

Empfehlungen zur Festlegung
der Auslöseschwellenwerte
nach § 12 der DepV
für die Deponie Grauer Wall
in Bremerhaven

Oktober 2011

Auftraggeber:

Bremerhavener Entsorgungsgesellschaft mbH

Dr. Pirwitz Umweltberatung



Büro Oyten

Clüverdamm 54 * 28 876 Oyten
Tel.: 04207 - 33 41 * Fax 04207 - 33 42

Büro Bremen

Hastedter Heerstraße 76 * 28 207 Bremen
Tel.: 0421 - 43 41 556 * Fax: 0421 - 43 41 557



0 Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Einleitung	1
2. Die hydrogeologischen und hydrochemischen Grundwasserverhältnisse im Umfeld der Deponie Grauer Wall	1
3. Ermittlung geeigneter Auslöseschwellenwerte	3

Anlagen:

Anlage 1	Lage der Beobachtungsbrunnen
Anlage 2	Konzentrationsverlauf ausgewählter Grundwasserparameter



1. Einleitung

Die Deponieverordnung fordert im § 12 die Festlegung von Auslöseschwellenwerten für das Grundwasser durch die zuständigen Behörden. Die Schwellenwerte sind standortbezogen unter Berücksichtigung des hydrogeologischen und hydrochemischen Umfeldes der Deponie festzulegen.

Bei der Auswahl aussagekräftige Parameter für die Festlegung von Auslöseschwellenwerte für die Deponie Grauer Wall ist die besondere hydrogeologische und hydrochemische Lage der Deponie zu berücksichtigen.

Der Deponiekörper „Grauer Wall“ liegt über der „Nahtstelle“ zwischen der Geest im Osten und dem Marschenland im Westen der Deponie. Der natürliche Chemismus der Geestgrundwässer auf der Grundwasseranstromseite der Deponie unterscheidet sich grundlegend von dem meerwasserbeeinflussten der Marschengrundwasser. Nur wenige chemische Grundwasserparameter sind daher geeignet, durch vergleichende Analysen des Grundwasseran- und -abstroms Schlüsse auf Stoffeinträge aus der Deponie in das Grundwasser schließen zu können.

Im Folgenden wird, wie in der Deponieverordnung vorgegeben, eine Parameterauswahl für die Festsetzung von Auslöseschwellenwerten entsprechend der hydrogeologisch besonderen Lage der Deponie vorgenommen.

2. Die hydrogeologischen und hydrochemischen Grundwasserverhältnisse im Umfeld der Deponie Grauer Wall

Die Deponie Grauer Wall liegt im Übergang von der Wesermarsch zur östlich angrenzenden Geest. Unmittelbar östlich des Deponiekörpers dünnen die tonig-schluffigen, mit Torfen verzahnten Marschensedimente am Geesthang aus. Die unmittelbar östlich der Deponie bis an die Geländeoberfläche reichenden eiszeitlichen Geestablagerungen werden von Geschiebelehmen und –mergeln mit wechselnden Sandanteilen gebildet.

Die großräumige Grundwasserfließrichtung ist von der Geest nach Westen auf die Weser als Vorfluter gerichtet. Das Grundwasserfließgefälle ist am Böschungsrand von der Geest zur Wesermarsch relativ groß. In der Wesermarsch zeigt das Grund-



wasser bei sehr geringem, zur Weser hin geneigten Gefälle eine geringe Fließbewegung von < 1 cm/d.

Die Grundwasserfließverhältnisse sind im Übergangsbereich von der Geest zur Wesermarsch sehr komplex, da hier zwei unterschiedliche Aquifere mit unterschiedlicher Körnung und Schichtstärke aneinandergrenzen. Die feinkörnigeren Sandhorizonte des Geestgrundwasserleiters und die gröberen Wesersande der Wesermarsch gehen nicht direkt ineinander über. Die Brunnen westlich und östlich der Deponie sind demnach in zwei unterschiedliche Grundwasserleiter mit eingeschränktem hydraulischen Kontakt verfiltert.

Die ohnehin komplexe Hydrodynamik des Grundwassers am Geestrand zur Marsch wird zudem maßgeblich durch die in den Grundwasserleiter einschneidende Neue Aue beeinflusst, die als östlich der Deponie verlaufende Vorflut den nach Westen gerichteten Grundwasserabstrom zumindest am Ostrand der Deponie in eine östliche Fließrichtung umkehrt.

Die Grundwasserfließdynamik im Übergangsbereich Geest/Wesermarsch ist daher starken Schwankungen unterworfen. Da sich die Geestgrundwässer chemisch deutlich von den Marschengrundwässern unterscheiden, können die schwankenden Grundwasserfließverhältnisse auch den Grundwasserchemismus maßgeblich beeinflussen. Konzentrationsveränderungen der auch natürlicherweise im Umfeld der Deponie im Grundwasser vorkommenden Parameter in den Grundwasserproben der Beobachtungsbrunnen dürfen daher nicht zwingend als Deponieeinflüsse auf das Grundwasser interpretiert werden.

Die Altablagerung „Grauer Wall Ostflanke“ liegt im Verzahnungsbereich der von der Geest abströmenden salzarmen Grundwässer zu den salzigen Grundwässern des Marschenland.

Die **Geestwässer** zeichnen sich durch hohe Ca- und HCO₃-Anteile aus, sind aber im Gegensatz zu den Grundwässern der Marschen arm an meerwassertypischen Salzen.

Die Vor-Ort-Parameter der **Marschenwässer** im Deponieabstrom weisen auf ein sauerstoffarmes, reduzierendes Grundwassermilieu mit hohen Leitfähigkeiten hin.



Die salzwasserbeeinflussten Marschenwässer im Grundwasserabstrom der Deponie zeigen hohe Chloridgehalte und weisen aufgrund der organischen Anteile in den Marschenböden hohe Ammoniumgehalte und CSB-Werte auf. Die Sulfatgehalte der Marschengrundwässer können stark schwanken. Das natürliche Chlorid/Sulfatverhältnis als Indikator für die Grundwasserbeeinflussung durch die Brackwässer des Weserästuar ist durch die Sulfatreduktion im anaeroben Klei gestört.

3. Ermittlung geeigneter Auslöseschwellenwerte

Ohne die hydrogeologischen und hydrochemischen Besonderheiten im Umfeld der Deponie Grauer Wall zu kennen, würden die gegenüber dem Grundwasseranstrom drastisch erhöhten Leitfähigkeiten, das gesunkene Redoxpotential und der Anstieg der Ammonium-, Chlorid-, Borgehalte als deutlicher Deponieeinfluss auf das Grundwasser gedeutet werden. Eben diese Parameter sind aber die typischen Leitparameter des Marschengrundwassers.

Die im Niedersächsischen Leitfaden zur Festlegung von Auslöseschwellenwerten dargestellte Verfahrensweise zur Berechnung der Geringfügigkeitsschwellenwerte mittels einer Differenzberechnung der Stoffkonzentrationen im Grundwasseran- und -abstrom lässt sich nicht auf die besonderen Verhältnisse der Deponie übertragen. Keiner der im Niedersächsischen Leitfaden in Tabelle 1 angeführten „relevanten Leitparameter für das Erkennen deponiebürtiger Beeinflussungen“ lässt sich aufgrund der dargestellten hydrochemischen Umfeldbedingungen als Auslöseschwellenwert für Maßnahmen zur Gefahrenminimierung heranziehen. Für die Umsetzung des § 12 der Deponieverordnung sind unter Berücksichtigung der besonderen Situation der Deponie Grauer Wall nur wenige vorrangig oder ausschließlich auf anthropogene Grundwasserbeeinflussungen zurückzuführende Grundwasserparameter geeignet. Es wird vorgeschlagen, geeignete Parameter der Prüfwerteliste der BBodSchV zur Beurteilung des Wirkungspfades Boden→Grundwasser auszuwählen und die im folgenden angegebenen Sickerwasserprüfwerte als Auslöseschwellenwerte für die Deponie Grauer Wall festzusetzen. Insbesondere bei den Schwermetallen sind die in Bremerhaven lokal und temporär auftretenden geogenen Grundbelastungen im Falle einer Interpretation von Schwellenwertüberschreitungen zu berücksichtigen.



Parameter	Bemerkung	Auslöseschwellenwert
Anorganische Parameter		[µg/l]
Blei	Im Deponiesickerwasser lokal auffällig, im Grundwasser nur in GMS 3 in Spuren < 5 µg/l nachgewiesen.	25
Cadmium	Bisher nur im Deponiesickerwasser nachgewiesen (< 10 µg/l).	5
Chrom, Kupfer, Nickel	Im Deponiesickerwasser zeitweise 50 µg/l, im Grundwasser abgesehen von „Ausreißern“ nur Spuren < 10 µg/l, höchste Gehalte in GMS 3.	50
Zink	Mobilstes der Schwermetalle und daher wichtiger Parameter für die Überwachung der anorganischen Deponiestoffe, im Sicker- und Grundwasser nachweisbar, höchste Werte um 200 µg/l in GMS 3.	500
Organische Parameter		[µg/l]
Mineralölkohlenwasserstoffe	MKW treten zwar zeitweise lokal im Deponiesickerwasser auf, wurden bisher aber in keiner Grundwasserprobe nachgewiesen.	200
BTEX	Bisher keine Sicker- und Grundwasseranalysen auf BTEX, punktuelle Pegeluntersuchungen belegen lokal hohe BTEX-Gehalte im Sickerwasser.	20
Benzol	Benzol ist auf der Sicker-/Grundwasserpassage sehr mobil und im anaeroben Grundwasserleiter unter dem Klei schwer abbaubar. Wichtiger Leitparameter der Deponie "Grauer Wall" für potentielle Grundwasserbeeinflussungen durch organische Schadstoffe.	1
LHKW	Im Deponiesickerwasser wurden bisher nur LCKW-Spuren < 10 µg/l nachgewiesen. Im Grundwasser wurden keine LCKW festgestellt. Aufgrund der Langlebigkeit der Abbauzwischenprodukte im anaeroben GW-Leiter guter Indikator für Deponieeinflüsse.	10
PAK	Im Deponiesickerwasser sind erhöhte PAK (lokal > 10 µg/l) mit der Hauptkomponente Naphthalin nachgewiesen, im Ringgraben zeigt das "Mischwasser" nur noch Werte um 0,5 µg/l. Im Grundwasser sind Schwankungen um 0,1 µg/l mit ebenfalls hohen Naphthalinanteilen nachgewiesen. Die parallelen Konzentrationsverläufe in den An- und Abstrombrunnen belegen, dass die PAK-Auffälligkeiten nicht auf die Deponie zurückzuführen sind.	Summe PAK, ohne Naphthalin: 0,2 Naphthalin: 2,0



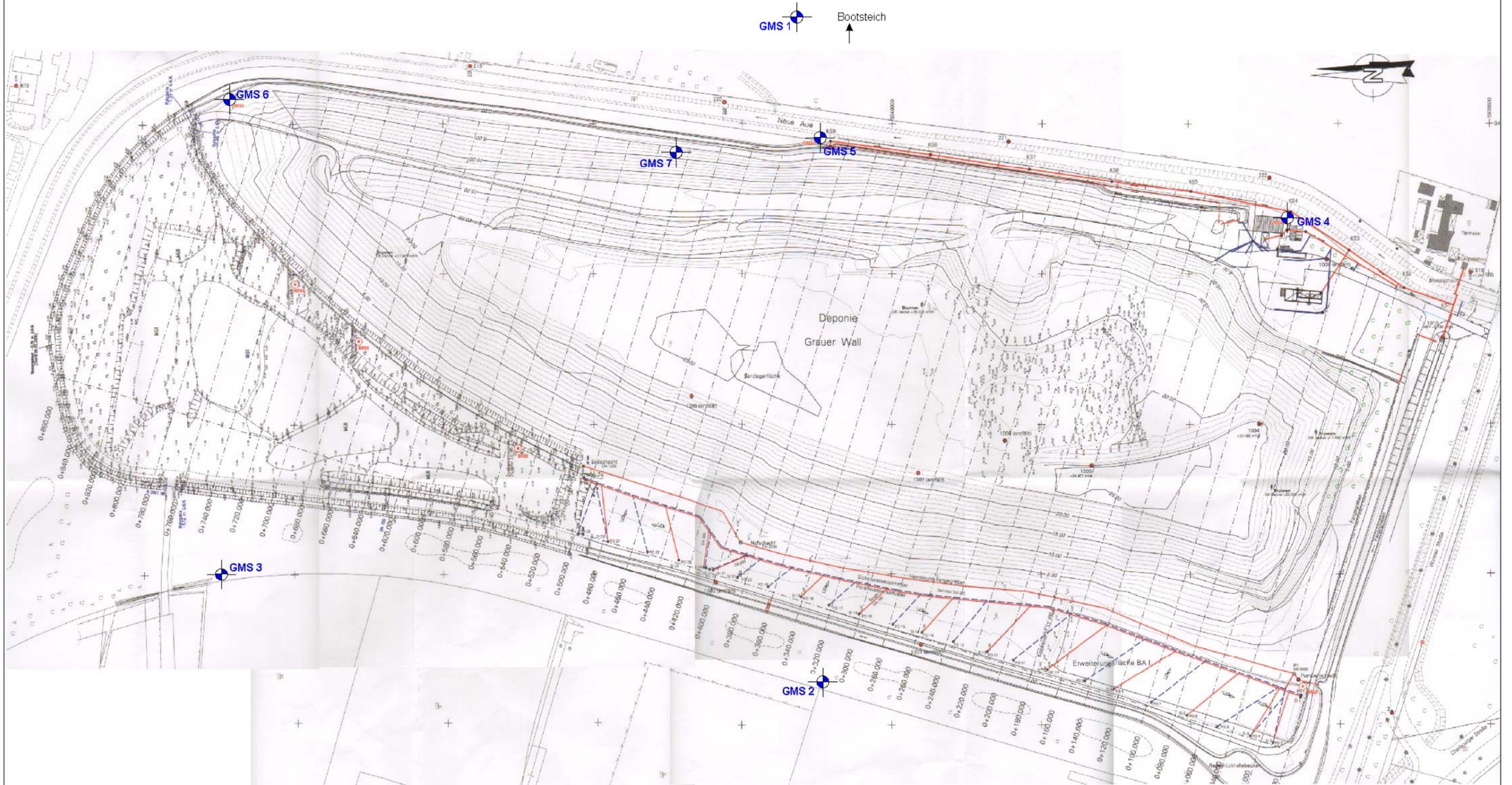
Die Beobachtungsbrunnen GMS 1 bis GMS 7 sollten weiterhin auf den bisherigen Parameterumfang mit dem zusätzlichen Parameter BTEX analysiert werden. Das Beweissicherungsprogramm soll nicht nur die Einhaltung der Auslöseschwellenwerte dokumentieren. Angesichts der komplexen Grundwasserverhältnisse erleichtert eine breite Analysepalette einschließlich der natürlichen Grundwasserparameter die Interpretation der wechselseitigen Geest- und Marscheinflüsse des Grundwasser um den Deponiekörper und die Suche nach Ursachen und geeigneten Maßnahmen im Falle auftretender Überschreitungen der Auslöseschwellenwerte.

Bremen, den 03. Oktober 2011

Dr. Pirwitz Umweltberatung

Dipl. Geol. Dr. Kasimir Pirwitz

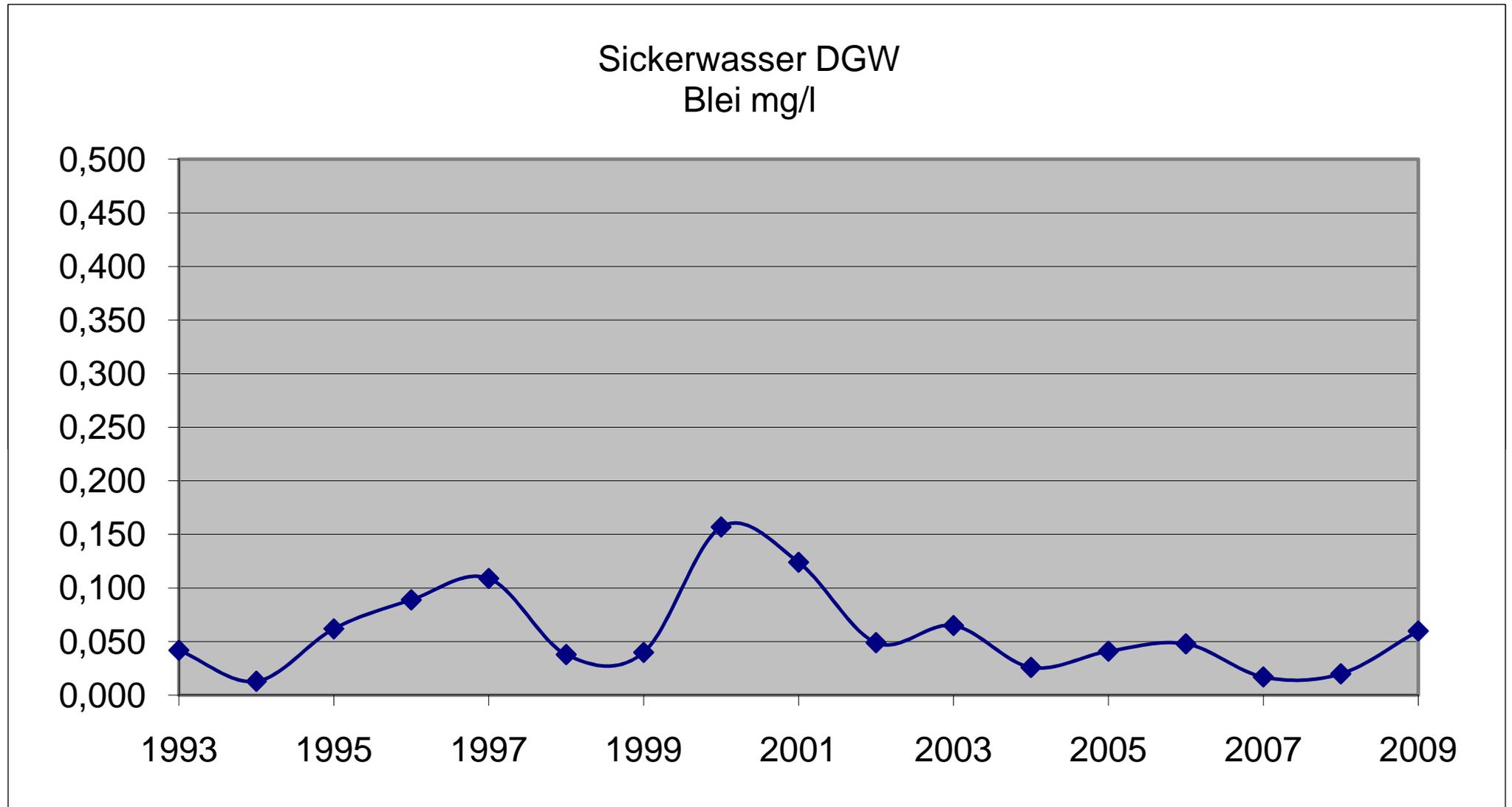
Lage der Beobachtungsbrunnen Grauer Wall



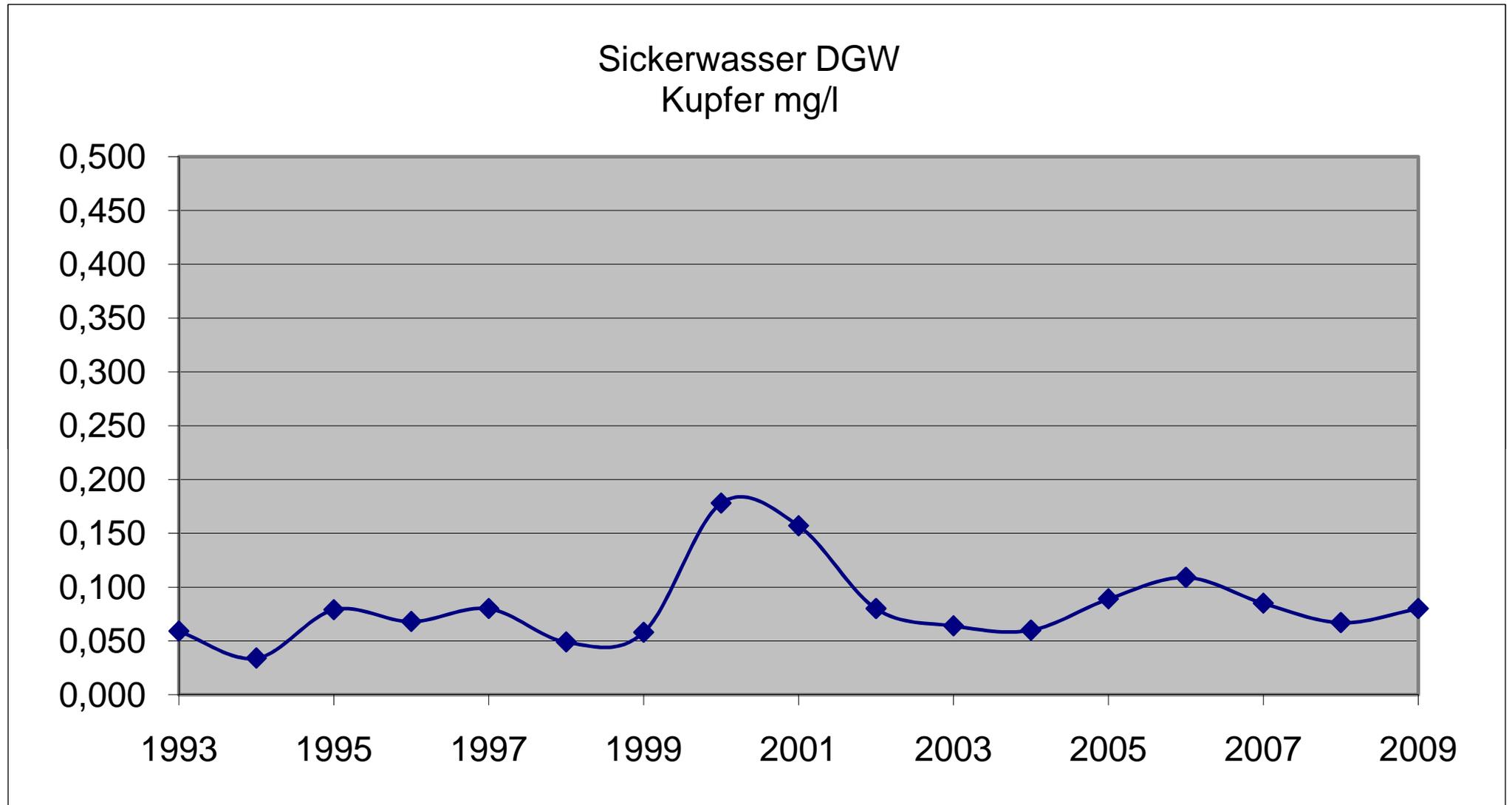


Konzentrationsverlauf im Sickerwassergraben und
den Beobachtungsbrunnen Grauer Wall

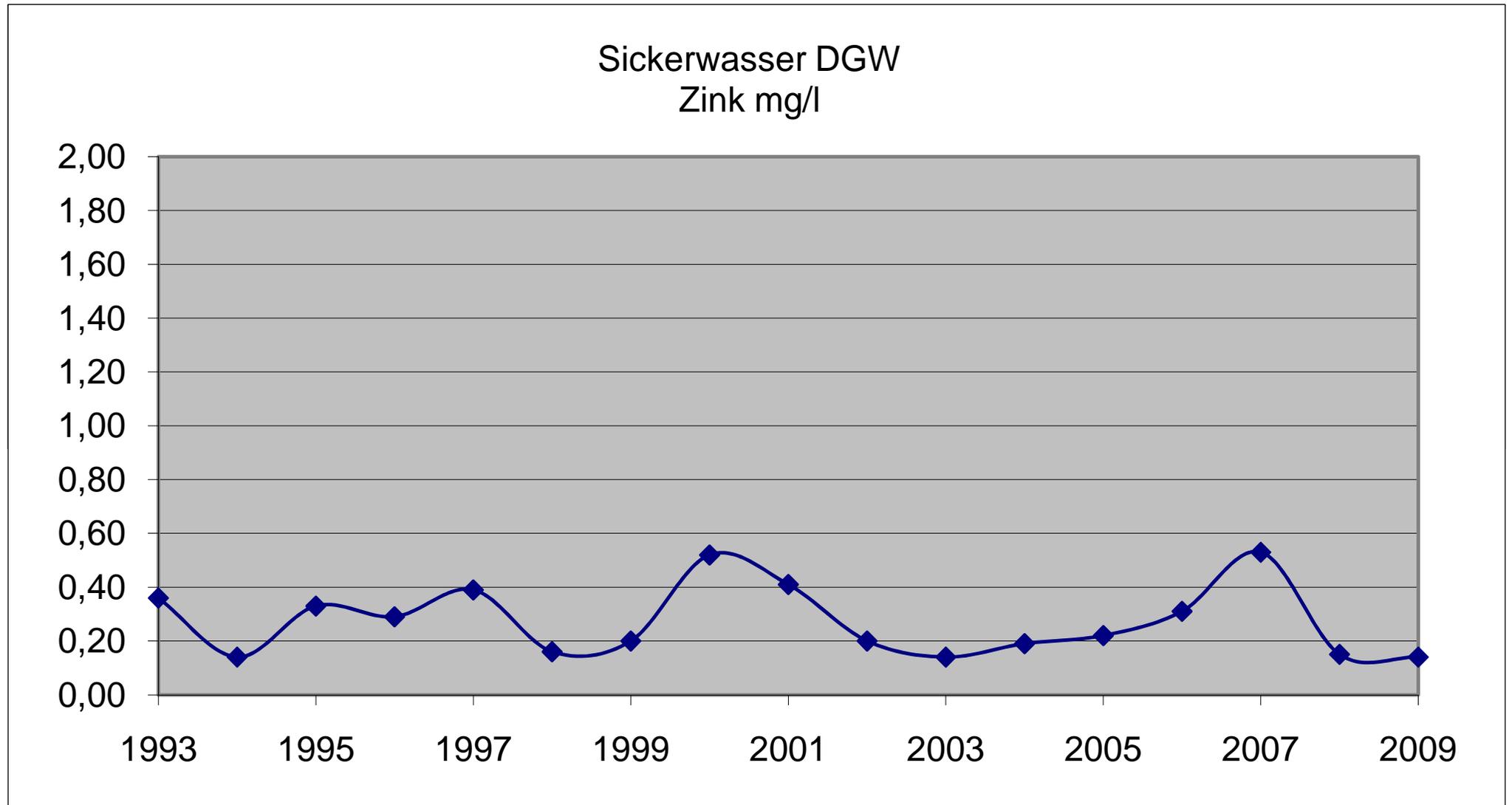
Anlage 15.2. Konzentrationsganglinien Ringgraben, Betrachtungszeitraum 1993 bis 2009



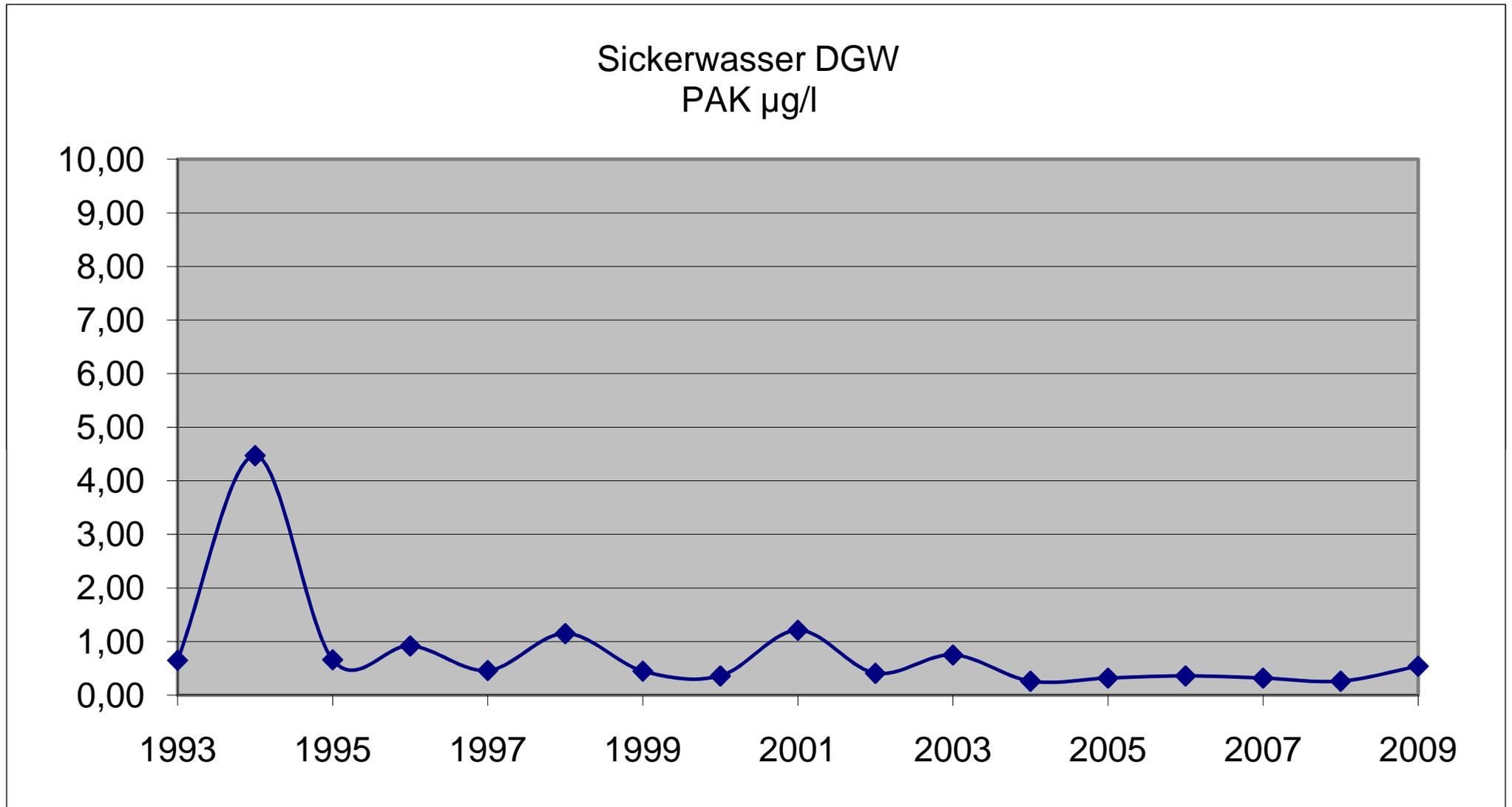
Anlage 15.2. Konzentrationsganglinien Ringgraben, Betrachtungszeitraum 1993 bis 2009



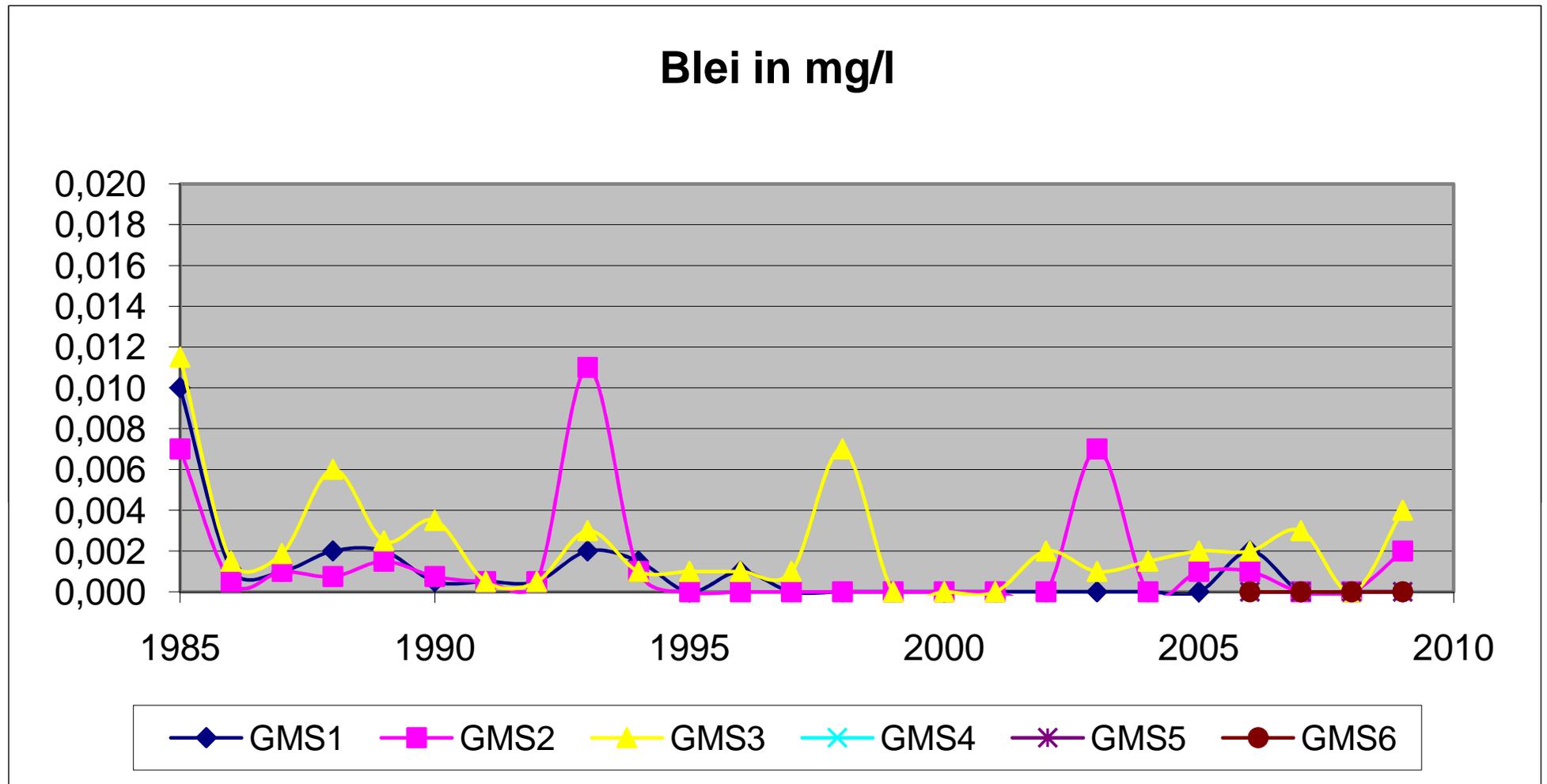
Anlage 15.2. Konzentrationsganglinien Ringgraben, Betrachtungszeitraum 1993 bis 2009



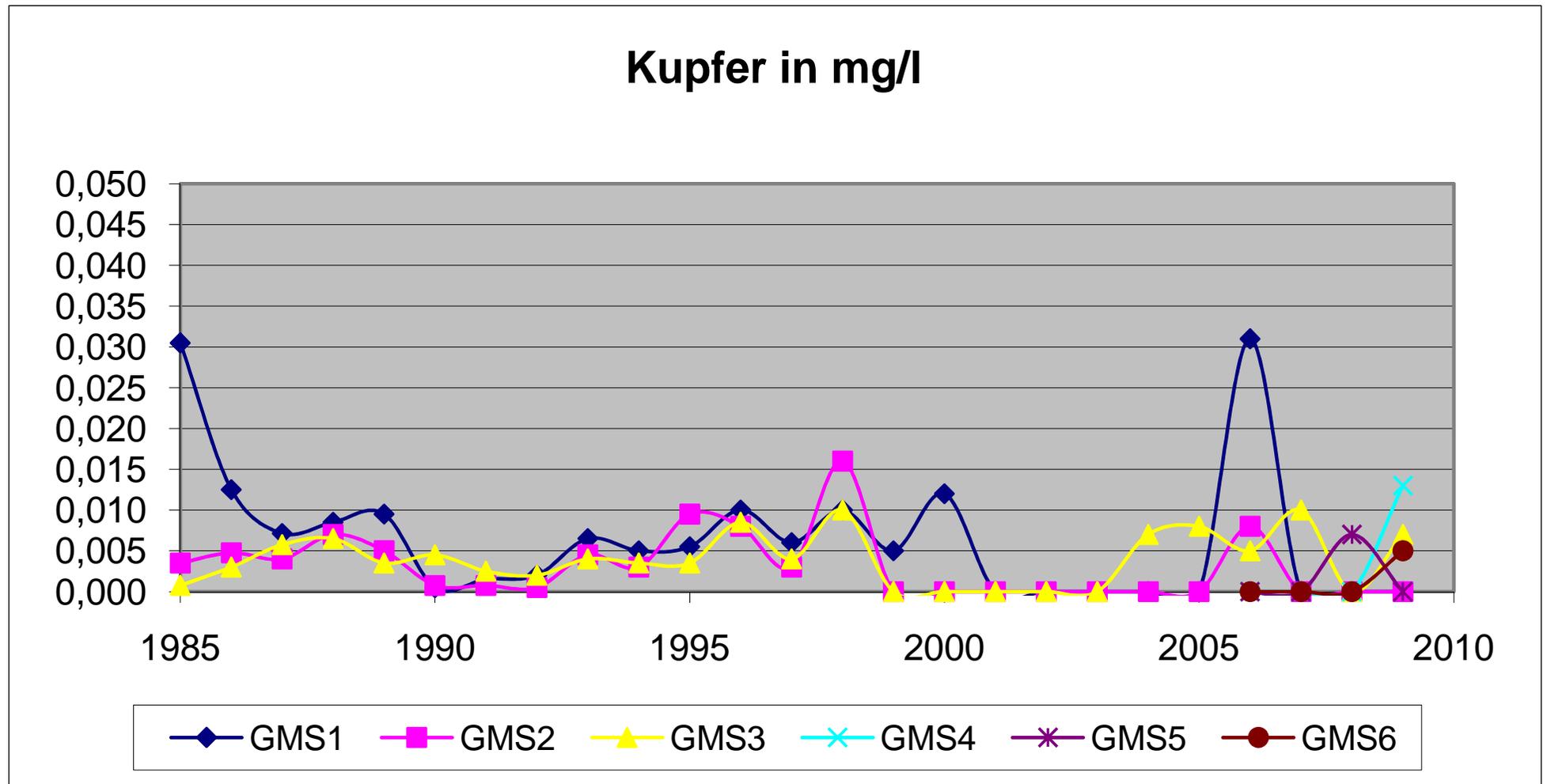
Anlage 15.2. Konzentrationsganglinien Ringgraben, Betrachtungszeitraum 1993 bis 2009



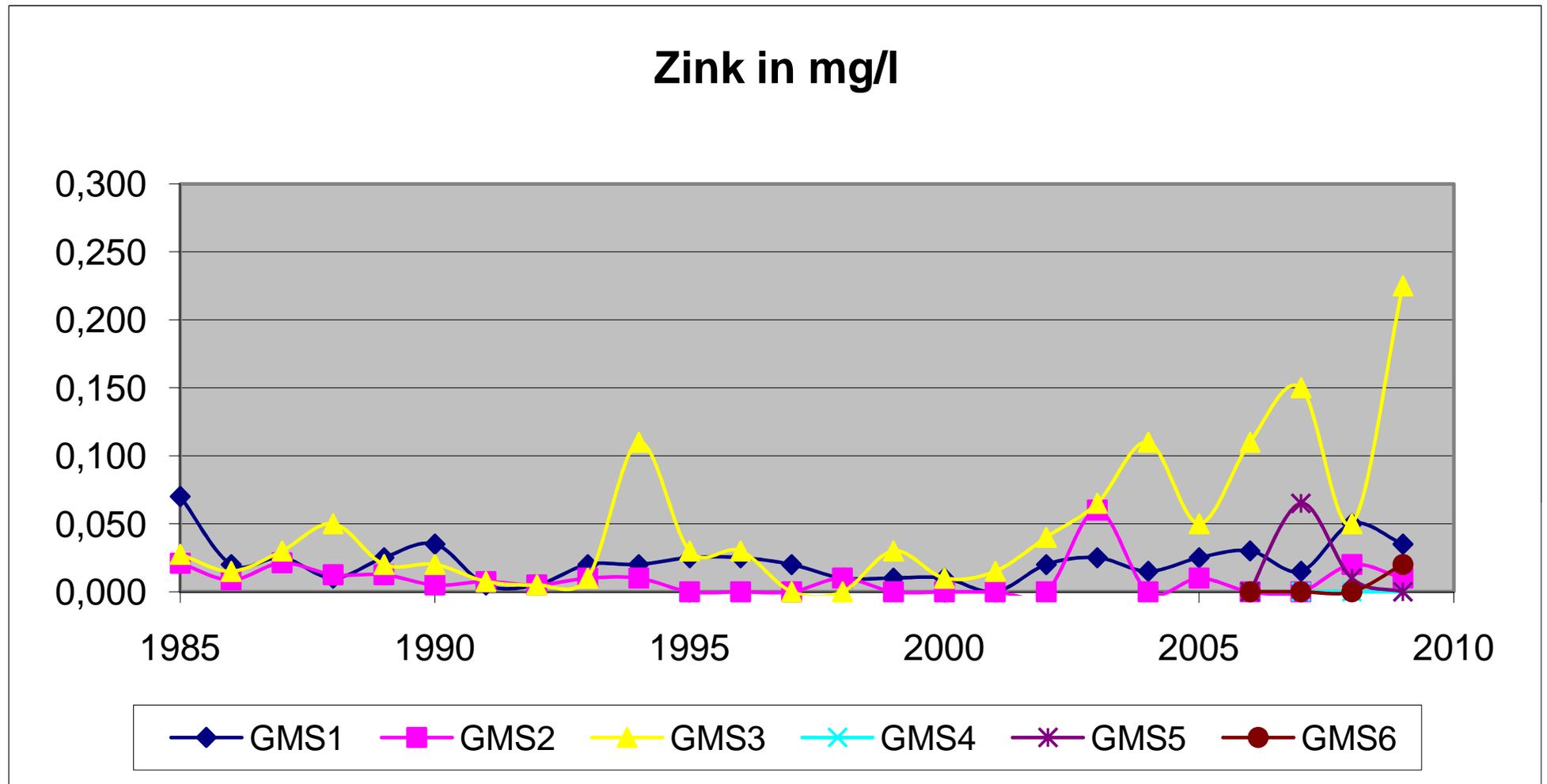
Anlage 15.1. Konzentrationsganglinien GMS 1 bis GMS 6, Betrachtungszeitraum 1985 bis 2009



Anlage 15.1. Konzentrationsganglinien GMS 1 bis GMS 6, Betrachtungszeitraum 1985 bis 2009



Anlage 15.1. Konzentrationsganglinien GMS 1 bis GMS 6, Betrachtungszeitraum 1985 bis 2009



Anlage 15.1. Konzentrationsganglinien GMS 1 bis GMS 6, Betrachtungszeitraum 1985 bis 2009

