

# MNA- Konzept im Abstom der ehem. WILBRA Chemie in Quedlinburg



 **QUEDLINBURG**  
Unesco-Welterbe



# MNA-Konzept ehem. Wilbra Chemie Quedlinburg

- Standortbeschreibung
- Projektbeteiligte
- Kontaminationssituation
- Planungs- und Erkundungshistorie
  - Machbarkeitsstudie
  - Sanierungsuntersuchung / Variantenvergleich
  - Quellensanierung
- Vorbereitung MNA Konzept
- Durchführung MNA- Konzept



# MNA-Konzept ehem. Wilbra Chemie Quedlinburg

## Autoren

- C. Apprecht; Dr. B. Harpke; Landesanstalt für Altlastenfreistellung Sachsen- Anhalt, Magdeburg
- A. Bauer; ARCADIS Consult GmbH, Potsdam
- E. Fritsch; BFUB, Leipzig
- V. Jungk; Jungk Consult GmbH, Berlin



SACHSEN-ANHALT



Jungk Consult GmbH



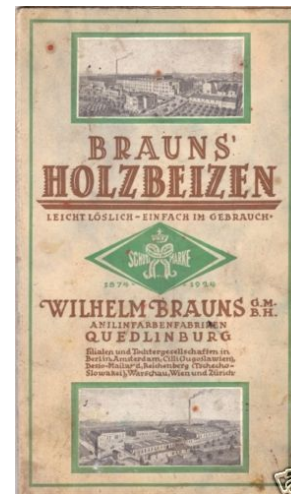
# MNA-Konzept Wilbra Chemie Quedlinburg - Standort



# MNA-Konzept Wilbra Chemie Quedlinburg - Nutzungsgeschichte

„Wilhelm Brauns“ - ehem. WILBRA Chemie, Quedlinburg

- 1897: Quedlinburger Textilindustrie GmbH: Wäscherei, Färberei, Kunstwolle
- 1927: Lackfabrik, Anilinfabriken Wilhelm Brauns KG: Nigrosinherstellung, (Ostereier-) Farben, Klebstoffe
- bis 1989 – 90: verschiedene Erweiterungen ohne grundsätzliche Modernisierung



SACHSEN-ANHALT



Jungk Consult GmbH



# MNA-Konzept Wilbra Chemie Quedlinburg - Nutzungsgeschichte

- seit 1927: Handhabungsverluste von mehreren t Anilin/Monat
- 1992: Rückbau einiger Gebäude
- ab 2000: Feststellung massiver Grundwasser- und Bodenbelastungen vorrangig mit Anilin

Altlastenuntersuchungen und Entwicklung des Sanierungskonzeptes in aufeinander aufbauenden Etappen



SACHSEN-ANHALT

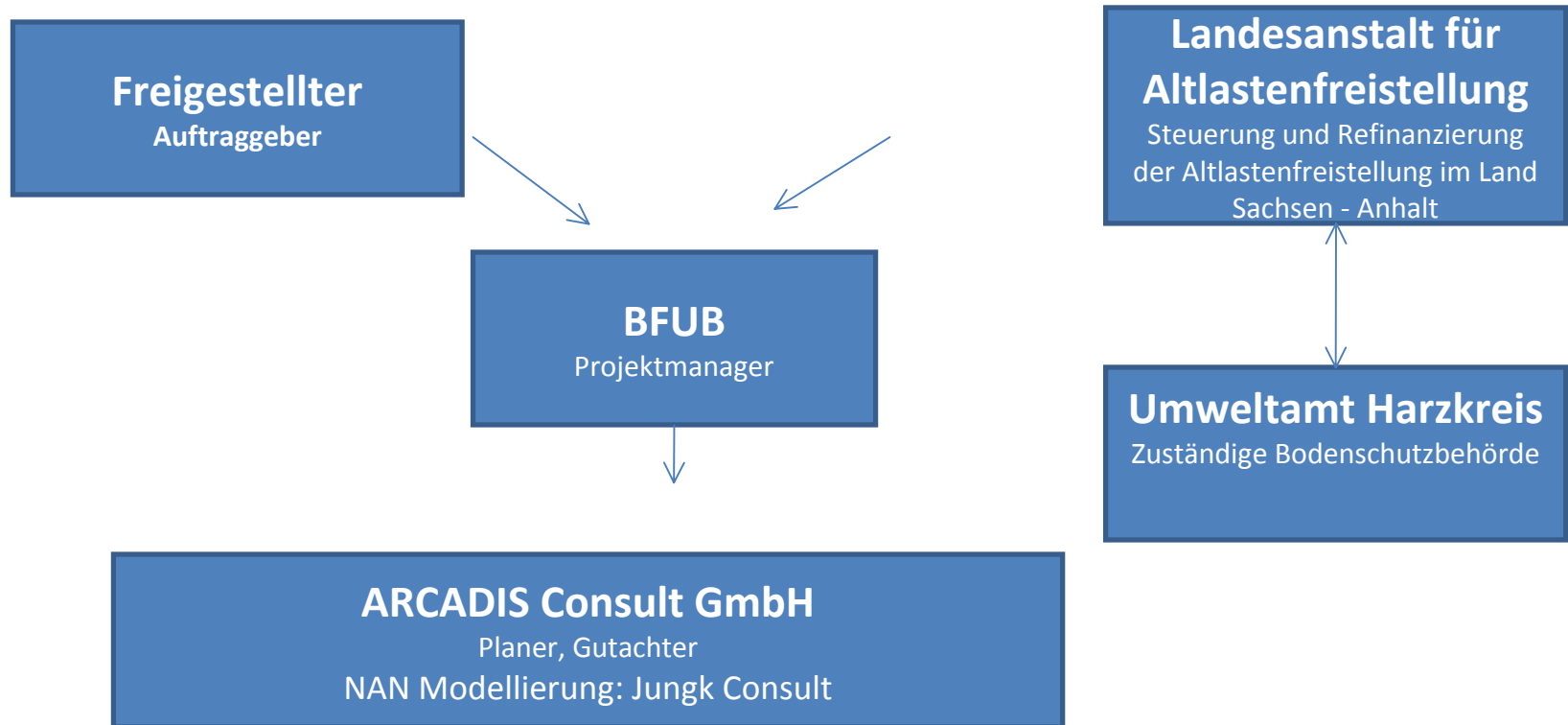


Jungk Consult GmbH



# MNA-Konzept Wilbra Chemie Quedlinburg

## - Projektorganisation im Rahmen der Altlastenfreistellung



# MNA-Konzept Wilbra Chemie Quedlinburg - Kontaminationssituation

- Konzentrationsverteilung im Eintragsbereich, Darstellung im schematisierten geologischen Profil

Teufe, m uGOK	Geologie	Konzentration i. TS mg/kg		Konzentration im Grundwasser, mg/l	
		Anilin	BTEX	Anilin	Benzol
0 – 1,10 / 1,90	Auffüllung (Schotter, Schluffe)	0 - 22	n.n.		
1,10 – 1,90	Auelehm	740	0,05		
1,90 – 2,50	Feinsandige Auesedimente	9700 – 13000	2,10 – 6,7	970 – 4500**	
2,50 – 4,00	Kiese, Steine, sandig	17* - 110	Ca. 1	450 - 690	4,5 – 7,9
4,00 – 5,00	Sande, kiesig	140	1,9		
5,00 – 6,00	Sande, kiesig	56*	12,2		

Unterlagernder, regionaler Stauer: Tonmergel

\* Rückrechnung aus Säulenversuch

\*\* max. Konzentrationen im Eluat der Säulenversuche



# MNA-Konzept Wilbra Chemie Quedlinburg - Bearbeitungsschritte

## Bearbeitungsschritte

- 2000: Aufnahme eines Grundwasser- Monitorings
- 2004: Machbarkeitsstudie Sanierungstechnologien
- 2005: Sanierungsuntersuchung / Variantenvergleich,
- 2006: Quellensanierung
- 2008: Vorbereitung MNA Konzept
- 2009: Umsetzung / Durchführung des MNA - Konzeptes



SACHSEN-ANHALT



Jungk Consult GmbH



# MNA-Konzept Wilbra Chemie Quedlinburg - Machbarkeitsstudie über mögliche Sanierungstechnologien

## Umfang/ Inhalt:

- Screening zur Erfassung unbekannter Kontaminanten
- Säulenversuche (Quellstärke gesättigter Bereich)
- Batchversuche
- Pilotversuch zur on-site Reinigung
- Abbauversuch (Tropfkörper)
- Ergänzende Erkundung und geochemisches Standortmonitoring

## Kernaussagen:

- Umfassende Probleme bei on-site Reinigung des Grundwassers,
- Gutes Potenzial für in situ Abbau, jedoch aufgrund der Schadstoffmasse ggf. nicht ausreichend





# MNA-Konzept Wilbra Chemie Quedlinburg - Sanierungsuntersuchung

## Sanierungsuntersuchung

### Hauptbestandteile:

- Grundwassermodellierung
- Variantenvergleich technisch umsetzbarer Varianten

### Ergebnis/ Kernaussage:

- Unverhältnismäßigkeit von Sanierungsmaßnahmen in der Fahne
- Effizienz einer Quellensanierung nachgewiesen

Untersuchte Varianten	Variante 1 (Aushub, F&G, ENA)	Variante 2 (Teilaushub, Kapselung, F&G, ENA)	Variante 3 (Teilaushub, in-situ Oxidation, F&G, ENA)	Variante 4 (Teilaushub, in-situ Oxidation, MNA)	Variante 5 (Teilaushub, MNA)
Geschätzte Kosten	= 14,4 Mio EUR	= 8,7 Mio EUR	= 8,7 Mio EUR	= 5,5 Mio EUR	Plankosten bis 2014 ca. 1 Mio EUR

F&G – Funnel and Gate    ENA – Enhanced Natural Attenuation





## Quellensanierung – Umfang und Ergebnisse

- Bodenaustausch im ungesättigten Bereich
- 5000 t ausgetauschter Boden
- Entfernung von 35,5 t Anilin  
(ca. 40 % Gesamtschadstoffmasse)



SACHSEN-ANHALT



Jungk Consult GmbH



# MNA-Konzept Wilbra Chemie Quedlinburg:

## Entwicklung des MNA-Konzepts für den Abstrom

**Grundlage:** LABO Positionspapier:  
„Berücksichtigung der natürlichen Schadstoffminderung bei der Altlastensanierung“

### Zu betrachtende Schwerpunkte:

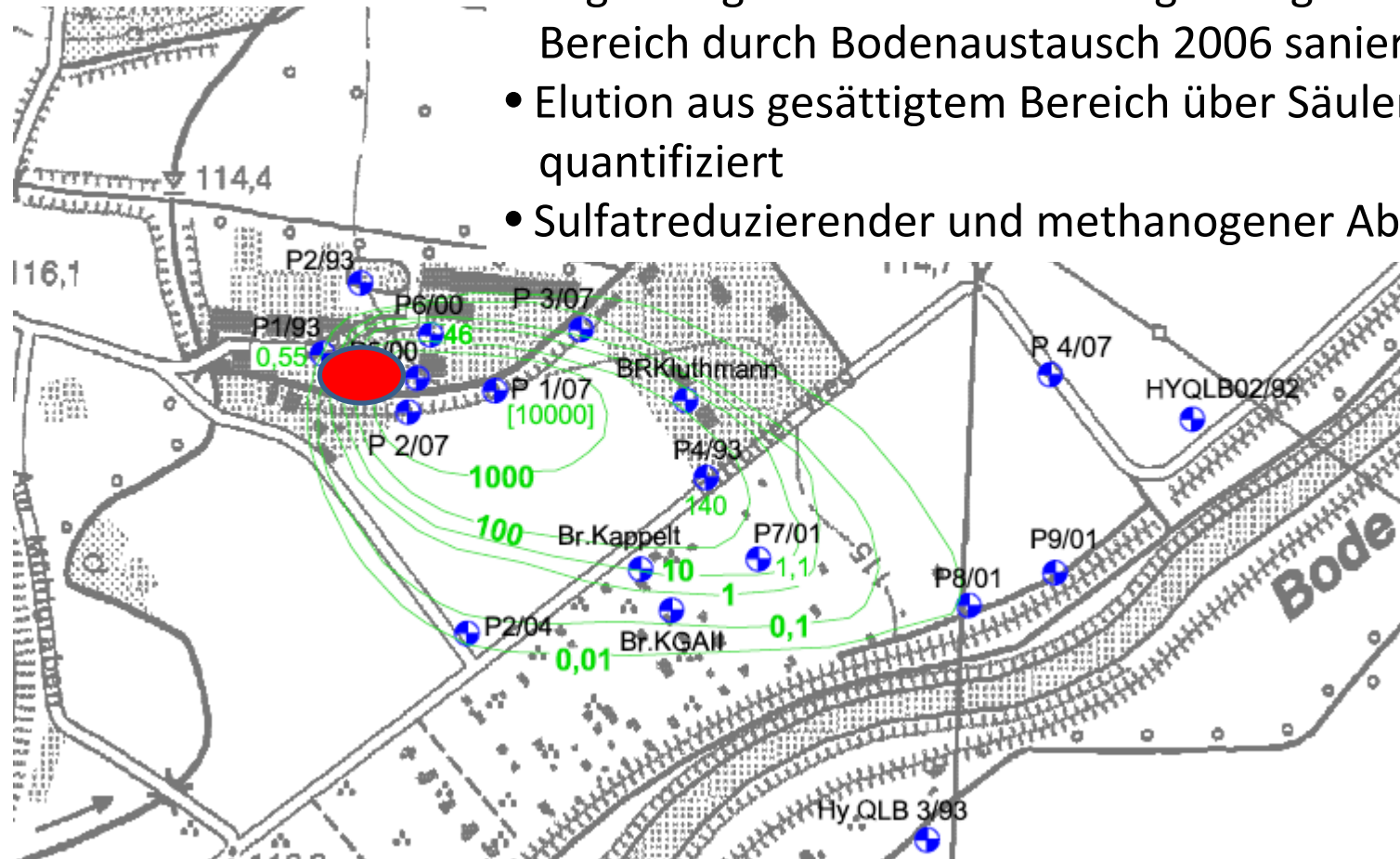
- Umgang mit der Schadensquelle
- Betrachtung der Schadstofffahne
  - Zusammenhang zwischen Schadstoffquelle und Schadstofffahne
  - Identifizierung und Quantifizierung natürlicher Schadstoffminderungsprozesse
  - Bewertung der Schadstofffahne und Prognose des Fahnenverhaltens
- Zielbestimmung: Schutz des noch nicht beeinträchtigten Grundwassers, und weiterer Schutzgüter
- Ermessensausübung und Verhältnismäßigkeitsprüfung
- Überwachung des MNA



# MNA-Konzept Wilbra Chemie Quedlinburg

## Abarbeitung der Schwerpunkte - Beschreibung der Quelle

- ungesättigter Bereich und tlw. gesättigter Bereich durch Bodenaustausch 2006 saniert
- Elution aus gesättigtem Bereich über Säulenversuche quantifiziert
- Sulfatreduzierender und methanogener Abbau



SACHSEN-ANHALT



ARCADIS  
Infrastruktur, Umwelt, Immobilien



Jungk Consult GmbH



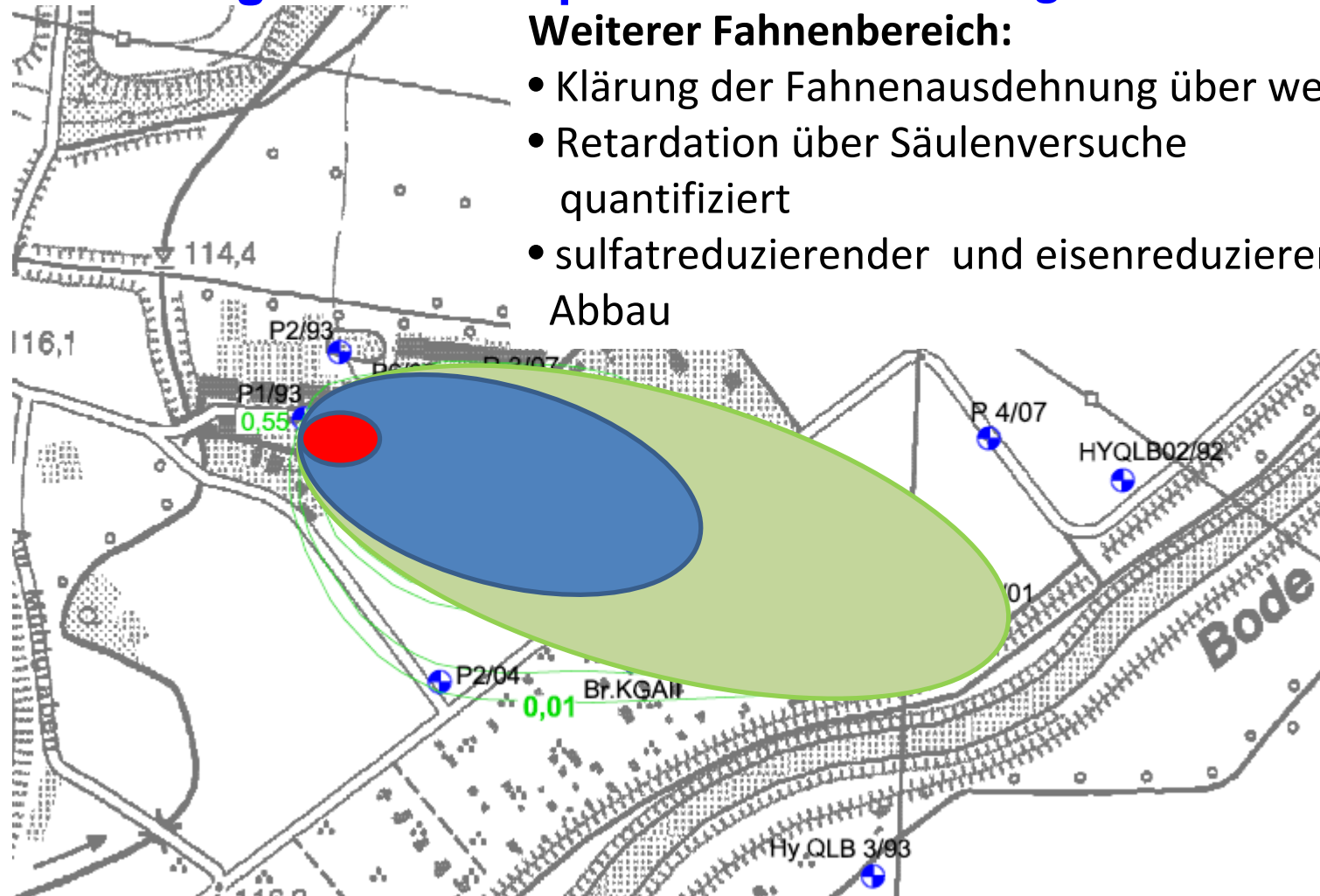


# MNA-Konzept Wilbra Chemie Quedlinburg

## Abarbeitung der Schwerpunkte - Beschreibung der Fahne

### Weiterer Fahnenbereich:

- Klärung der Fahnenausdehnung über weitere GWM
- Retardation über Säulenversuche quantifiziert
- sulfatreduzierender und eisenreduzierender Abbau



# MNA-Konzept Wilbra Chemie Quedlinburg

## Abarbeitung der Schwerpunkte - Bewertung der Fahne

- Massenbilanzierung der Schadstoffe
- instationäre Berechnung der Grundwasserneubildung
- Grundwasserströmungs- und Stofftransportmodell (Anilin) (Bilanzierung der schadstoffmindernden Prozesse und Prognose der Fahnausdehnung)
- Ermittlung der Abbauraten über Isotopenfraktionierung nicht erfolgreich, da keine Anreicherung von  $C^{13}$ -Isotopen



SACHSEN-ANHALT



ARCADIS  
Infrastruktur, Umwelt, Immobilien

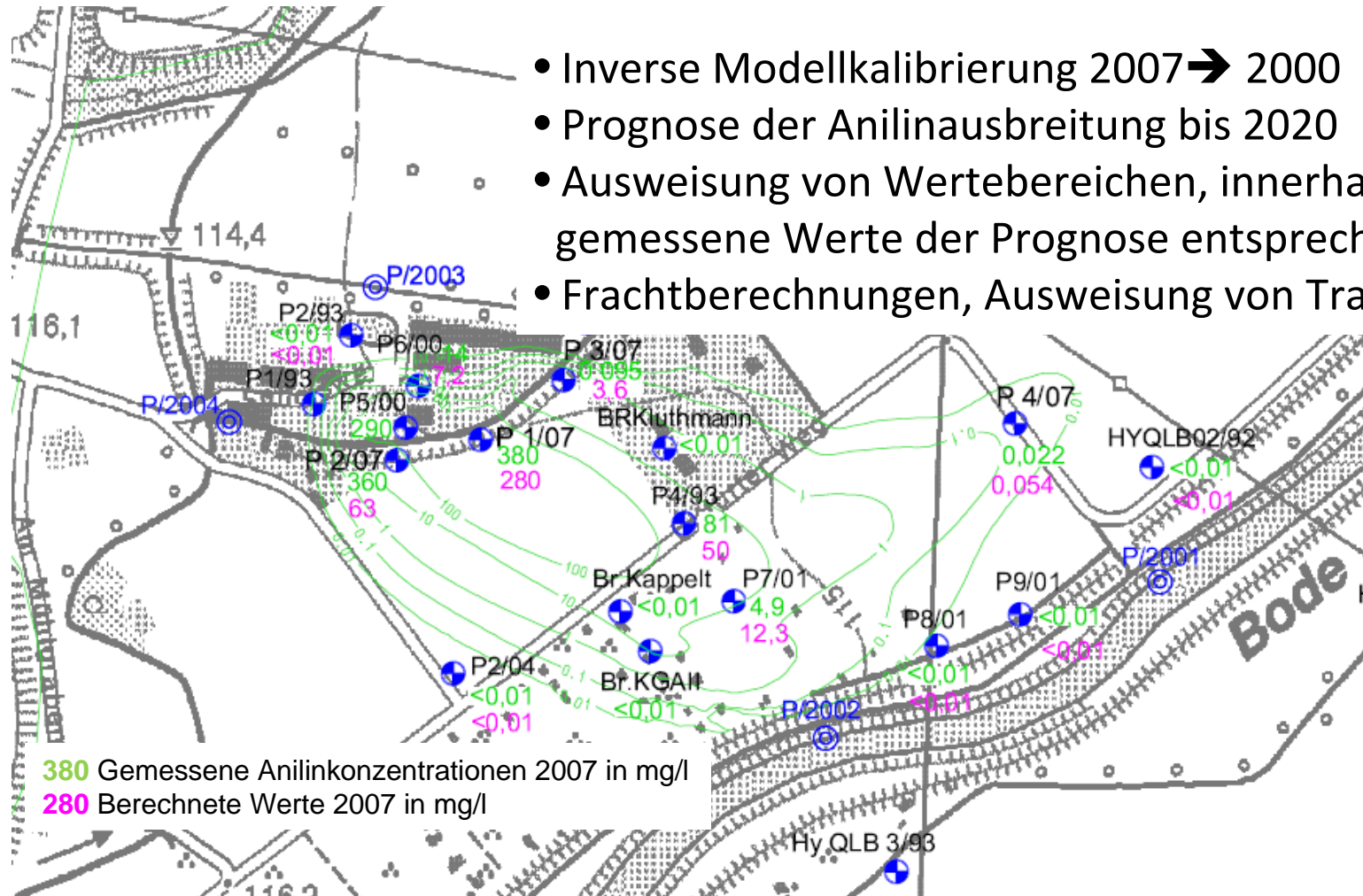


Jungk Consult GmbH



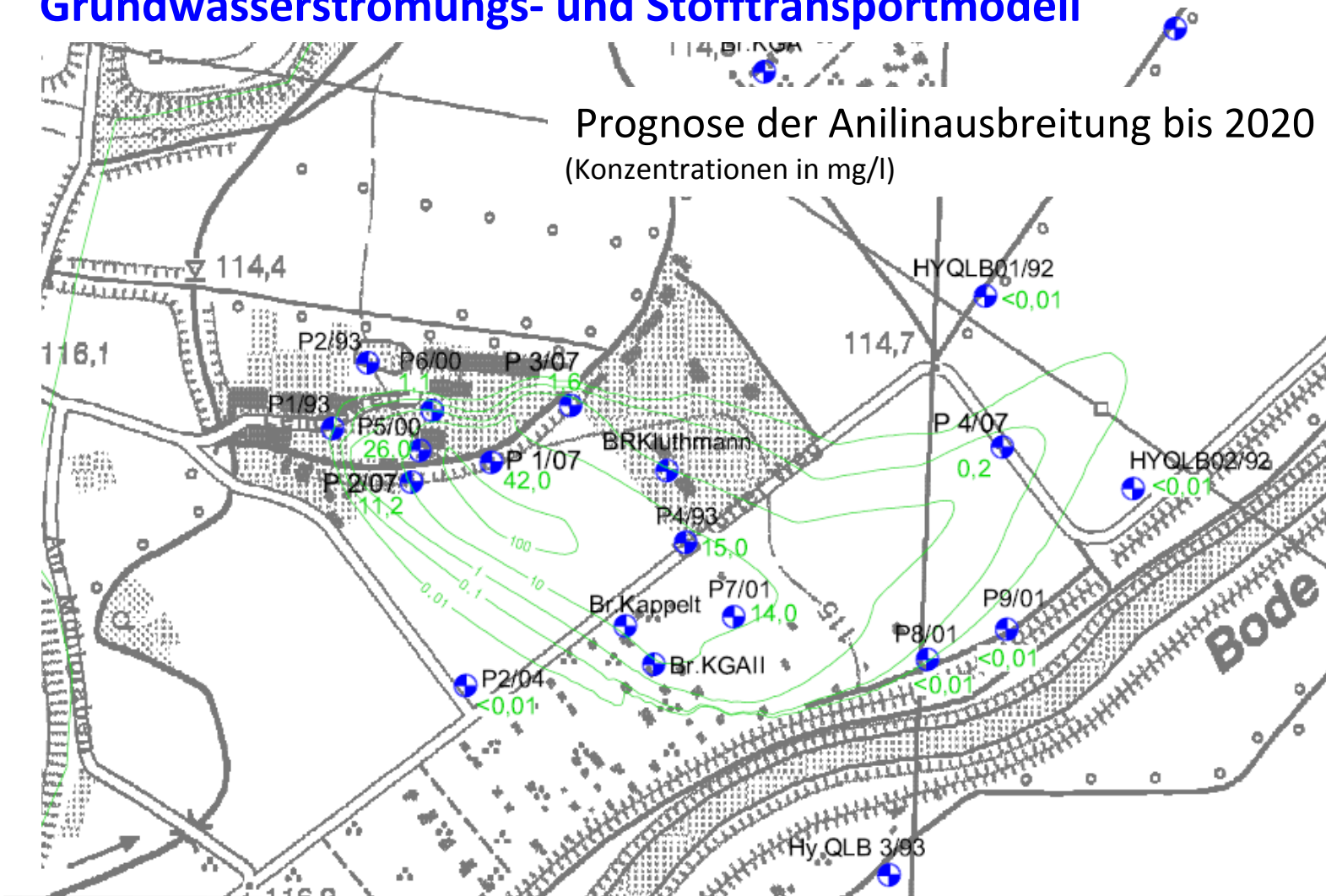
# MNA-Konzept Wilbra Chemie Quedlinburg: Grundwasserströmungs- und Stofftransportmodell

- Inverse Modellkalibrierung 2007 → 2000
- Prognose der Anilinausbreitung bis 2020
- Ausweisung von Wertebereichen, innerhalb derer gemessene Werte der Prognose entsprechen
- Frachtberechnungen, Ausweisung von Transekten



# MNA-Konzept Wilbra Chemie Quedlinburg: Grundwasserströmungs- und Stofftransportmodell

Prognose der Anilinausbreitung bis 2020  
(Konzentrationen in mg/l)



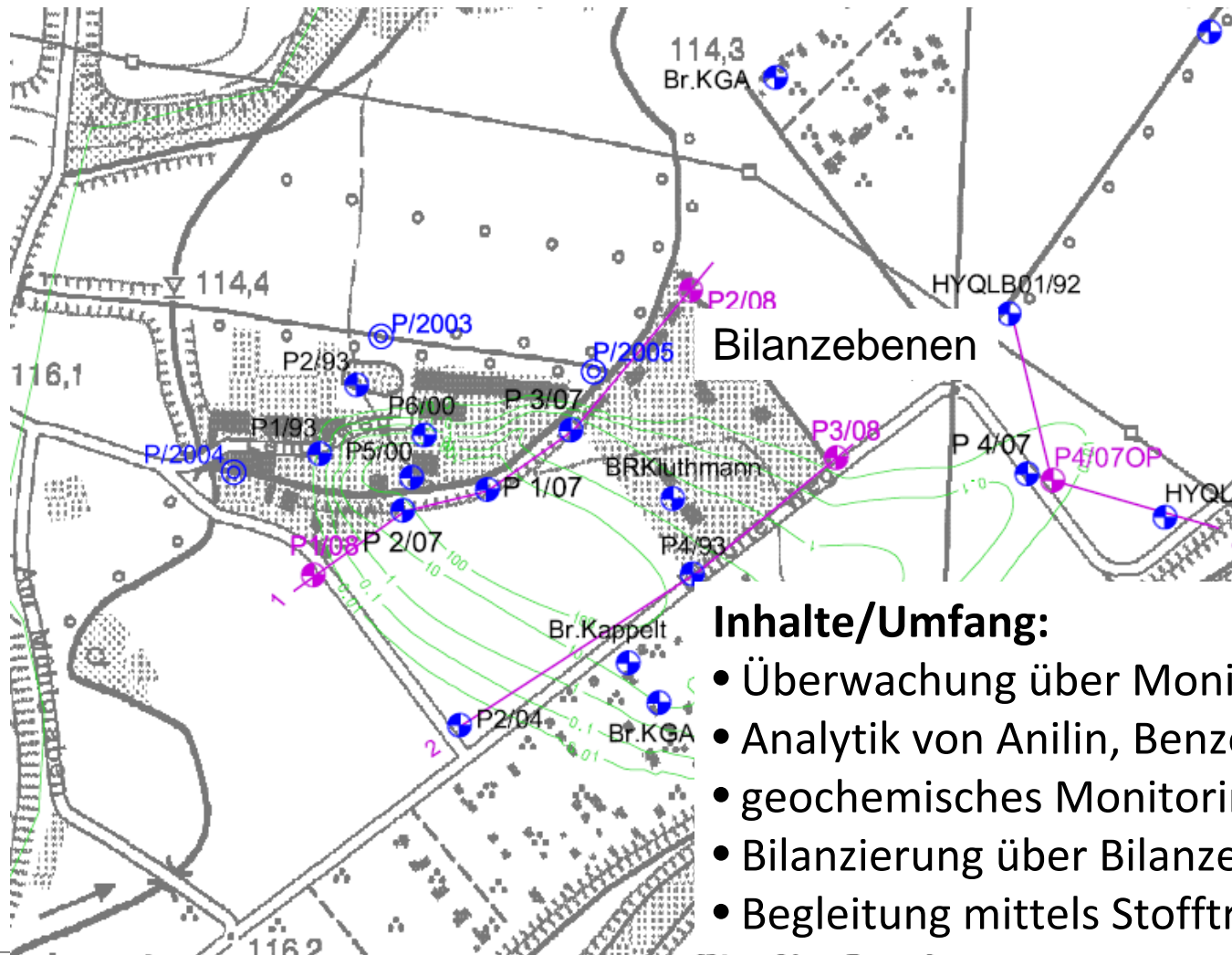
SACHSEN-ANHALT



Jungk Consult GmbH



# MNA-Konzept Wilbra Chemie Quedlinburg - MNA-Konzept



## Inhalte/Umfang:

- Überwachung über Monitoringnetz
- Analytik von Anilin, Benzol, Monochlorbenzol,
- geochemisches Monitoring
- Bilanzierung über Bilanzebenen
- Begleitung mittels Stofftransportmodell



SACHSEN-ANHALT



Jungk Consult GmbH



# MNA-Konzept Wilbra Chemie Quedlinburg - Umsetzung des MNA-Konzepts

- März 2009: Bau von 4 GWM zur Ergänzung der Bilanzebenen
- März 2009: Frühjahrsmonitoring  
Bestätigung des Berichtes „Vorbereitung eines MNA- Konzeptes...“ durch die Bodenschutzbehörde des Landkreises Harz
- August 2009: Öffentlich-rechtlicher Vertrag zwischen Verpflichteten nach §4 BBodSchG, LAF und LK Harz
- Oktober 2009: Herbstmonitoring 2009, im Wesentlichen Bestätigung der Prognosewerte, durchgängig sinkende Anilin- Gehalte

➔ **Unveränderte Fortführung des Überwachungsprogramms**  
**Plankosten MNA-Konzept (inkl. Quellensanierung) bis 2014: ca. 1 Mio EUR,**  
**Weitere Kosten in Abhängigkeit der Überwachungsergebnisse**



SACHSEN-ANHALT



Jungk Consult GmbH



# MNA-Konzept Wilbra Chemie Quedlinburg - Schlussfolgerungen

- ➔ Eine methodische „Abarbeitung“ anhand der Vorgaben des LABO – Positionspapiers ist praxistauglich.
- ➔ Der dadurch verursachte Untersuchungs- und Planungsaufwand ist umfangreich aber letztlich zielorientiert.
- ➔ Auch unter scheinbar ungünstigen Umständen:
  - hohe Konzentrationen,
  - hohe Fließgeschwindigkeiten,
  - enorme Schadstoffmassen,kann eine Kombination aus Quellensanierung und MNA das Mittel der Wahl sein.

