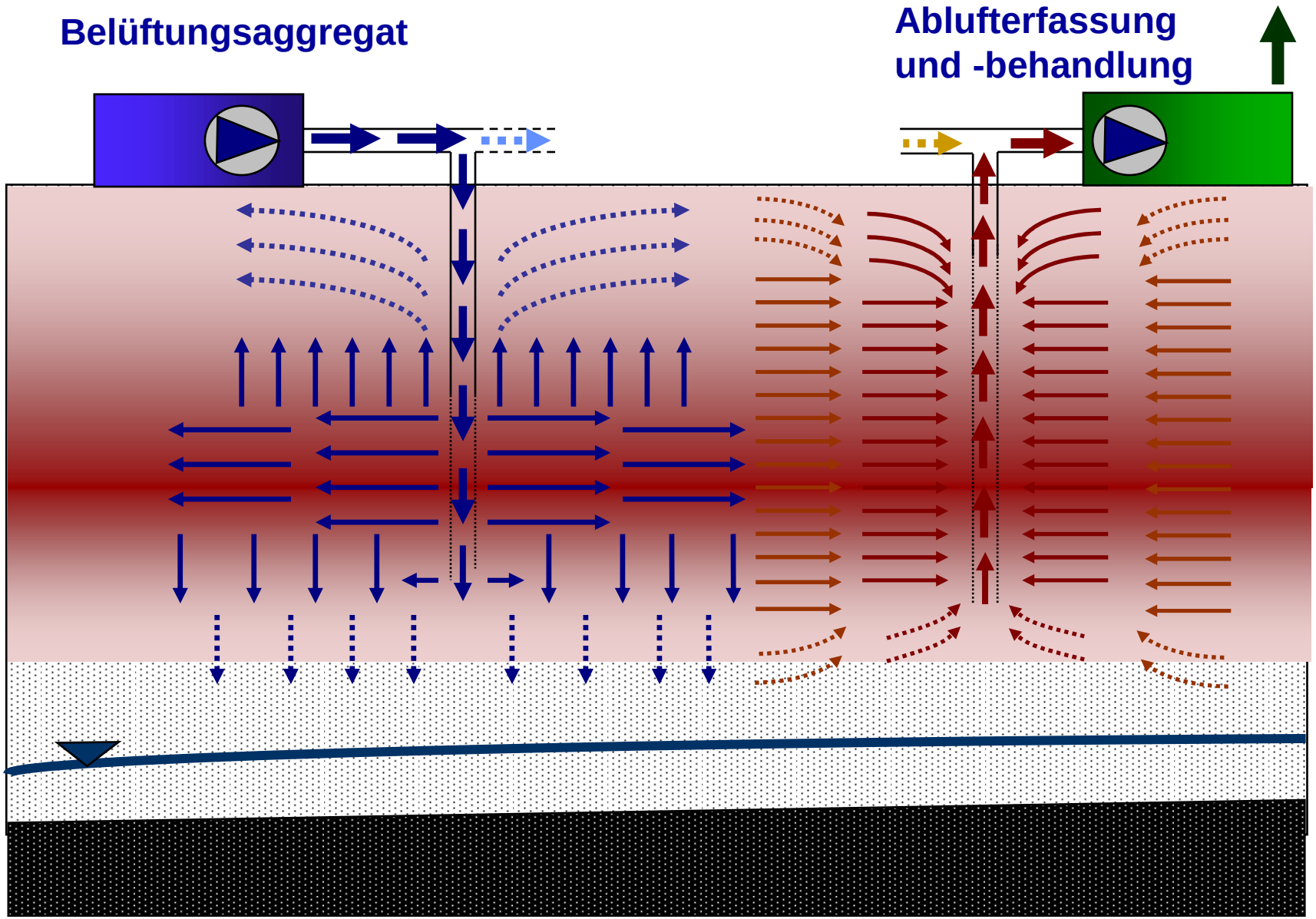
IFAS - Ingenieurbüro für Abfallwirtschaft
Prof. R. Stegmann und Partner
Schellerdamm 19 - 21
21079 Hamburg
www.ifas-hamburg.de

Ausgangsbedingungen zur aeroben in situ Stabilisierung:

- geringe Deponiegasproduktion
- Aufbringung einer Oberflächenabdichtung, Setzungen
- Sickerwasserbelastungen
- Grundwasserbelastung bei Sickerwasseraustrag

- Gefährdung von Bebauung
- fehlende technische Barrieren

Beschleunigte aerobe in situ Stabilisierung

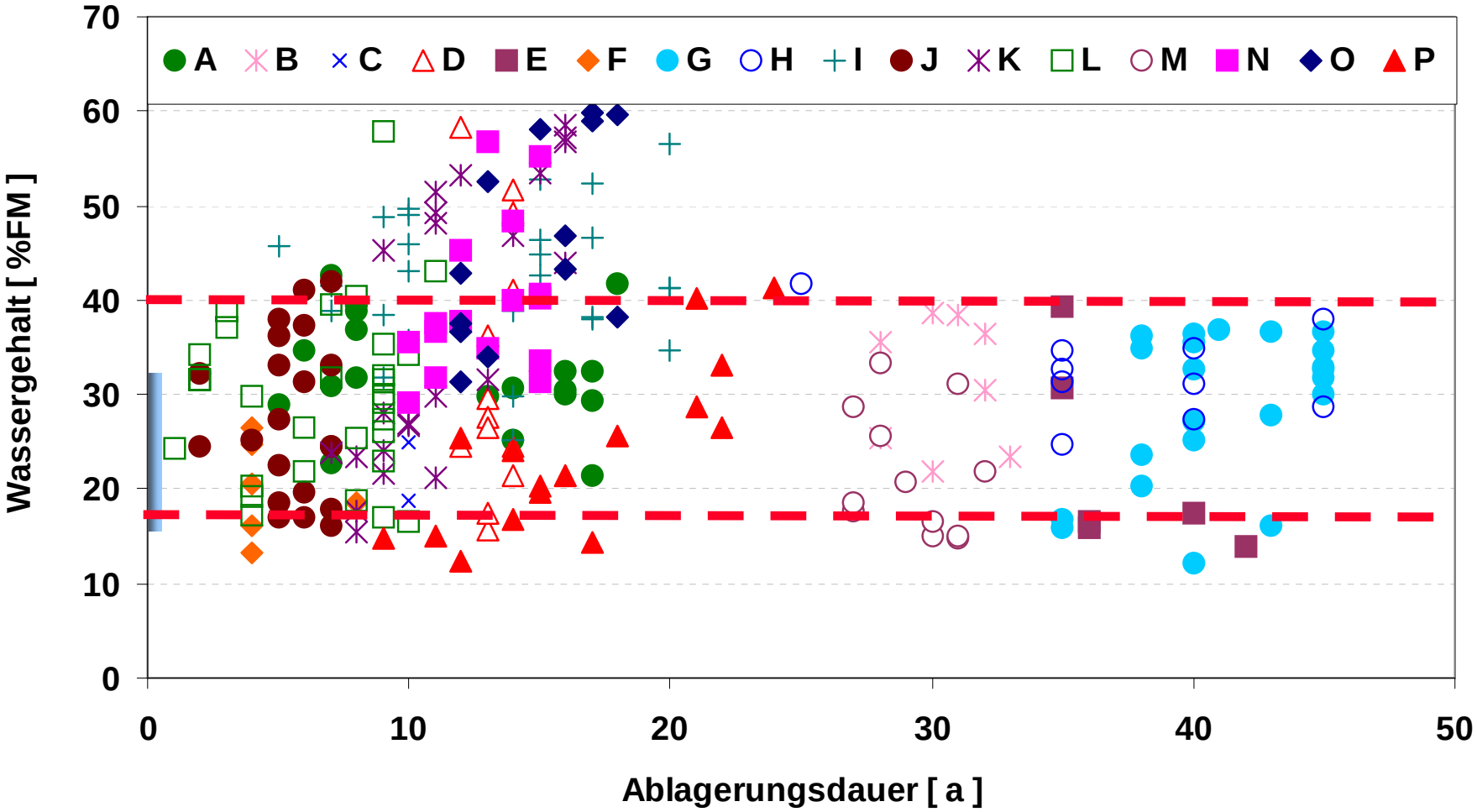


ifas Ingenieurbüro für Abfallwirtschaft Prof. R. Stegmann und Partner

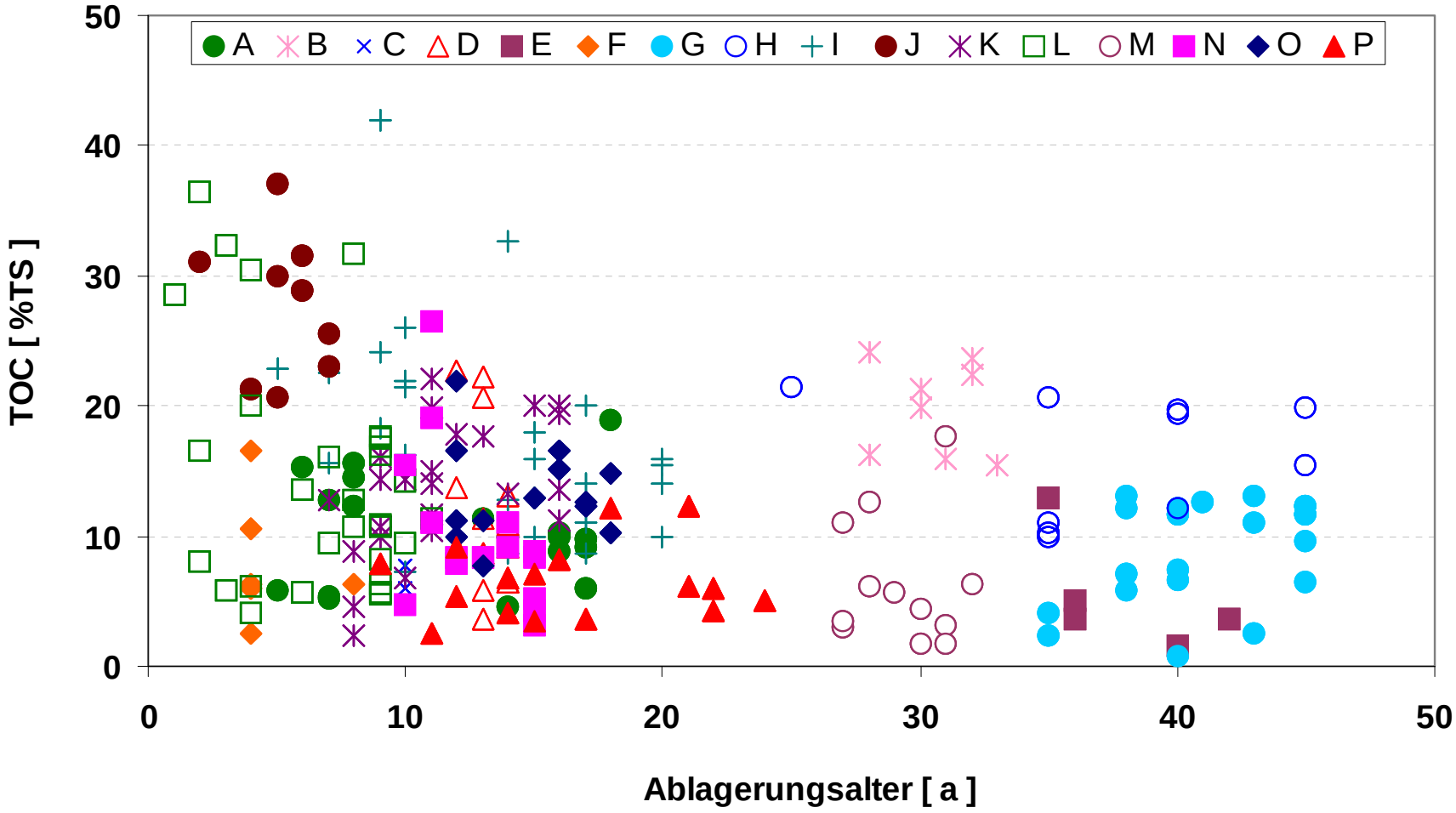
Voruntersuchungen und Machbarkeitsstudie

- Voruntersuchungen in Deponieabschnitten oder Gesamtdeponie
  - Ist-Stand (kurz)
  - Gaspegelbohrungen und Feststoffuntersuchungen
  - Belüftungsversuche
- Technische Umsetzung der in situ Stabilisierung
- Kostenabschätzung
- Zeitplan

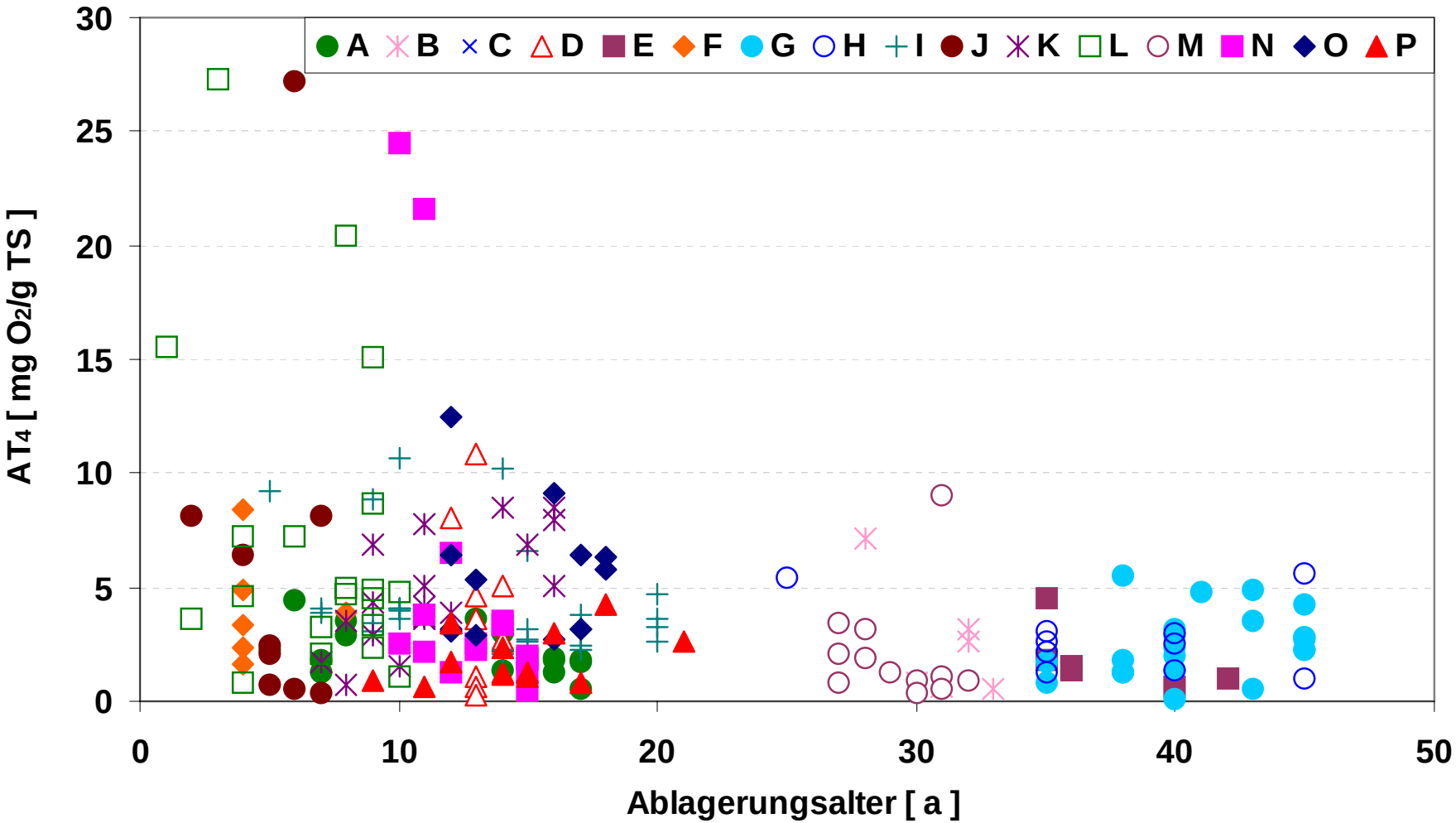
Feststoffuntersuchungen: Wassergehalt w



Feststoffuntersuchungen: Kohlenstoff TOC



Feststoffuntersuchungen: Atmungsaktivität AT_4



ifas Ingenieurbüro für Abfallwirtschaft Prof. R. Stegmann und Partner

ifas Ingenieurbüro für Abfallwirtschaft Prof. R. Stegmann und Partner

In-Situ-Stabilisierung mit der Niederdruck-Belüftung

Deponiebelüftung: technische Umsetzung mit der Niederdruck-Belüftung

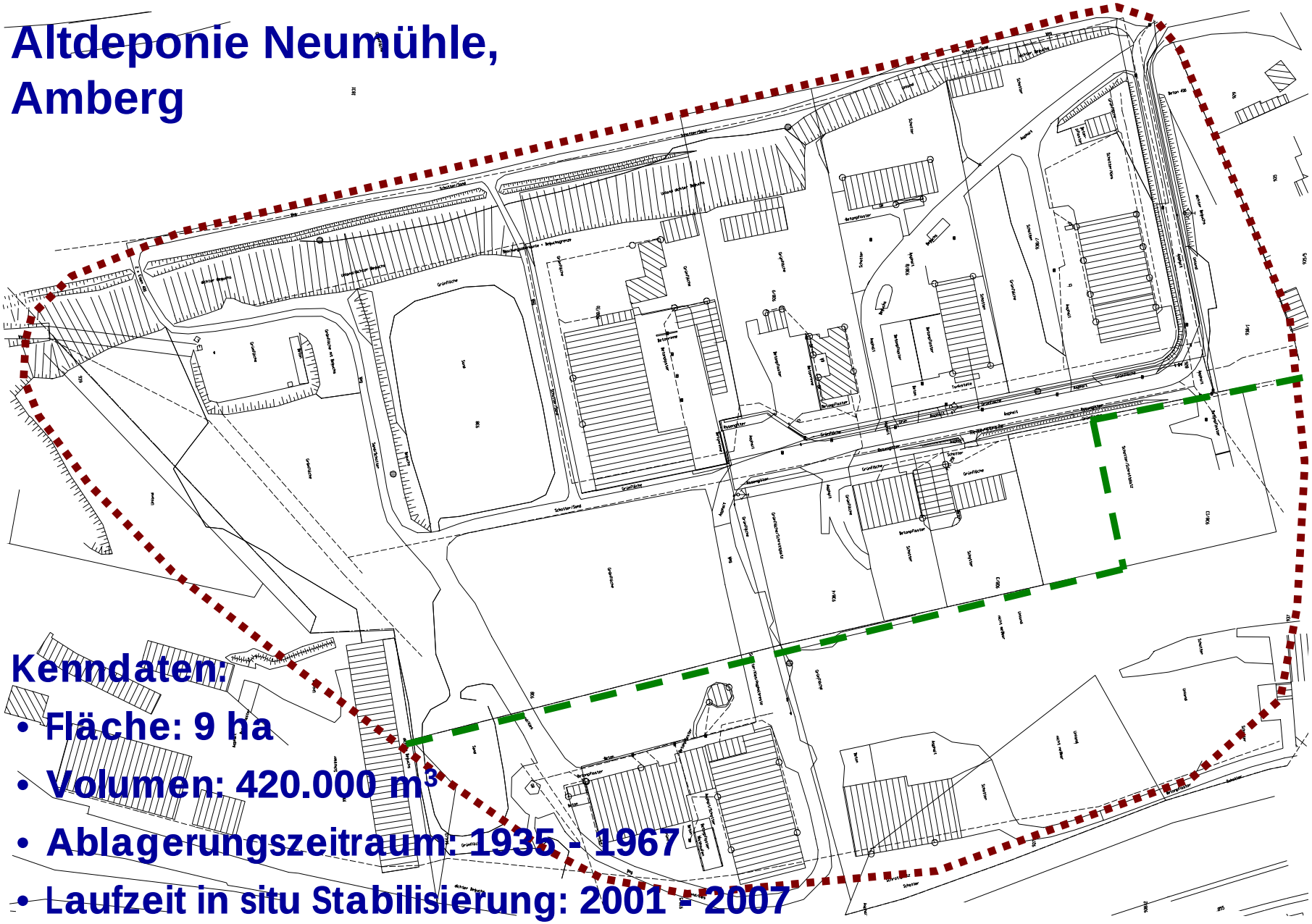
Erfolgreich abgeschlossene Maßnahmen:

- **Altdeponie Kuhstedt, LK Rotenburg (Wümme) - Niedersachsen**
  (UBA/BMBF-Projekt gemeinsam mit AB Abfallwirtschaft, TUHH)
- **bebaute Altablagerung Amberg-Neumühle – Bayern**
- **Altdeponie Milmersdorf, LK Uckermark – Brandenburg**

Aktuelle Maßnahmen:

- **Deponie Dörentrup, Kreis Lippe – Nordrhein-Westfalen, 2008**
- **Deponie Süpplingen, LK Helmstedt – Niedersachsen, 2010**
- **Deponie Schwalbach-Griesborn – Saarland, Beginn März 2011**
- **Deponie Halberbracht, Kreis Olpe – Nordrhein-Westfalen, Beginn Juli 2011**

Altdeponie Neumühle, Amberg



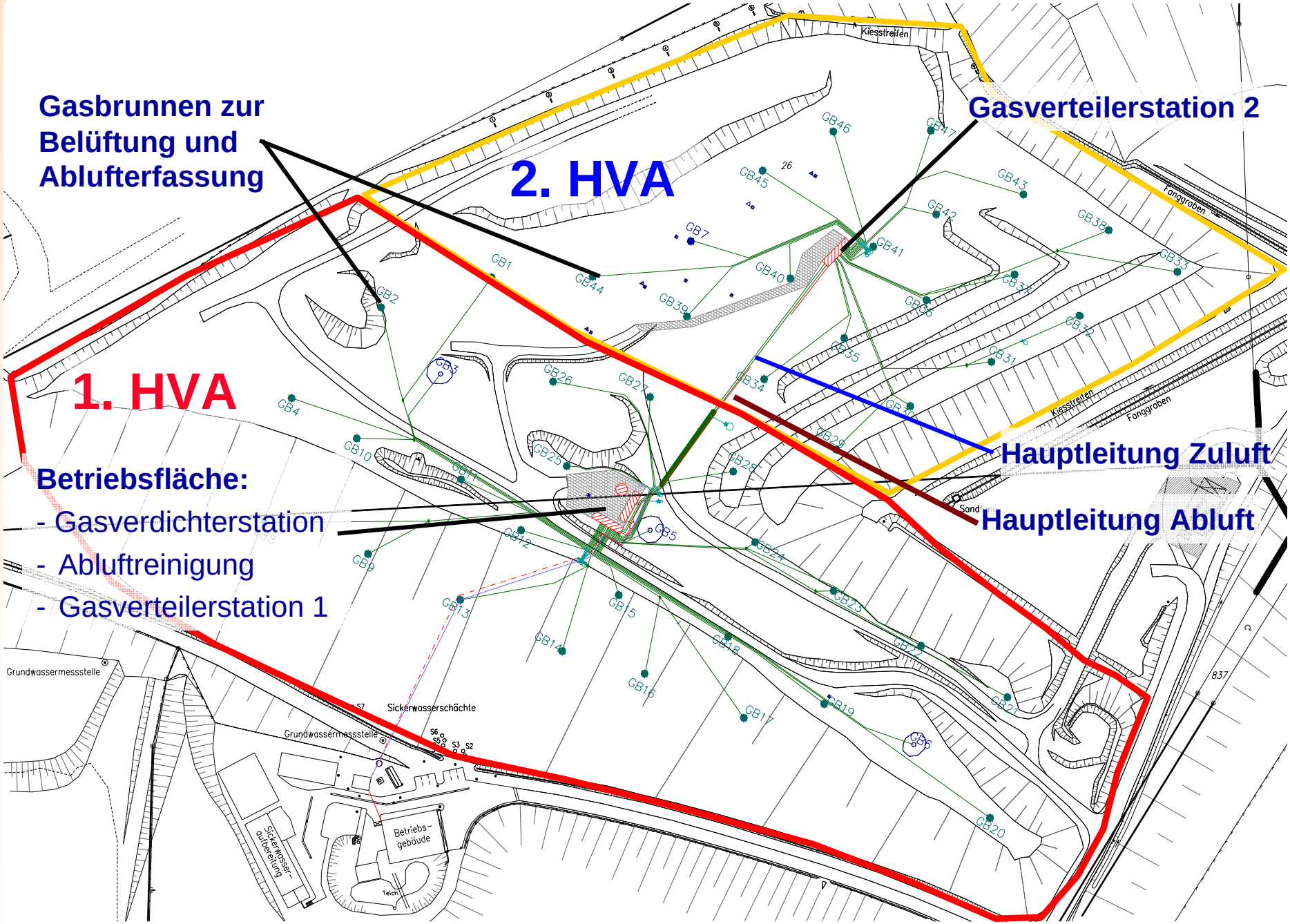
Kenndaten:

- **Fläche: 9 ha**
- **Volumen: 420.000 m³**
- **Ablagerungszeitraum: 1935 - 1967**
- **Laufzeit in situ Stabilisierung: 2001 - 2007**

Technische Umsetzung der in situ Stabilisierung mit dem AERO*flott*–Verfahren

Wesentliche Elemente:

- Gasbrunnen und Leitungssysteme
- Gasverteilerstation
- Gasverdichterstation
- Abluftbehandlung


Gasbrunnen zur Belüftung und Ablufterfassung
2. HVA
Gasverteilerstation 2
1. HVA
Betriebsfläche:
- Gasverdichterstation
- Abluftreinigung
- Gasverteilerstation 1
Hauptleitung Zuluft
Hauptleitung Abluft
Kiesstreifen
Fanggraben
Sand
Grundwassermessstelle
Sickerwasserschächte
Sickerwasser-aufbereitung
Betriebs-gebäude
Teich

Monitoringprogramm:

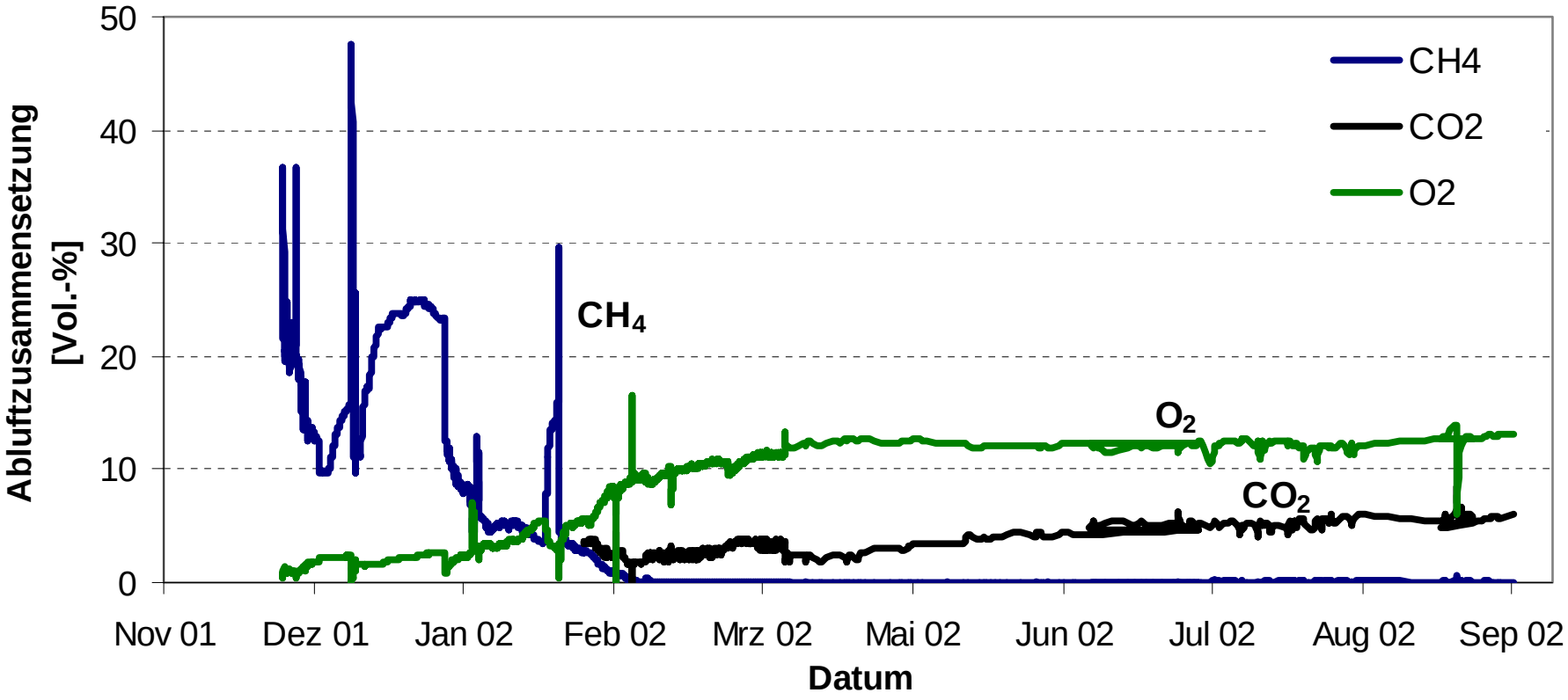
- Aufzeichnung aller Betriebswerte an der Gasverdichterstation
- Einzelbeprobungen aller Gasbrunnen in regelmäßigen Abständen
- Ergänzende Einzelbeprobungen der Gaskontrollpegel
- Kontinuierliche Temperaturmessungen in 16 Gasbrunnen
- FID-Begehungen zur Ermittlung diffuser Ausgasungen über die Oberfläche
- Feststoffbeprobungen
- Setzungsmessungen in regelmäßigen Abständen
- Sickerwasserbeschaffenheit und Wasserhaushalt

ifas Ingenieurbüro für Abfallwirtschaft Prof. R. Stegmann und Partner

Erfahrungen und Monitoringergebnisse der Altdeponie Neumühle

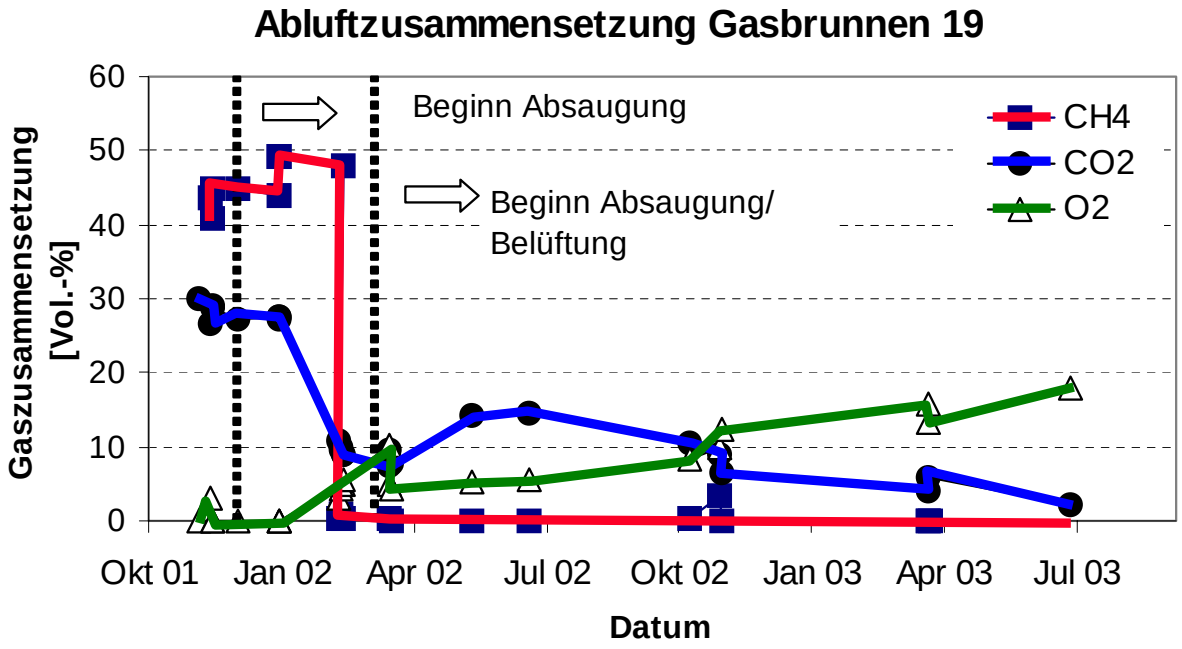
Abluftzusammensetzung an der Gasverdichterstation, Altdeponie Neumühle, Stadt Amberg

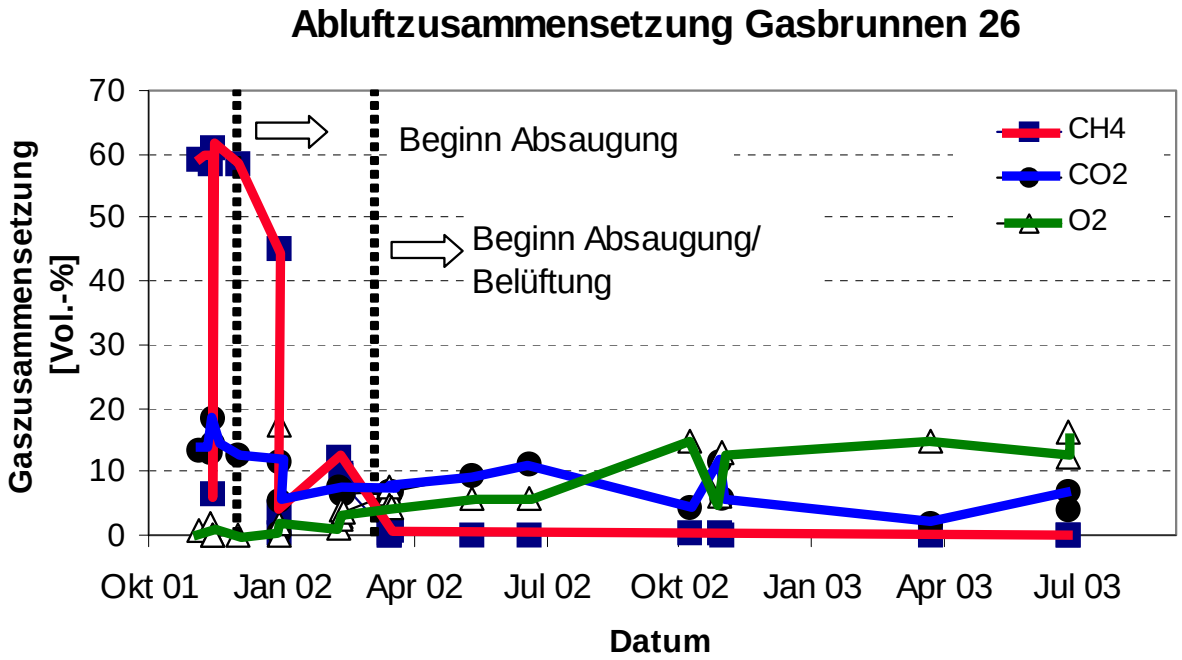
Beginn Absaugung / Belüftung



ifas Ingenieurbüro für Abfallwirtschaft Prof. R. Stegmann und Partner

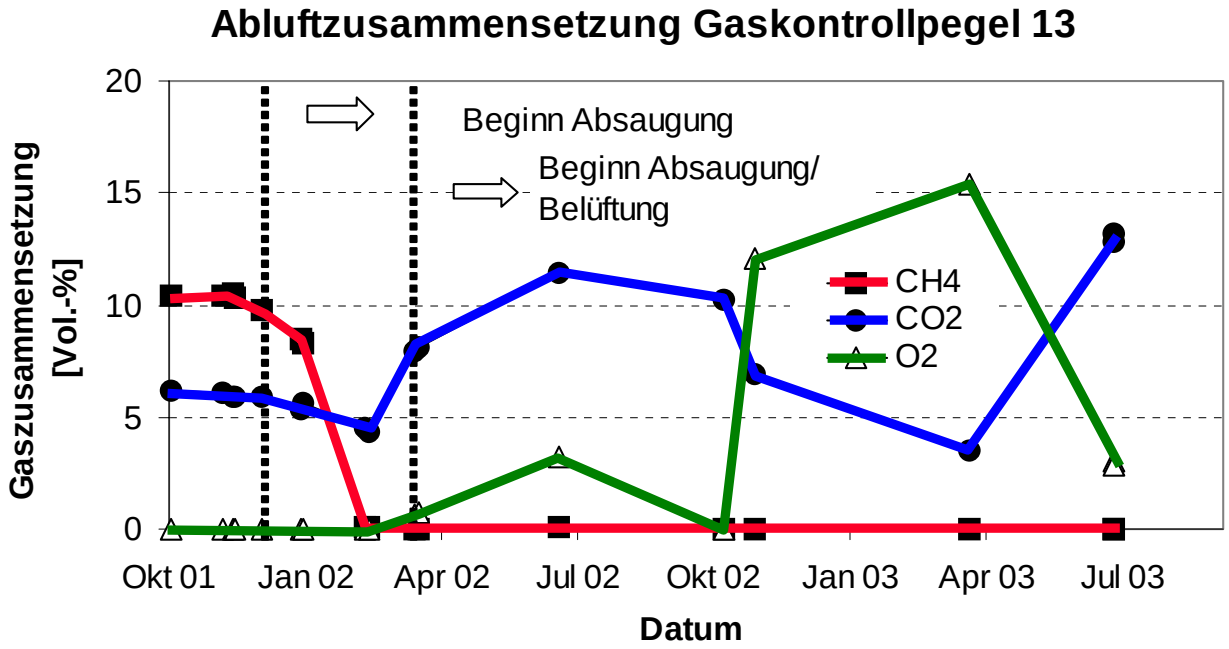
Abluftzusammensetzungen an 2 Gasbrunnen, Altdeponie Neumühle, Stadt Amberg

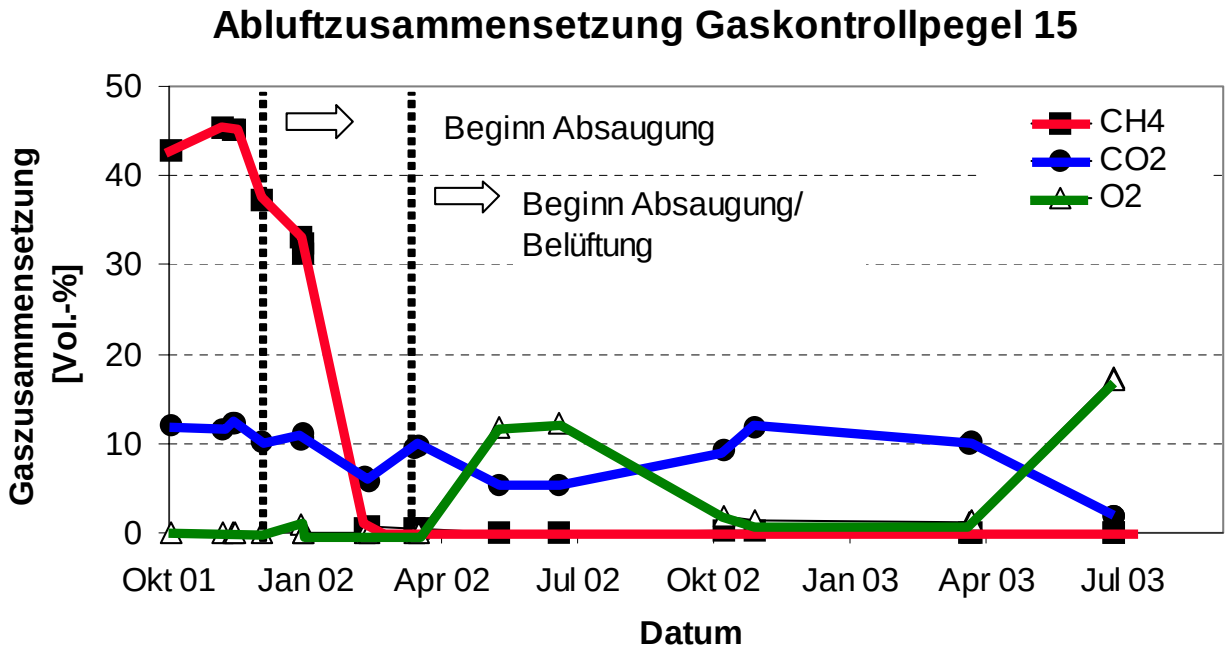




ifas Ingenieurbüro für Abfallwirtschaft Prof. R. Stegmann und Partner

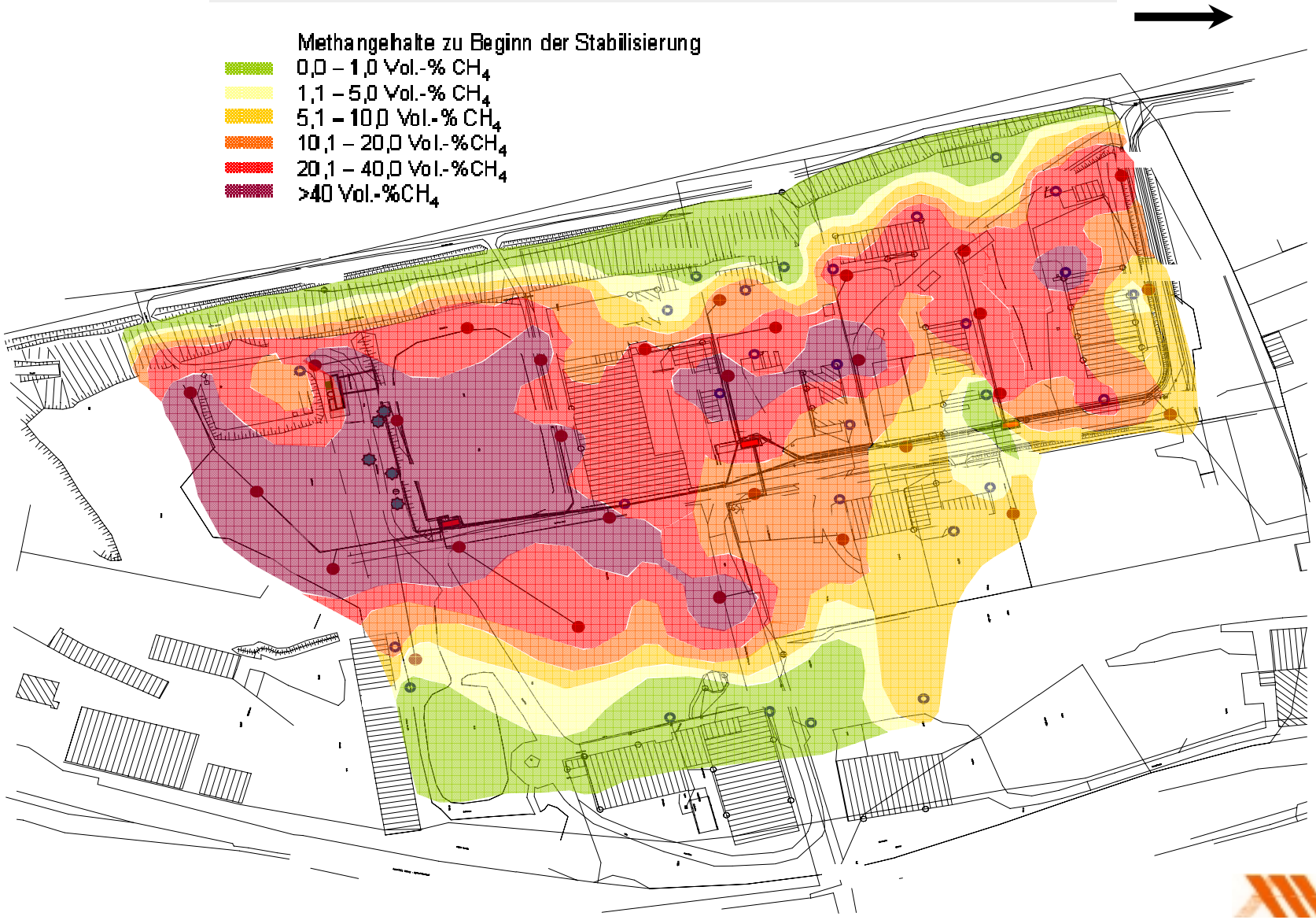
Abluftzusammensetzungen an 2 Gaskontrollpegeln in Gebäudenähe, Altdeponie Neumühle, Stadt Amberg





Altdeponie Amberg-Neumühle – Bayern

Methankonzentrationen vor der aeroben in situ Stabilisierung Dezember 2001

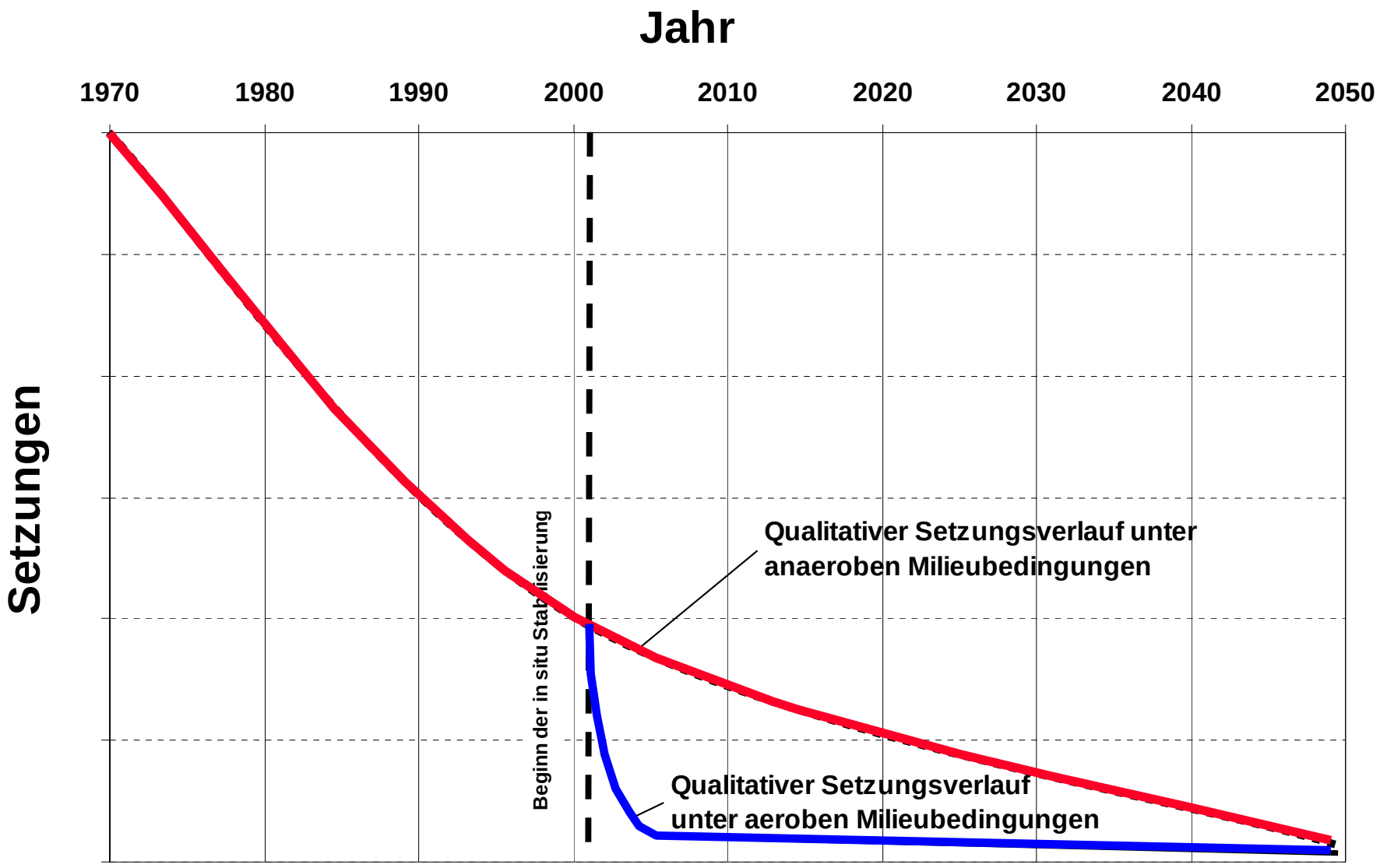


Altdeponie Amberg-Neumühle – Bayern

Methankonzentrationen nach der aeroben in situ Stabilisierung März 2007

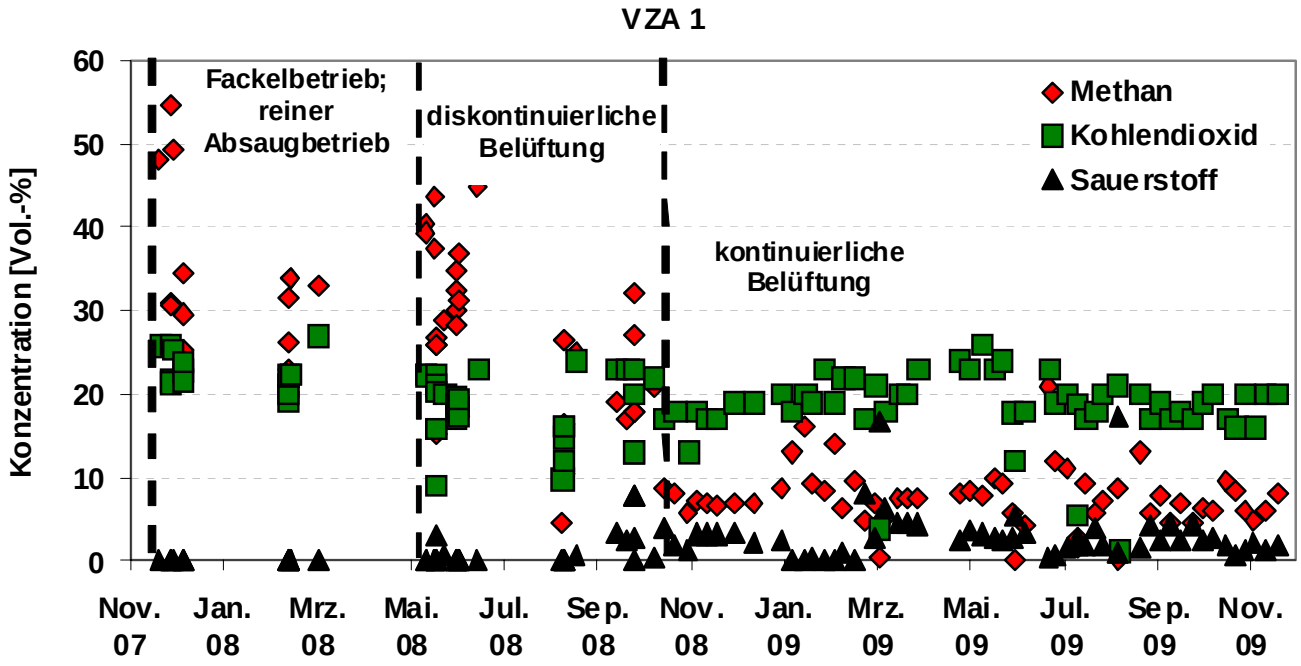
ifas Ingenieurbüro für Abfallwirtschaft Prof. R. Stegmann und Partner

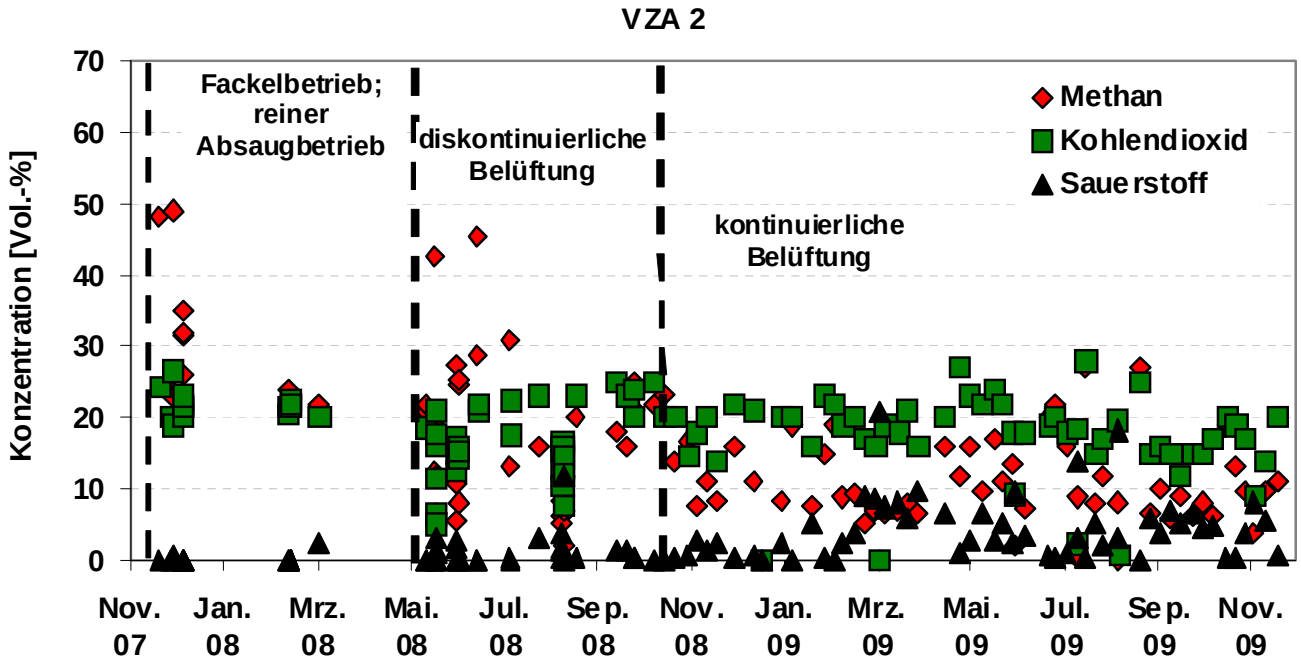
Qualitativer Verlauf zukünftiger Setzungen und höhere Setzungsgeschwindigkeit durch Aerobisierung seit 2001



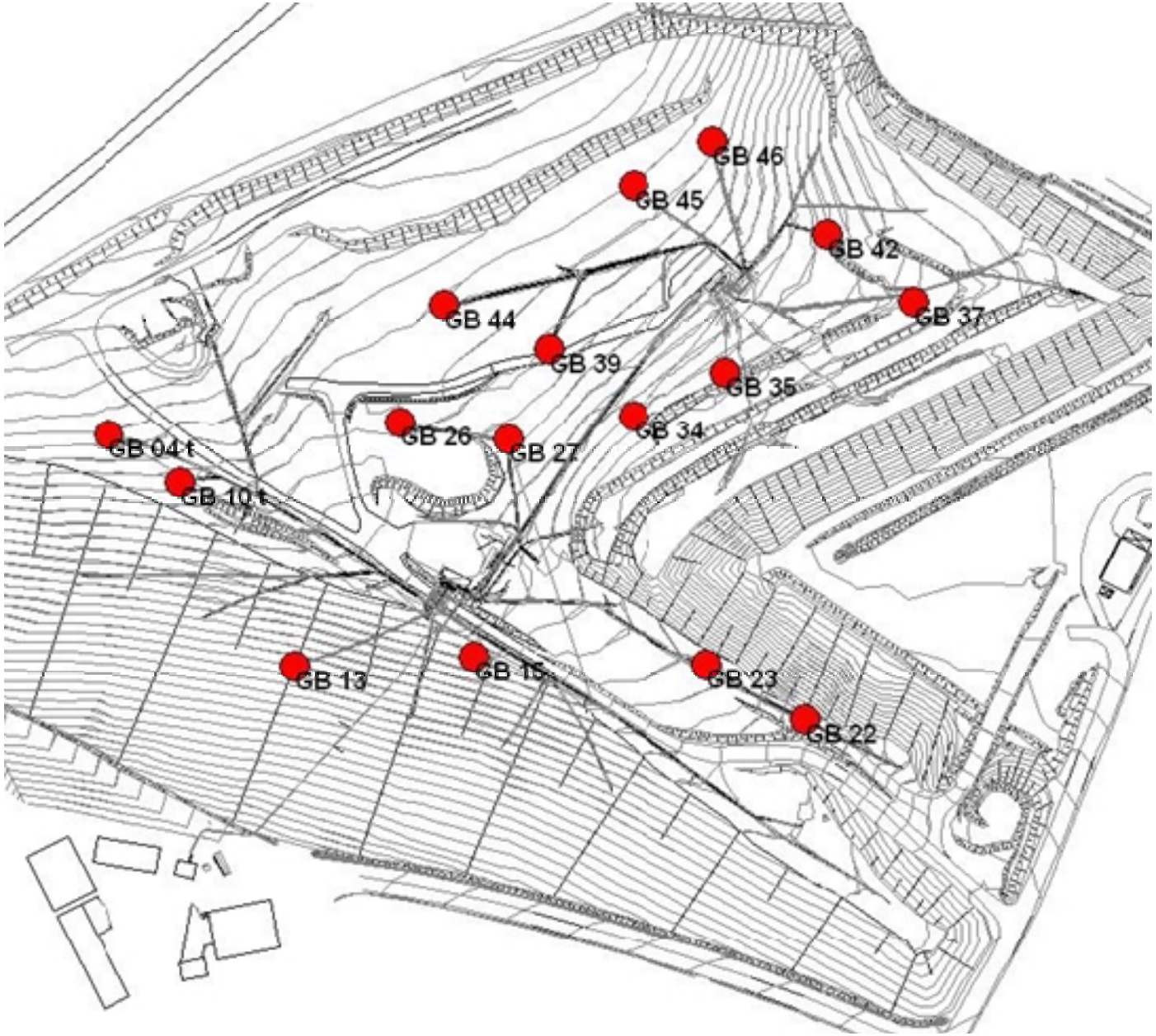
ifas Ingenieurbüro für Abfallwirtschaft Prof. R. Stegmann und Partner

Erfahrungen und Monitoringergebnisse der Deponie Dörentrup


VZA 1
Konzentration [Vol.-%]
60
50
40
30
20
10
0
Fackelbetrieb; reiner Absaugbetrieb
diskontinuierliche Belüftung
kontinuierliche Belüftung
Methan
Kohlendioxid
Sauerstoff
Nov. 07
Jan. 08
Mrz. 08
Mai. 08
Jul. 08
Sep. 08
Nov. 08
Jan. 09
Mrz. 09
Mai. 09
Jul. 09
Sep. 09
Nov. 09

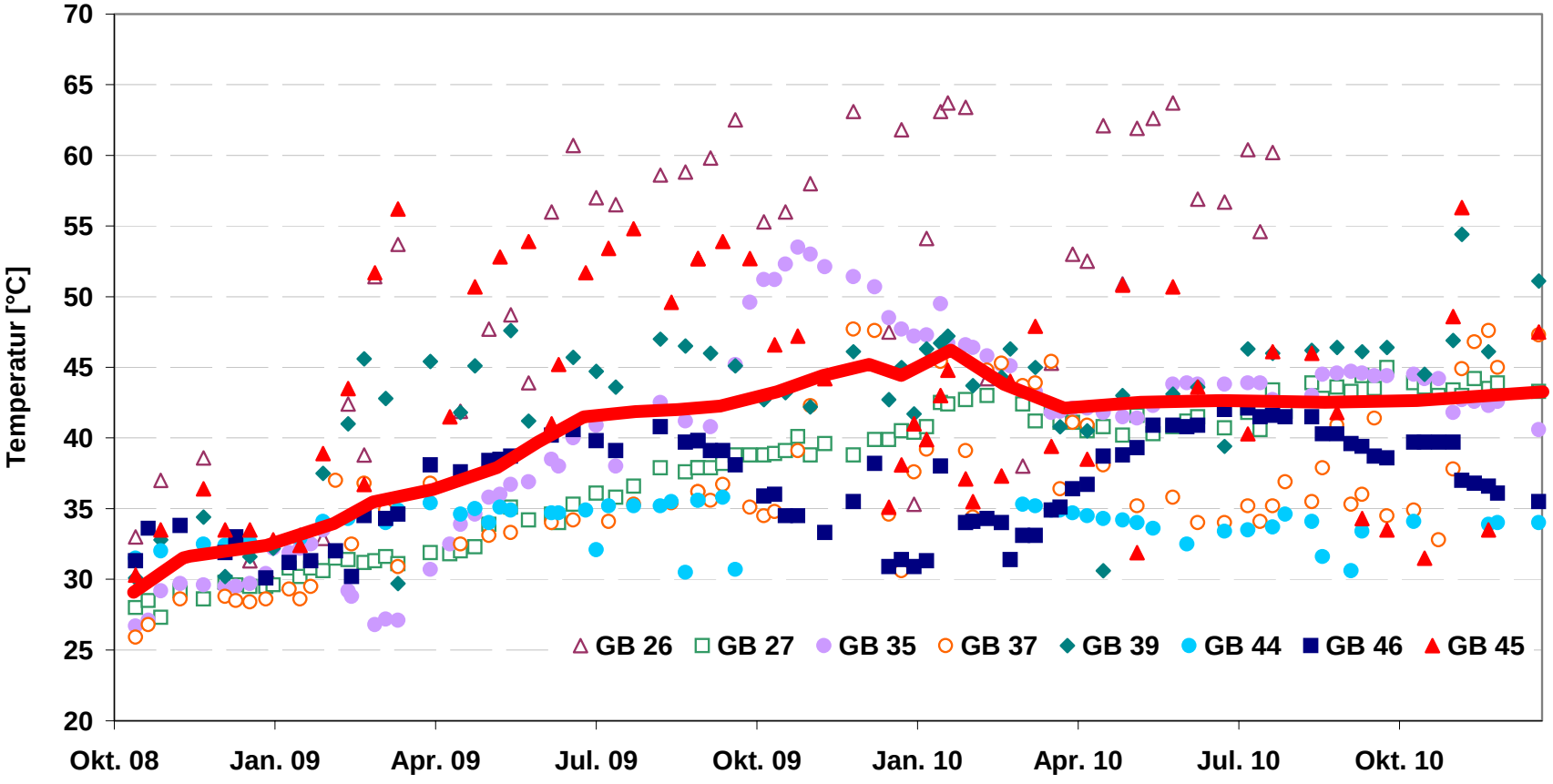

VZA 2
Konzentration [Vol.-%]
70
60
50
40
30
20
10
0
Fackelbetrieb; reiner Absaugbetrieb
diskontinuierliche Belüftung
kontinuierliche Belüftung
Methan
Kohlendioxid
Sauerstoff
Nov. 07
Jan. 08
Mrz. 08
Mai. 08
Jul. 08
Sep. 08
Nov. 08
Jan. 09
Mrz. 09
Mai. 09
Jul. 09
Sep. 09
Nov. 09

Gasbrunnen mit automatischer Temperaturmessung und –aufzeichnung im 1. und 2. HVA

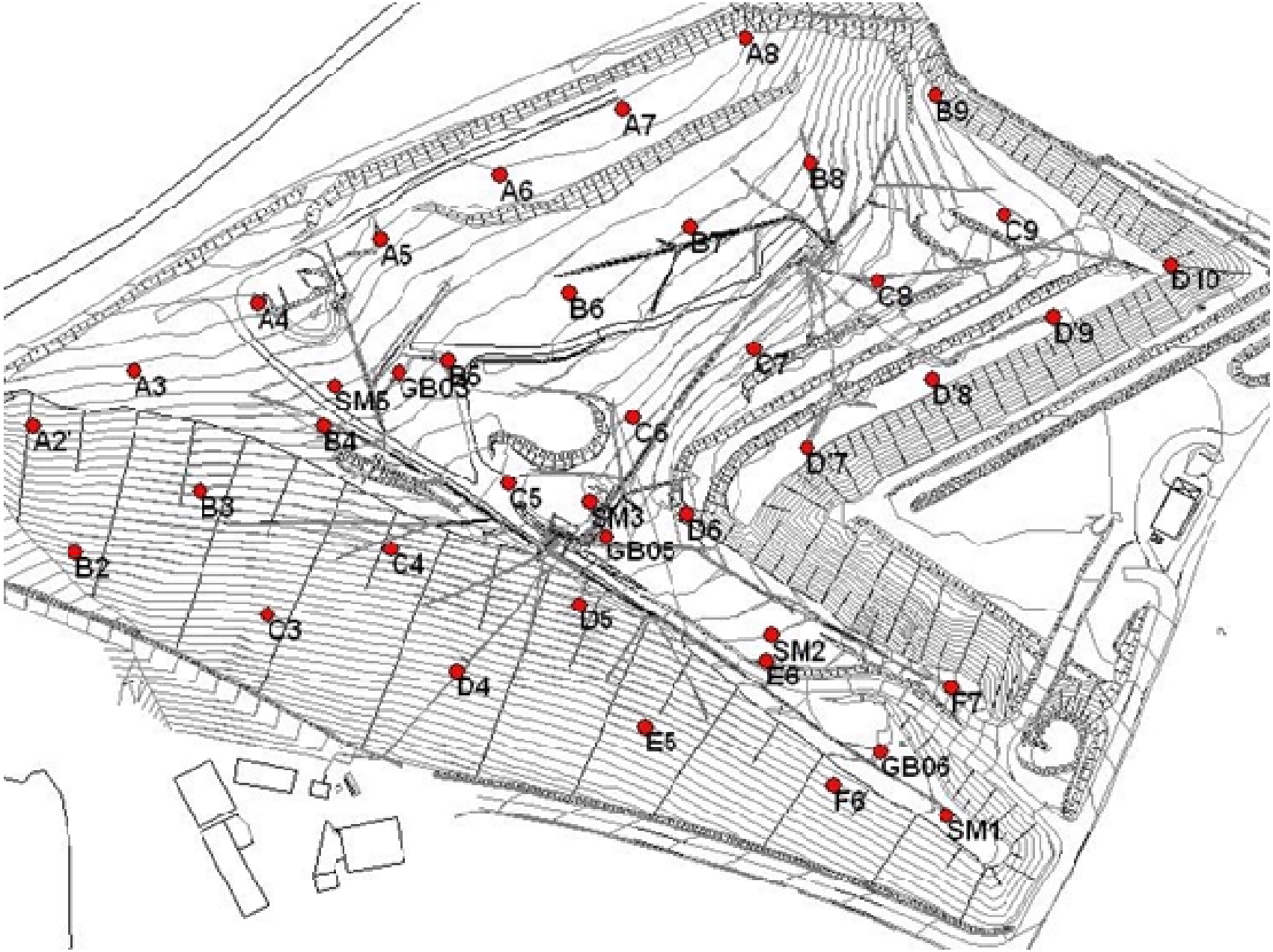


ifas Ingenieurbüro für Abfallwirtschaft Prof. R. Stegmann und Partner

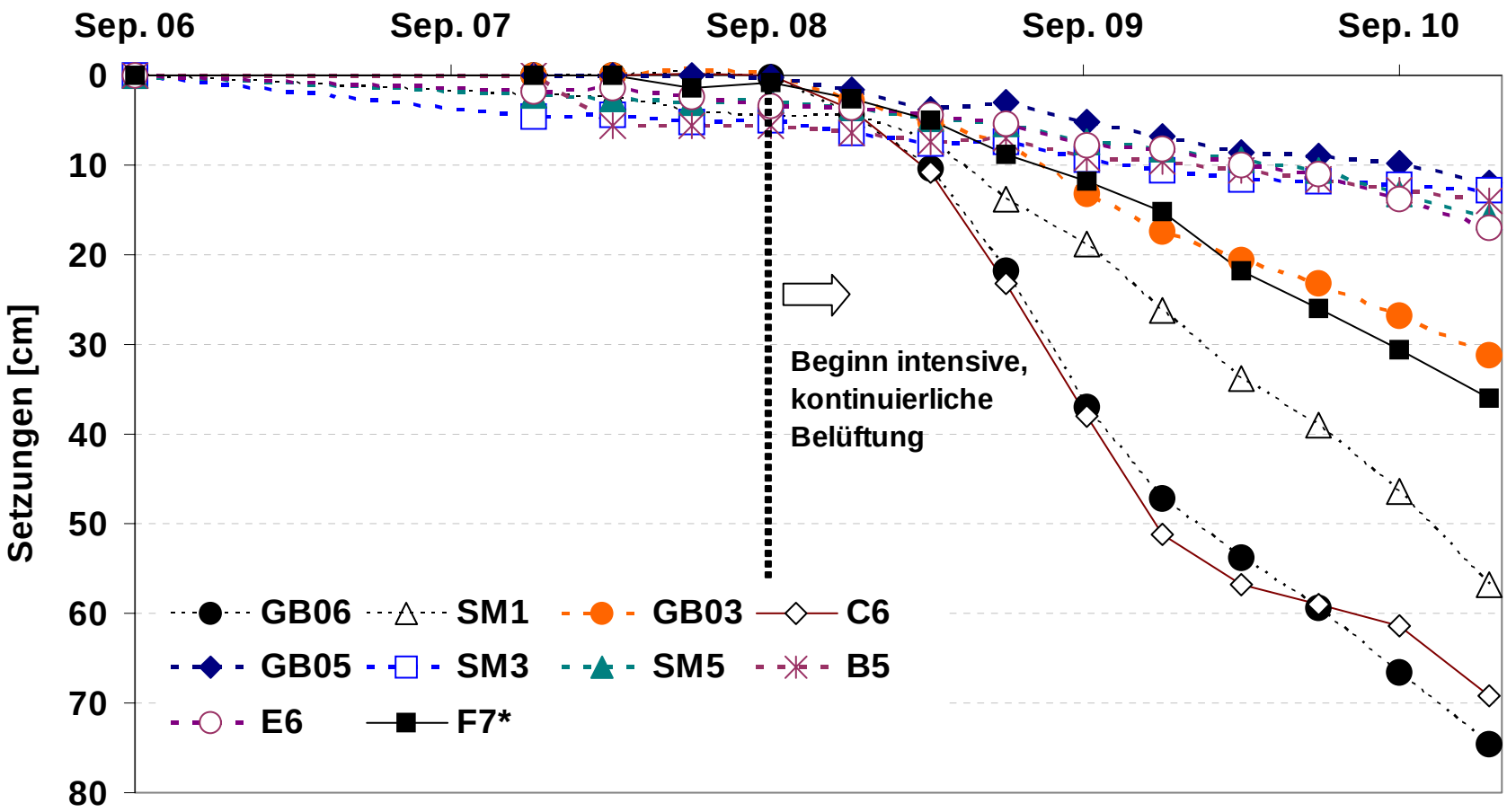
Temperaturentwicklung im zentralen Plateaubereich des 1. und 2. Hauptverfüllabschnitts bei kontinuierlicher Belüftung ab Oktober 2008



Setzungsraster und Setzungspunkte der Deponie Dörentrup



Setzungsverhalten auf der Deponie Dörentrup seit September 2006



Kosten der Niederdruckbelüftung

- standortspezifisch festzulegen (z.B. Fläche, Volumen)
- technischer Aufwand der Belüftungseinrichtungen
- vorgesehene Stabilisierungsdauer und –intensität
- weitere Rahmenbedingungen, bestehende Einrichtungen und Infrastruktur

Kosten bei günstigen Rahmenbedingungen: 0,5 - 1 €/m^3

Kosten bei normalen Rahmenbedingungen: 1 - 2 €/m^3

Kosten bei ungünstigen Rahmenbedingungen: 2 - 3 €/m^3

Kauf, Miete, Dienstleistung

Erlöse und Kostensenkungspotenziale

- Ggf. zuerst Steigerung der Deponiegasverwertung, erhöhter Erfassungsgrad, dann aerobe in situ Stabilisierung
- standortangepasste Oberflächenabdichtung
- Betriebskosten (Gas- und Sickerwasserbehandlung)
- frühere Beendigung der aufwändigen Sickerwasserreinigung
- Verkürzung der Nachsorgephase
- frühere Rekultivierung und Folgenutzung
- Mehrkosten Belüftung – Erlöse und Einsparungen in Stilllegung & Nachsorge = Reduzierung der Gesamtkosten

Schlussfolgerungen

- verbessertes Emissions- und Deponieverhalten durch aerobe in situ Stabilisierung
- Untersuchungen zum Deponieverhalten und zur standortbezogen optimalen Umsetzung
- Betrieb mit Niederdruckbelüftung auf 3 Deponien erfolgreich abgeschlossen
- Altdeponie Neumühle 2001 - 2007, keine Einschränkungen für die Nutzer des Geländes, Gefahrenabwehr wurde sofort erreicht und langfristig sichergestellt
- In situ Stabilisierung Deponie Dörentrup seit 11/2007
- aerobes in situ Verfahren ist kostengünstig, Kostensenkungspotenziale sind groß
- aerobe in situ Stabilisierung in neuer Deponieverordnung von 2009

Ansprechpartner:

Dr.-Ing. Kai-Uwe Heyer
Dr.-Ing. Karsten Hupe
Prof. Dr.-Ing. i.R. Rainer Stegmann

IFAS - Ingenieurbüro für Abfallwirtschaft
Prof. R. Stegmann und Partner
Schellerdamm 19 – 21
21079 Hamburg

Tel.: 040 / 77 11 07 42
Fax.: 040 / 77 11 07 43

Email: heyer@ifas-hamburg.de

http://www.ifas-hamburg.de