

Grundwassersanierung Waldsiedlung



Rückblick

Warum?

Wie?

Nutzen?

Ausblick

Fragen



Sprengstoff-N.G.Carbonit in Schlebusch

Historie

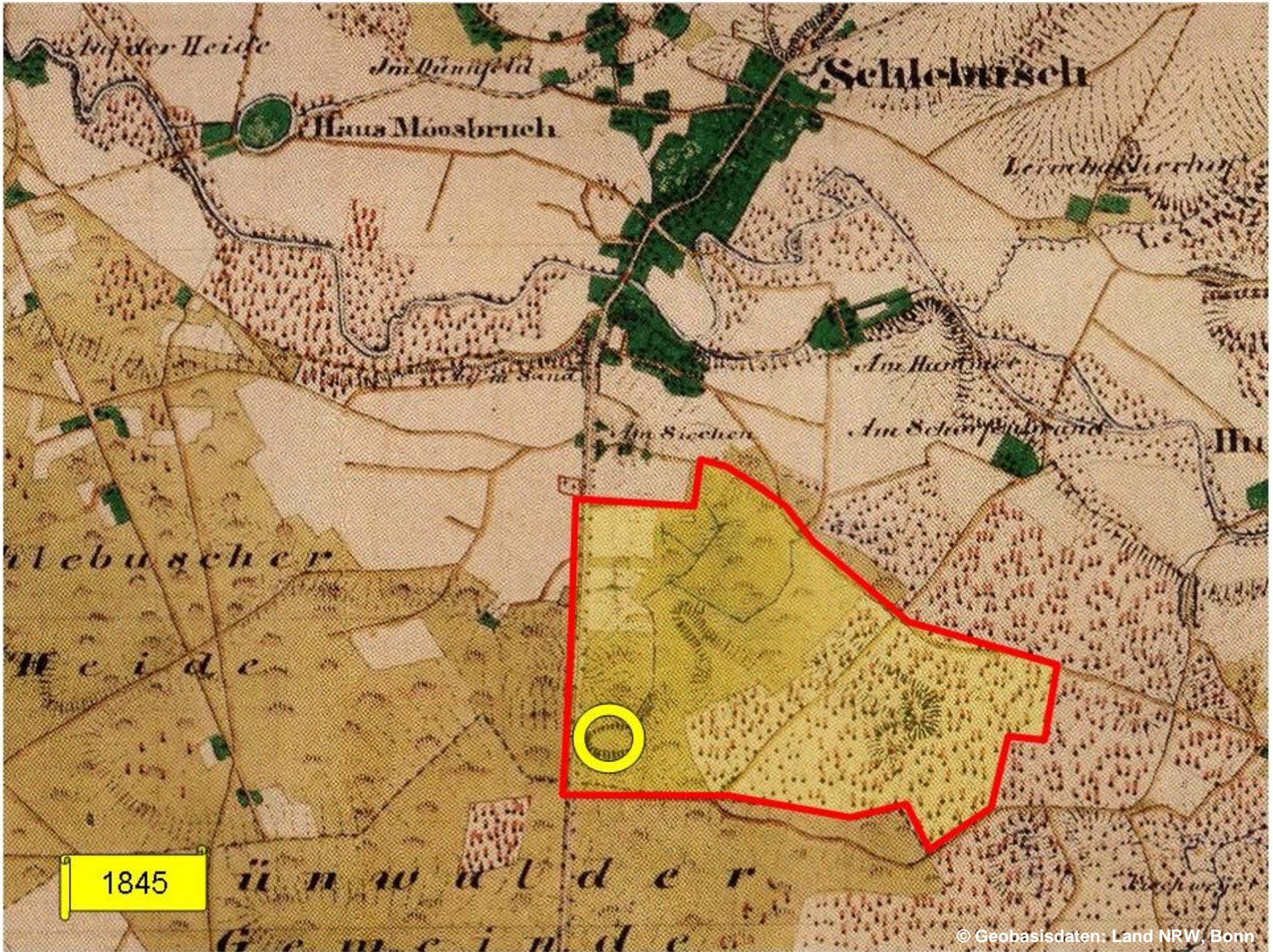


Maßnahmen

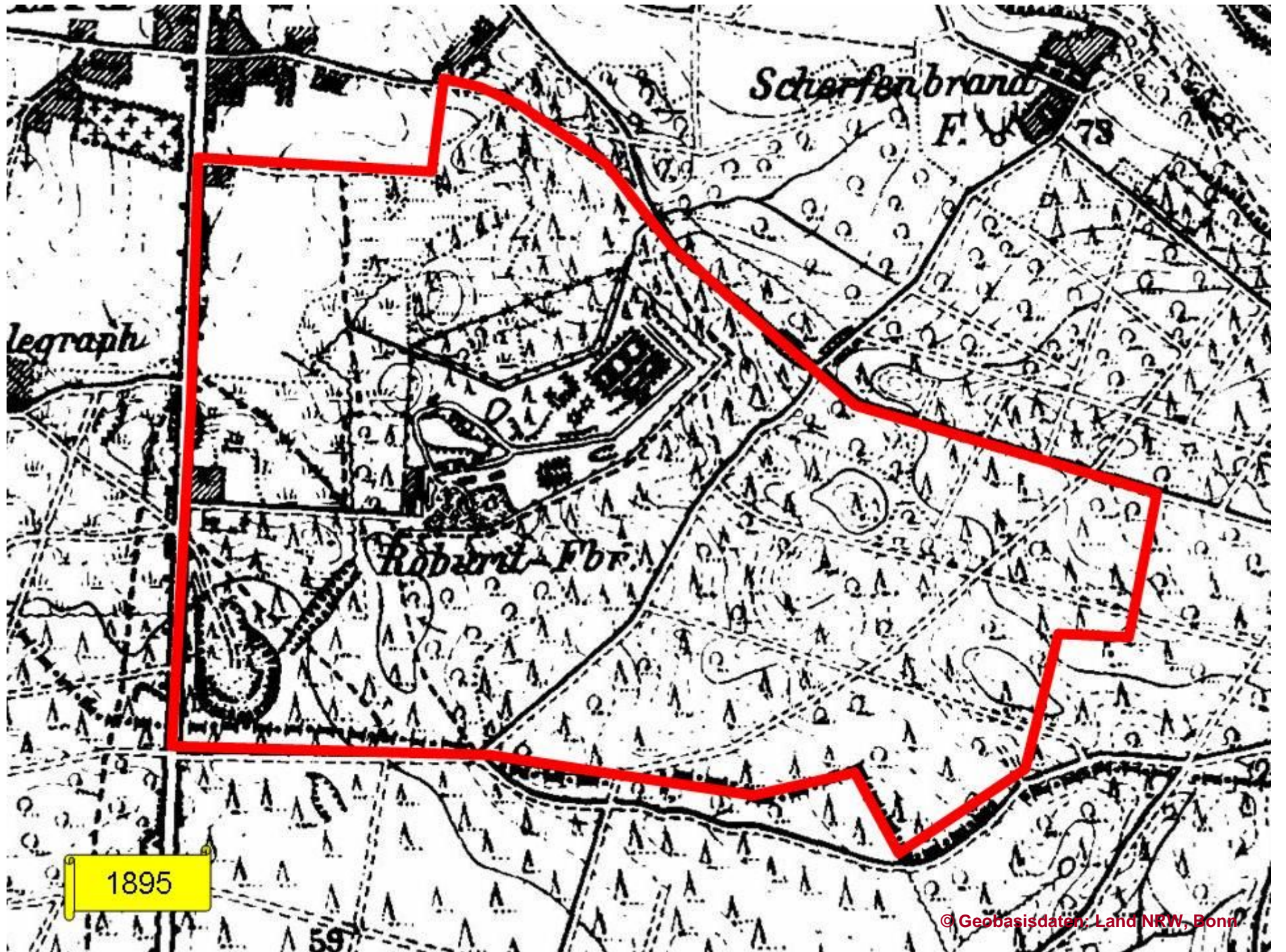
Situation
Grundwasser



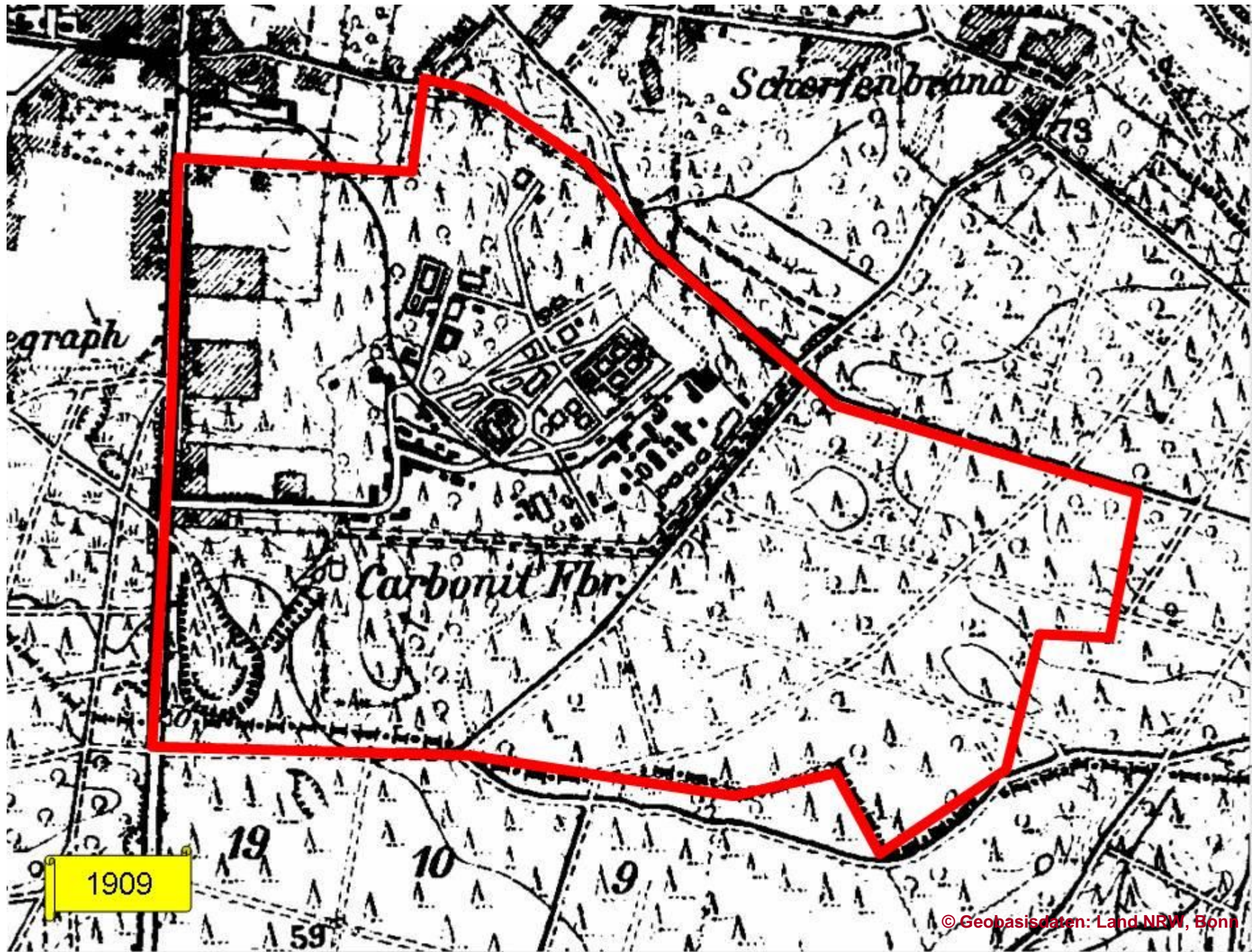
2005



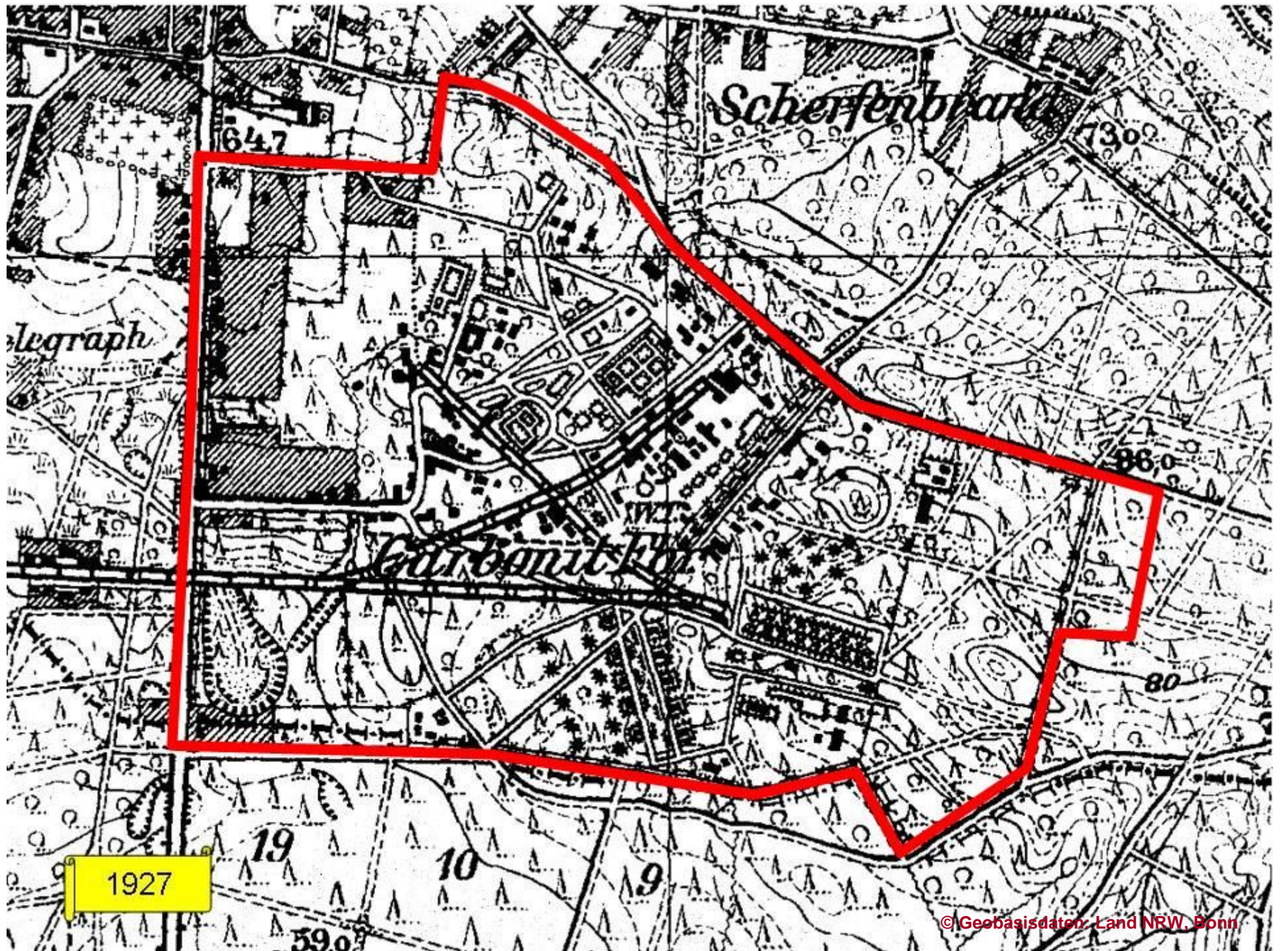
1845

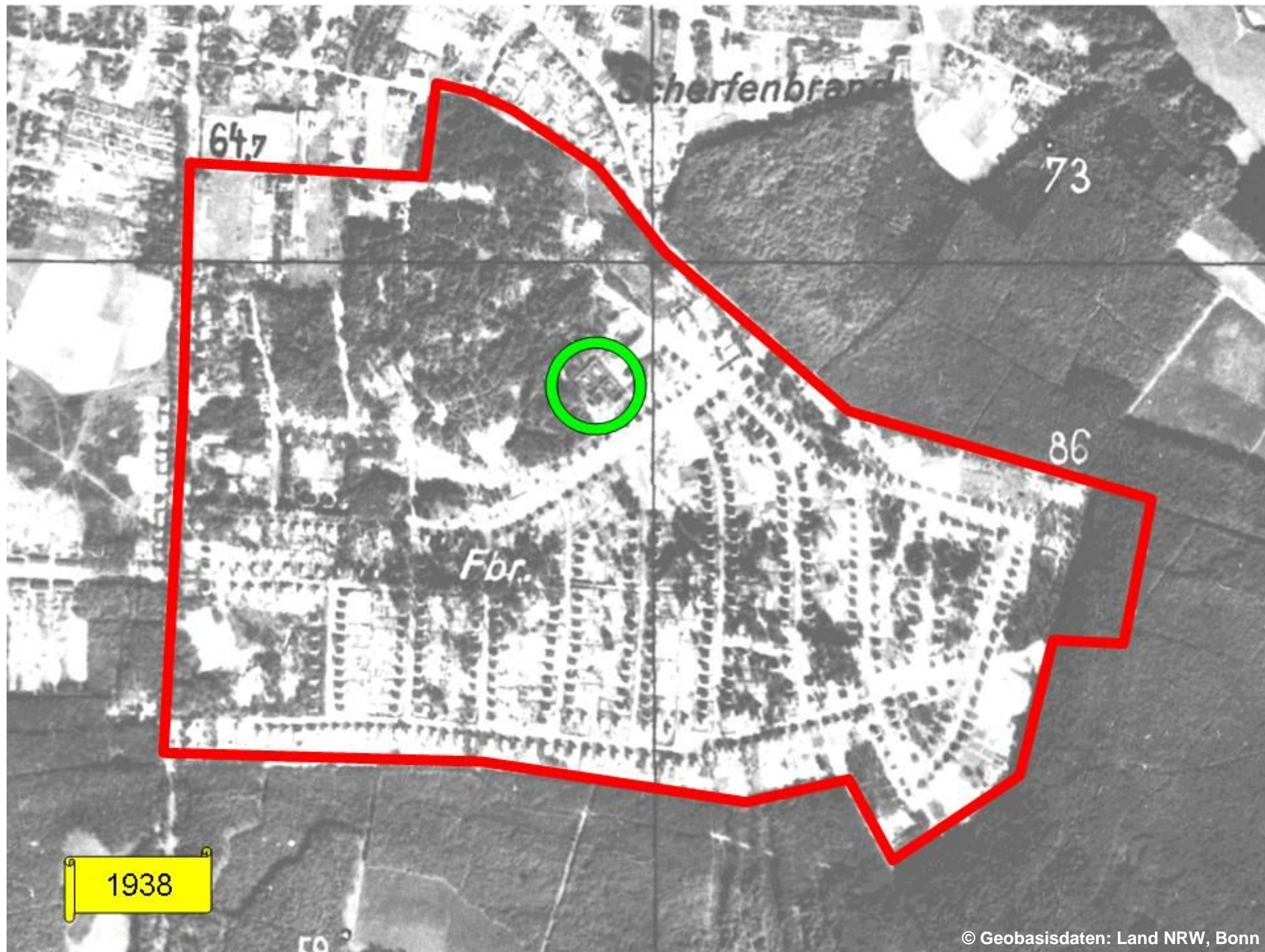


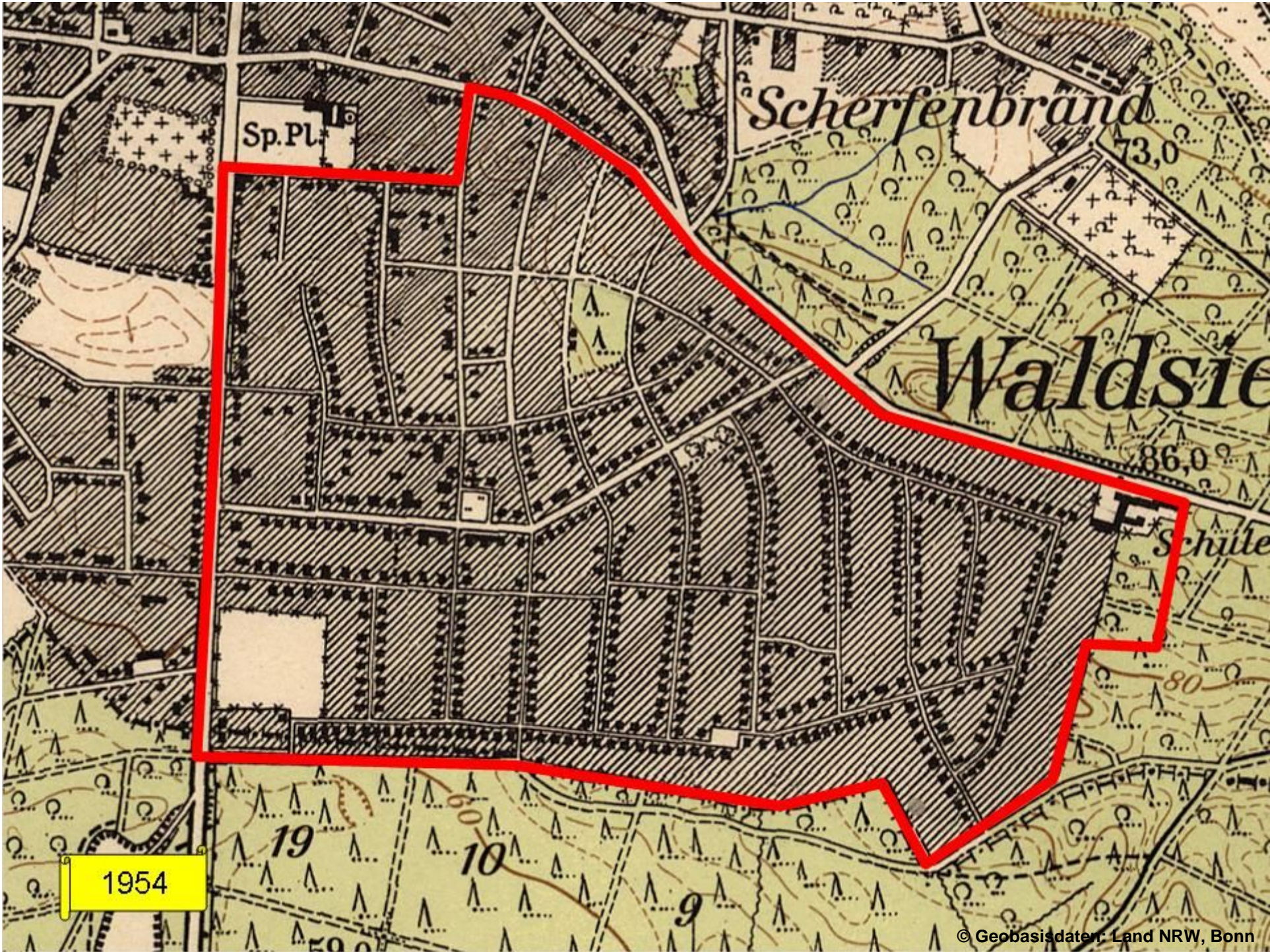
1895



1909







1954

Sprengstoffproduktion



- **Bergwerkssprengstoffe**
 - Ammonium-, Kalium- und Natrium-Nitrat („Salpeter-Sprengstoffe“)
 - Chlorate u. Perchlorate
 - Nitroglycerin
 - Nitroaromate (Trinitrotoluol, Dinitrotoluol)
- **Militärische Sprengstoffe**
 - Trinitrotoluol (TNT)
(1918: ca. 20-25 Tonnen /Tag)



Quelle: KulturStadtLev - Stadtarchiv

Grundwassersanierung Waldsiedlung
Informationsveranstaltung Mai 2008

Stadt Leverkusen - FB Umwelt
Edith Schultz / Karl-Udo Spicher



Quelle: KulturStadtLev - Stadtarchiv

Grundwassersanierung Waldsiedlung
Informationsveranstaltung Mai 2008

Stadt Leverkusen - FB Umwelt
Edith Schultz / Karl-Udo Spicher



Quelle: KulturStadtLev - Stadtarchiv

Grundwassersanierung Waldsiedlung
Informationsveranstaltung Mai 2008

Stadt Leverkusen - FB Umwelt
Edith Schultz / Karl-Udo Spicher



Grundwassersanierung Waldsiedlung
Informationsveranstaltung Mai 2008

Stadt Leverkusen - FB Umwelt
Edith Schultz / Karl-Udo Spicher

Bisherige Maßnahmen



- 1989 Bearbeitung aufgenommen
- 1990-1992 Gefährdungsabschätzung
 - Historische Untersuchung
 - Orientierende Gelände-UntersuchungBoden → Mensch / Boden → Grundwasser
- 1993-1997 Sanierungsuntersuchung
 - Detaillierte Gelände-Untersuchung
 - Toxikologische Bewertung FoBiG 1995
 - Machbarkeitsstudie Spielplatz Saarstraße 1996

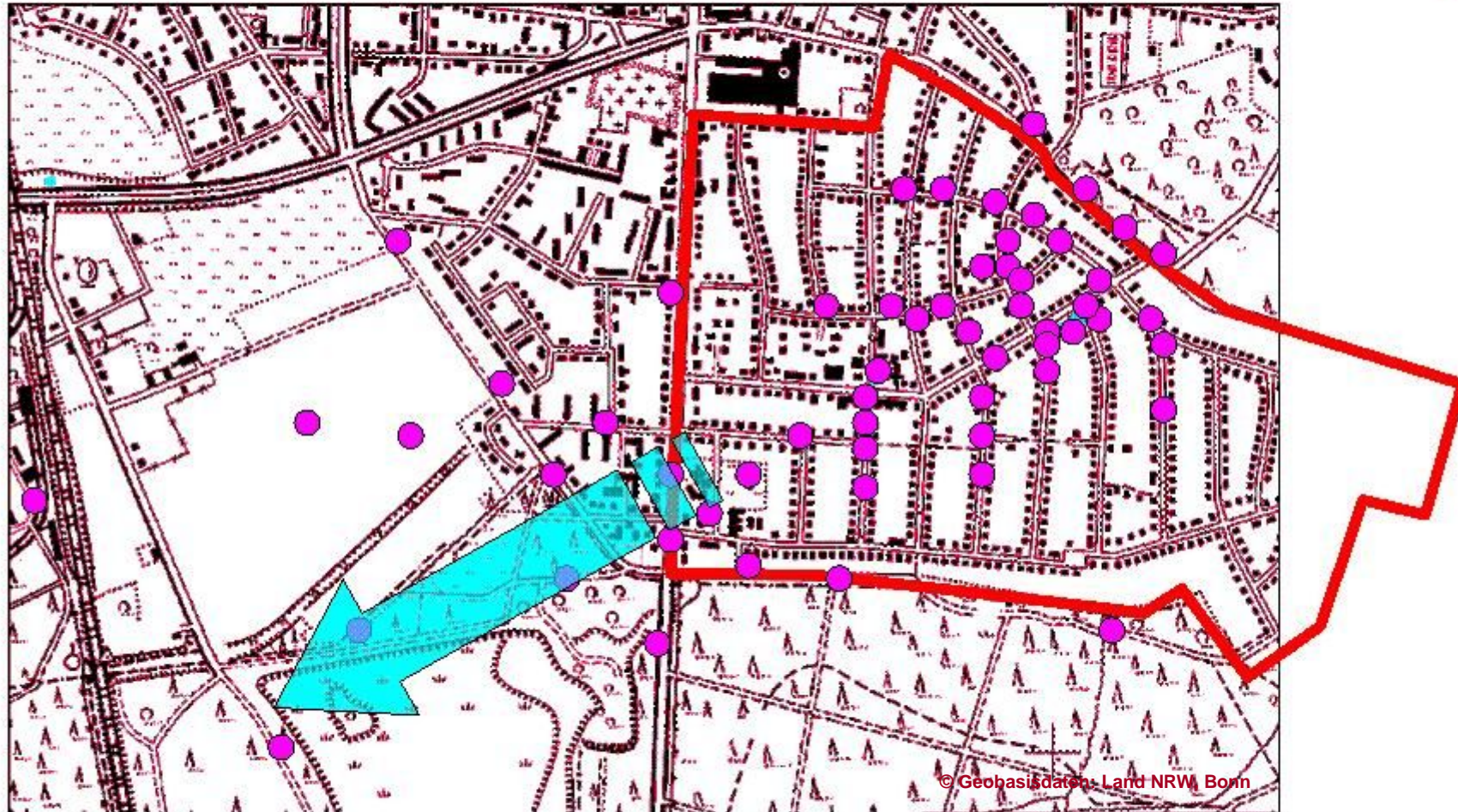
Bisherige Maßnahmen



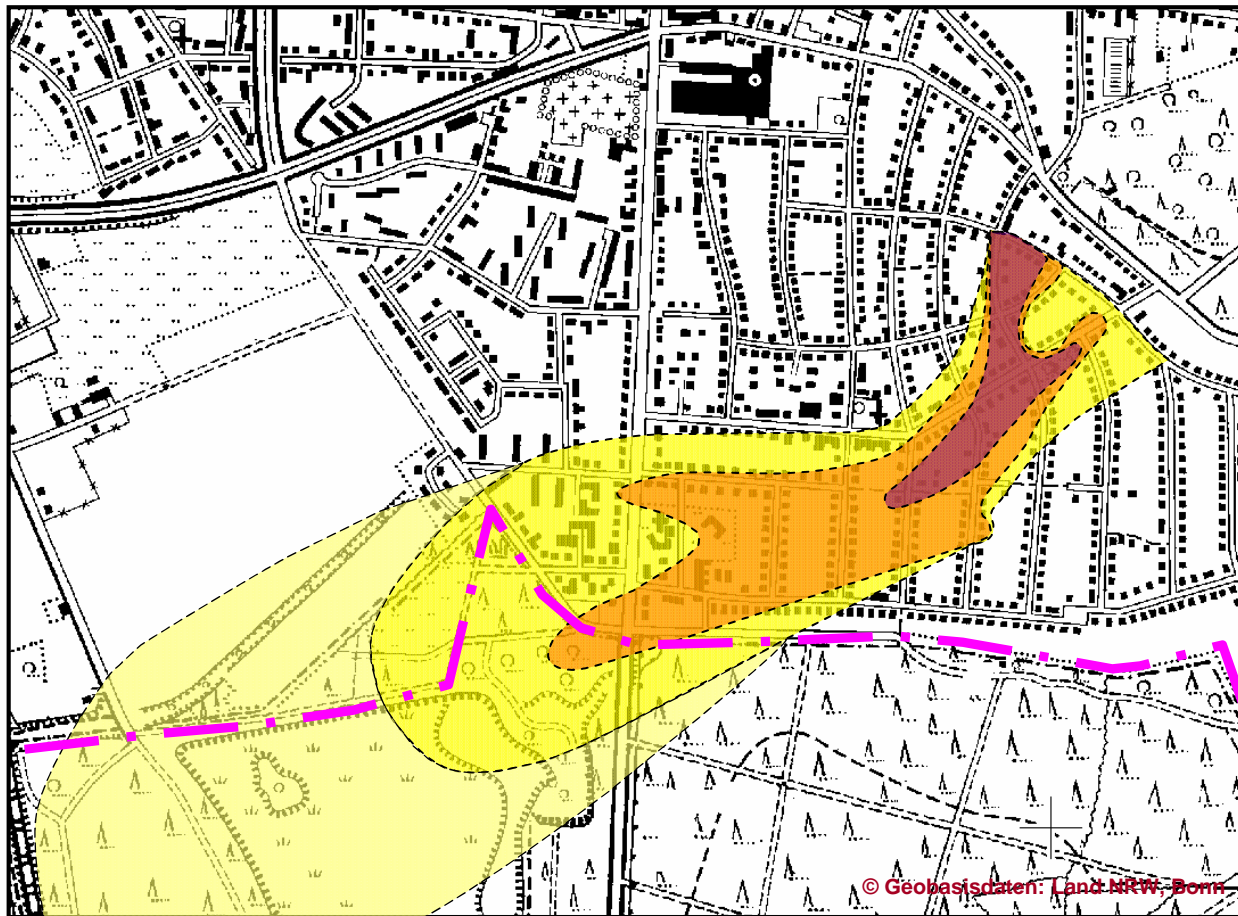
- → Entscheidung:
 - Freiwillige Teilnahme an Untersuchung und Sanierung
 - Schutz des Menschen geht vor
 - Erst Boden dann Grundwasser!
- 1998-2001 Sanierung Oberboden – 4 Phasen (53 Grundstücke)



Grundwassermessstellen





Belastungssituation Grundwasser Walsiedlung




Nitroaromatengehalte
[in µg/l]


Nur Unpolare

 >500-10.000

 >100 - 500

 >10 - 100

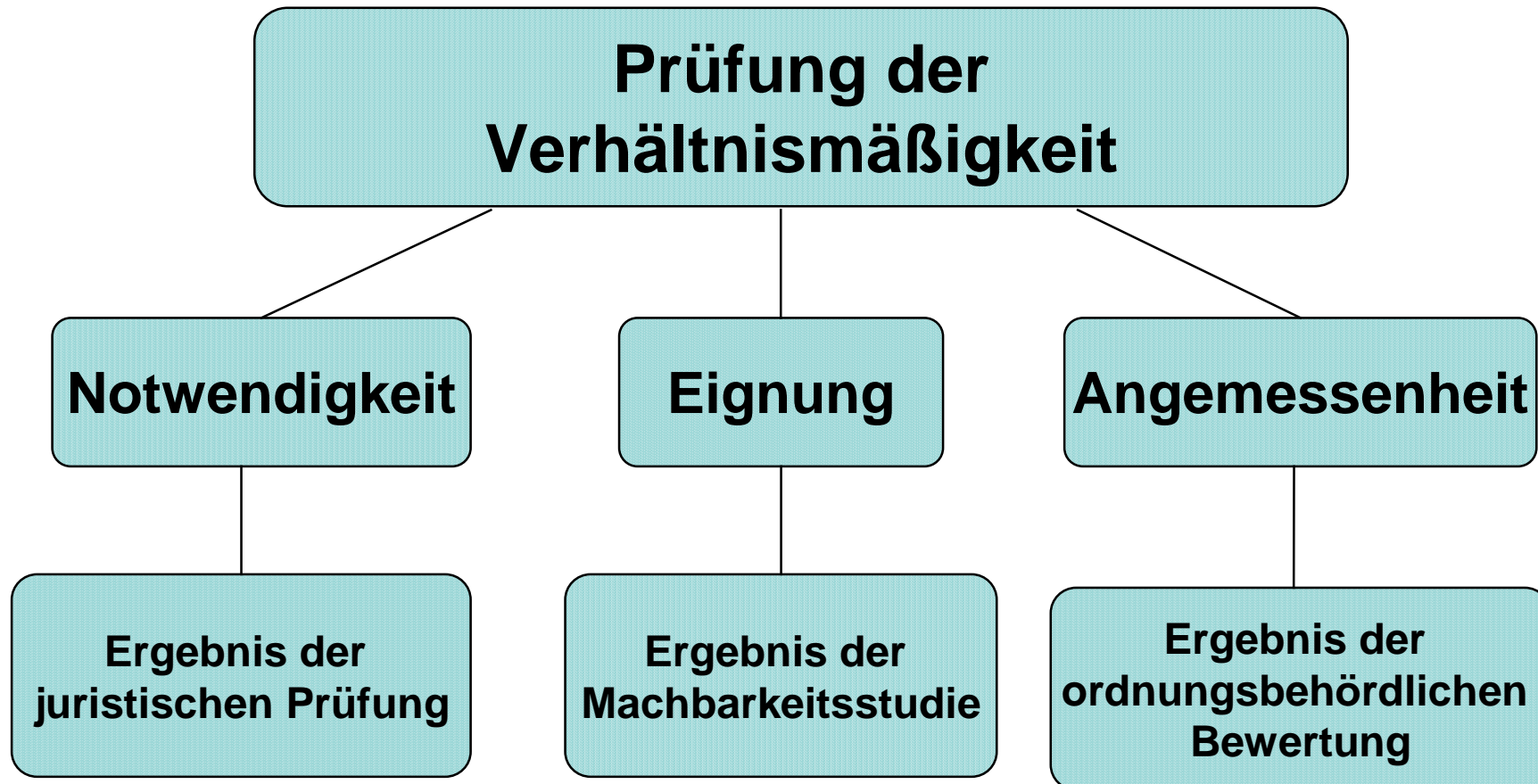
incl. Polare

 >10 - 100

 Stadtgrenze

© Geobasisdaten: Land NRW - Bonn

Bewertung



Notwendigkeit



Verpflichtung ergibt sich aus Gesetzen

- §§ Wasserhaushaltsgesetz
- §§ Bundesbodenschutzgesetz
- Einzelfallbewertung

Notwendigkeit



Wasserhaushaltsgesetz

- Das Grundwasser ist vor jeder Beeinträchtigung seines Ge- und Verbrauchswertes im Hinblick auf seine spätere Nutzung zu schützen
- Schutz ist unabhängig davon, ob es unmittelbar zum Gebrauch oder zum Verbrauch bestimmt ist
- Gewässerschaden:
eine nicht nur unerheblichen schädlichen Veränderung der physikalischen, chemischen oder biologischen Beschaffenheit des Wassers

Notwendigkeit



Bundesbodenschutzgesetz

Verpflichtung

durch Altlasten verursachte
Gewässerverunreinigungen

so zu sanieren,

dass dauerhaft keine Gefahren,
erhebliche Nachteile oder erhebliche
Belästigungen

für den Einzelnen oder die Allgemeinheit
entstehen

Notwendigkeit



Einzelfallprüfung Waldsiedlung

- Gewässerschaden:
erhebliche Belastung des Grundwassers
- Untere Bodenschutzbehörde ✓
 - Gericht ✓
 - Staatsanwalt ✓
 - Aufsichtsbehörde ✓

Notwendigkeit



→ Ergebnis der Einzelfallprüfung:

Nach §§ Boden- und Wasserrecht
und Einzelbewertungen

sind Sanierungsmaßnahmen notwendig

Notwendigkeit



→ Notwendigkeit setzt voraus

- geeignete Technologien
- angemessene Maßnahmen

Notwendigkeit



→ Machbarkeitsstudie Grundwassersanierung

Ist eine Sanierung

- unter technisch-wirtschaftlichen Gesichtspunkten möglich?
und
- unter dem Gesichtspunkt der Verhältnismäßigkeit erforderlich?



Machbarkeitsstudie Grundwassersanierung

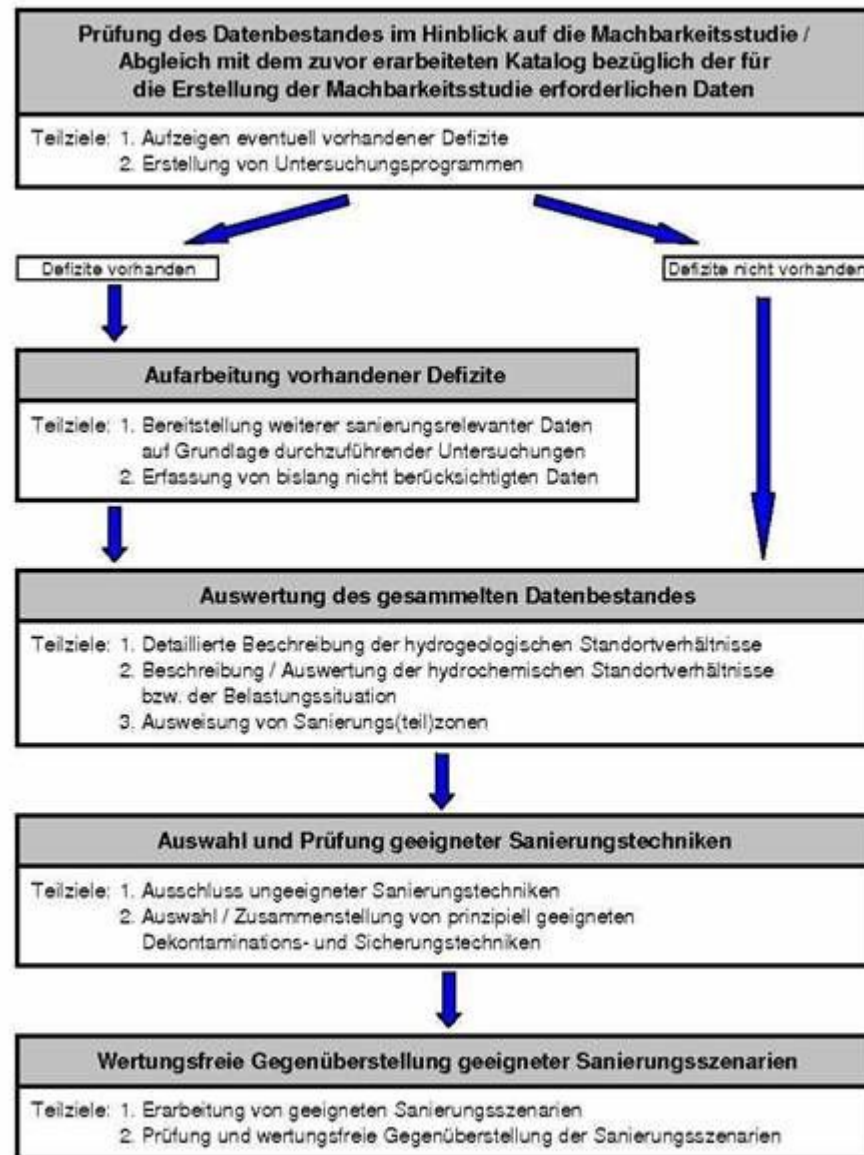
- Projektziel -

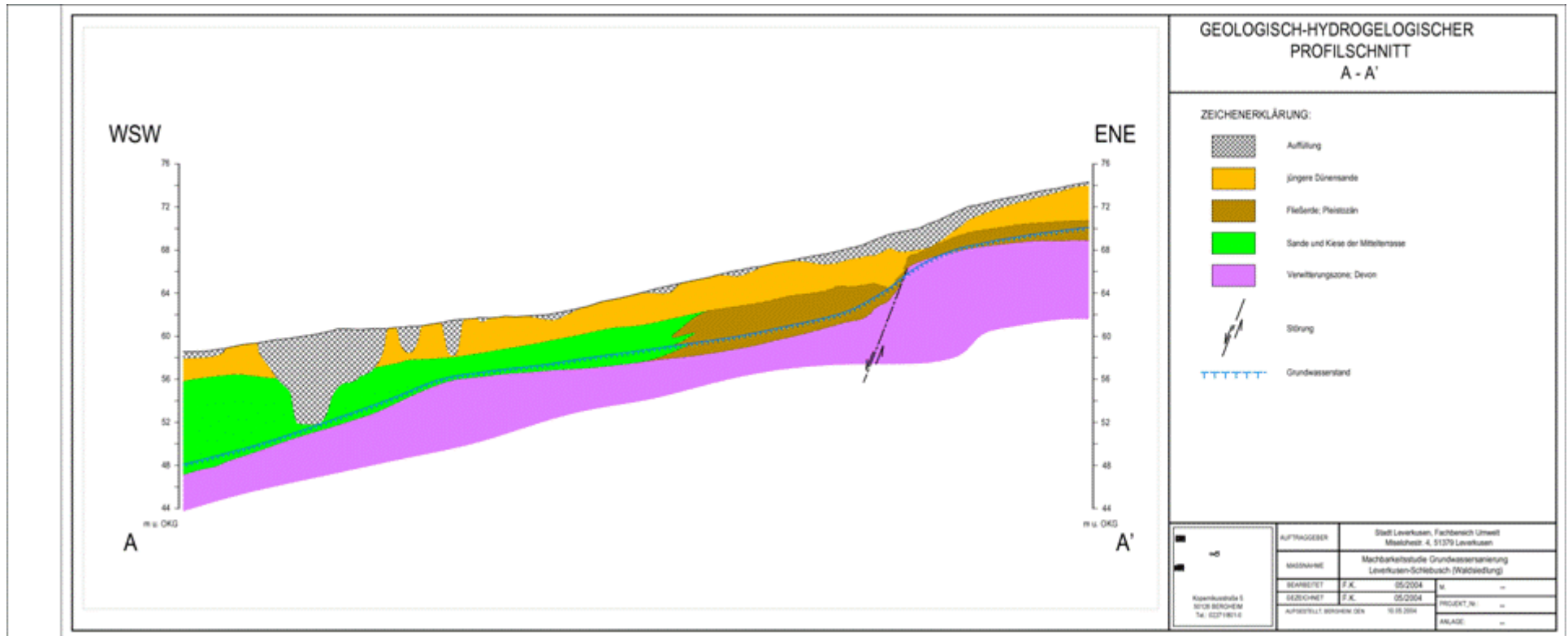
Ist eine Sanierung der nachgewiesenen Grundwasser-
verunreinigungen

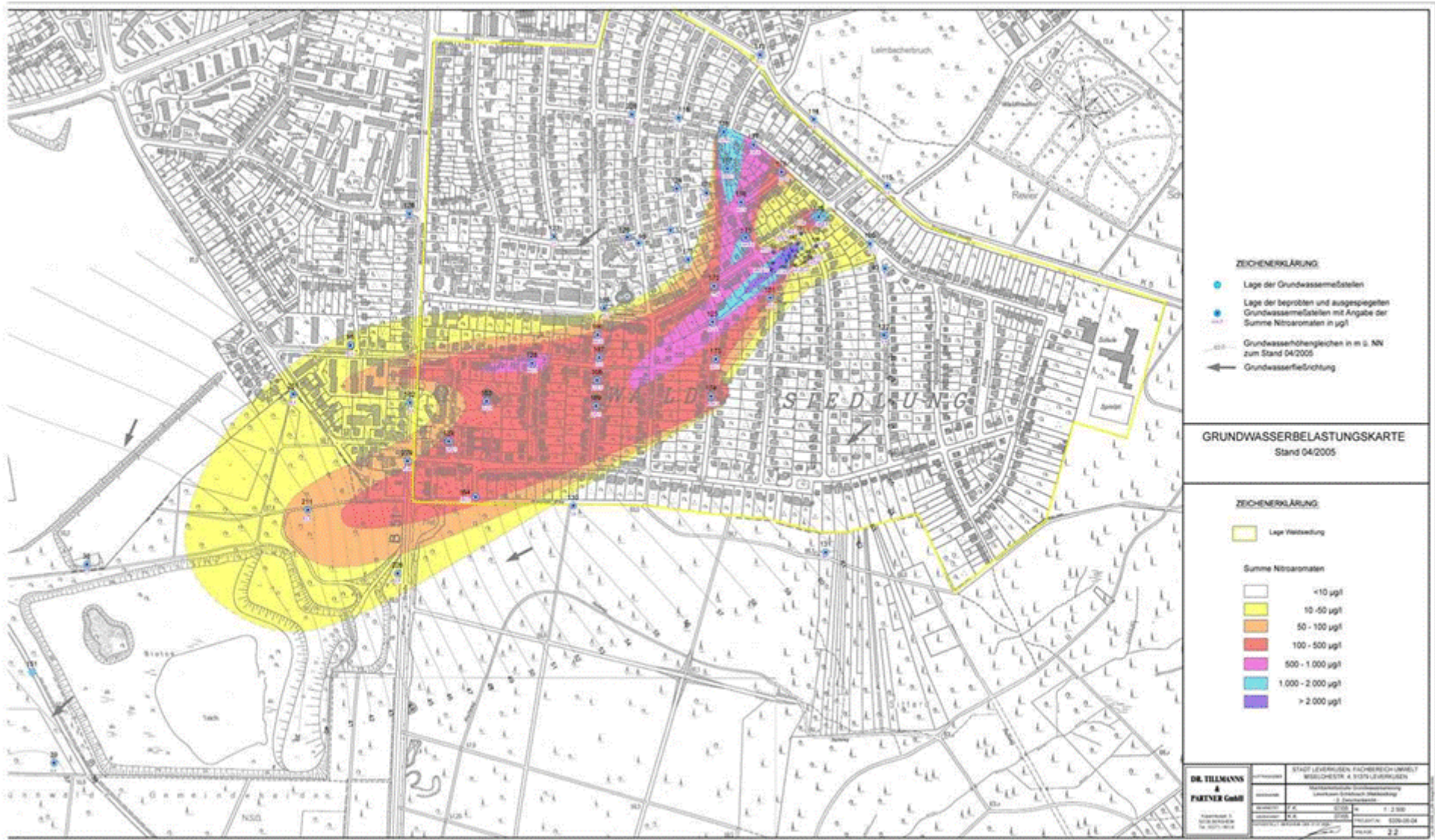
- unter technisch-wirtschaftlichen Gesichtspunkten möglich?

und

- unter dem Gesichtspunkt der Verhältnismäßigkeit
erforderlich?







Grundwassersanierung Waldsiedlung
Informationsveranstaltung Mai 2008

Dr. Tillmanns & Partner GmbH / Frank Kaiser



Ausgewiesene Belastungsschwerpunkte

- **Bereich und Umfeld der ehemaligen TNT-Waschhäuser**
(= heutiges Spielplatzgeländes an der Saarstr.)
- **Ehemaliger TNT-Bereich**
(= Bereich Beethovenstr. / Brucknerstr.)
- **Bereich der ehemaligen Ammonsalpeterproduktion**
(= Bereich und Umfeld der Kreuzung Saarstr. / Beethovenstr.)
- **Anstrombereich der Grundwassermessstelle GWMS 174**
- **Bereich der ehem. Abwasserteiche an der Mettlacher Str.**



Sanierungsziel

- Nach den vorliegenden Untersuchungsbefunden existiert innerhalb der Belastungsschwerpunkte eine **Vielzahl von diffusen Schadstoffherden**.
 - Eine weitere Eingrenzung / Differenzierung dieser Schadstoffherde ist unter Berücksichtigung der zu fordernden Genauigkeit und den **derzeit** zur Verfügung stehenden Techniken mit vertretbarem Aufwand **nicht möglich**.
- Eine gezielte **Quellensanierung** im Sinne einer vollständigen Entfernung der Schadstoffherde ist (zur Zeit) **nicht möglich**.

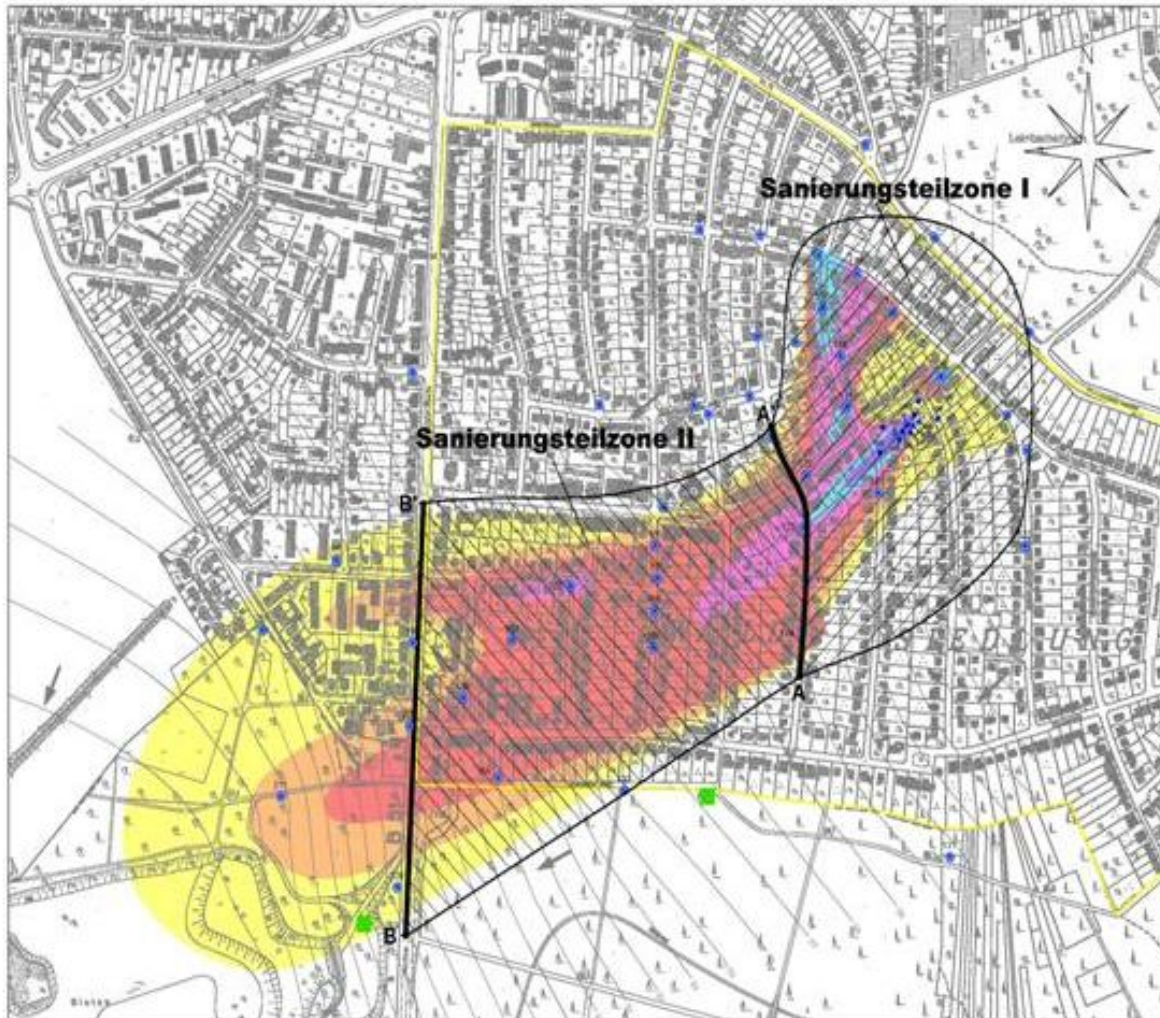


Sanierungsziel

Ziel von Maßnahmen zur Sanierung der weiträumig ausgebildeten Grundwasserverunreinigungen mit Nitroaromaten kann folglich nur

1. die Unterbrechung der von den Schadstoffherden ausgehenden Schadstofffahne(n), sowie
2. die Verhinderung einer weiteren Ausbreitung von Schadstoffen in bislang unbelastete Grundwasserbereiche sein

ÜBERSICHTSLAGEPLAN SANIERUNGSTEILZONEN

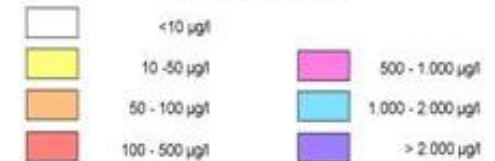


ZEICHENERKLÄRUNG:

- Lage Waldsiedlung
- Lage der Grundwassermeßstellen
- 62.0 Grundwasserhöhengleichen in m ü. NN
- Grundwasserfließrichtung
- Sanierungsteilzone I
- Sanierungsteilzone II
- I
Abschnitte zur Erfassung der aus den Sanierungsteilzonen abströmenden Grundwässer (= Lage der Profilschnitte A-A' und B-B')
- mögliche Standorte für die ex-situ-Abreinigungsanlagen

Grundwasserbelastung Stand 04/2005

Summe Nitroaromaten



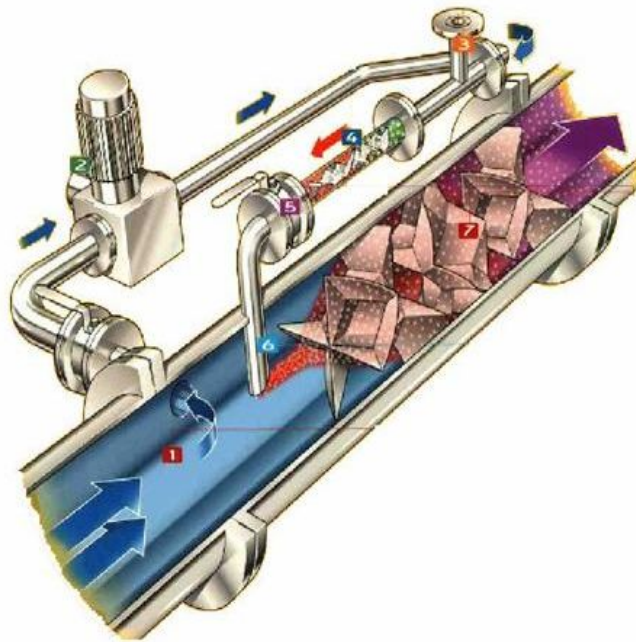
| | | | | |
|--|---------------------------|---|--------------|-------------------------|
| DR. TILLMANNS & PARTNER GmbH <small>Kopierkassette 3 50126 BERGHEIM Tel. 02271 / 801-0</small> | AUFTRAGGEBER | STADT LEVERKUSEN, FACHBEREICH UMWELT MISELOCHESTR. 4, 51379 LEVERKUSEN | | |
| | MASSNACHWE | Machbarkeitsstudie Grundwasseranierung Leverkusen-Schlebusch (Waldsiedlung) - Abschlußbericht - | | |
| | BEARBEITET | F.K. | 03/06 | M 1 : 5.000 |
| | GEZEICHNET | K.K./P.K. | 03/06 | PROJEKT NR.: 5339-05-04 |
| | AUFGESTELLT BERGHEIM, DEN | 05/04/2006 | ANLAGE: 10.1 | |

| | Adsorption an Aktivkohle | Adsorption an RGS-Polymere | Extraktion mittels makroporöser Polymere | Chemische Oxidation mittels Ozon / UV-Licht | Chemische Reduktion mittels Fe ⁰ | Biologischer Schadstoffabbau | Aktive hydraulische Maßnahmen (Pump and Treat) | Passive hydraulische Maßnahmen (Heber-Reaktor) | Passive hydraulische Maßnahmen (Reinigungswand) | Natural Attenuation (NA) |
|--|--------------------------|----------------------------|--|---|---|------------------------------|--|--|---|--------------------------|
| Schadstoffspezifische Eignung | + | ++ | ++ | ++ | o | o | ++ | ++ | ++ | o |
| Technische Verfügbarkeit / Entwicklungsstand | ++ | -- | -- | + | o | -- | ++ | o | o | -- |
| Erreichbarkeit des Sanierungsziels / Sanierungsdauer | + | + | + | ++ | -- | -- | ++ | ++ | ++ | -- |
| Langzeitverhalten / Überwachbarkeit | + | o | o | + | o | o | ++ | ++ | o | o |
| Energieverbrauch / Wartungs- und Reparaturfreundlichkeit | + | + | + | o | + | + | o | ++ | ++ | ++ |
| Emissionen / Neben- und Restprodukte | o | o | o | ++ | o | o | + | + | + | -- |
| Infrastruktur / Flächenverbrauch | + | + | + | + | + | + | + | + | o | ++ |
| Genehmigungserfordernis / -fähigkeit | + | o | o | + | o | o | + | + | + | (+) |

++ = sehr gut + = gut o = befriedigend -- = ungenügend

Verfahrensvergleich

Chemische Oxidation mittels Ozon / UV

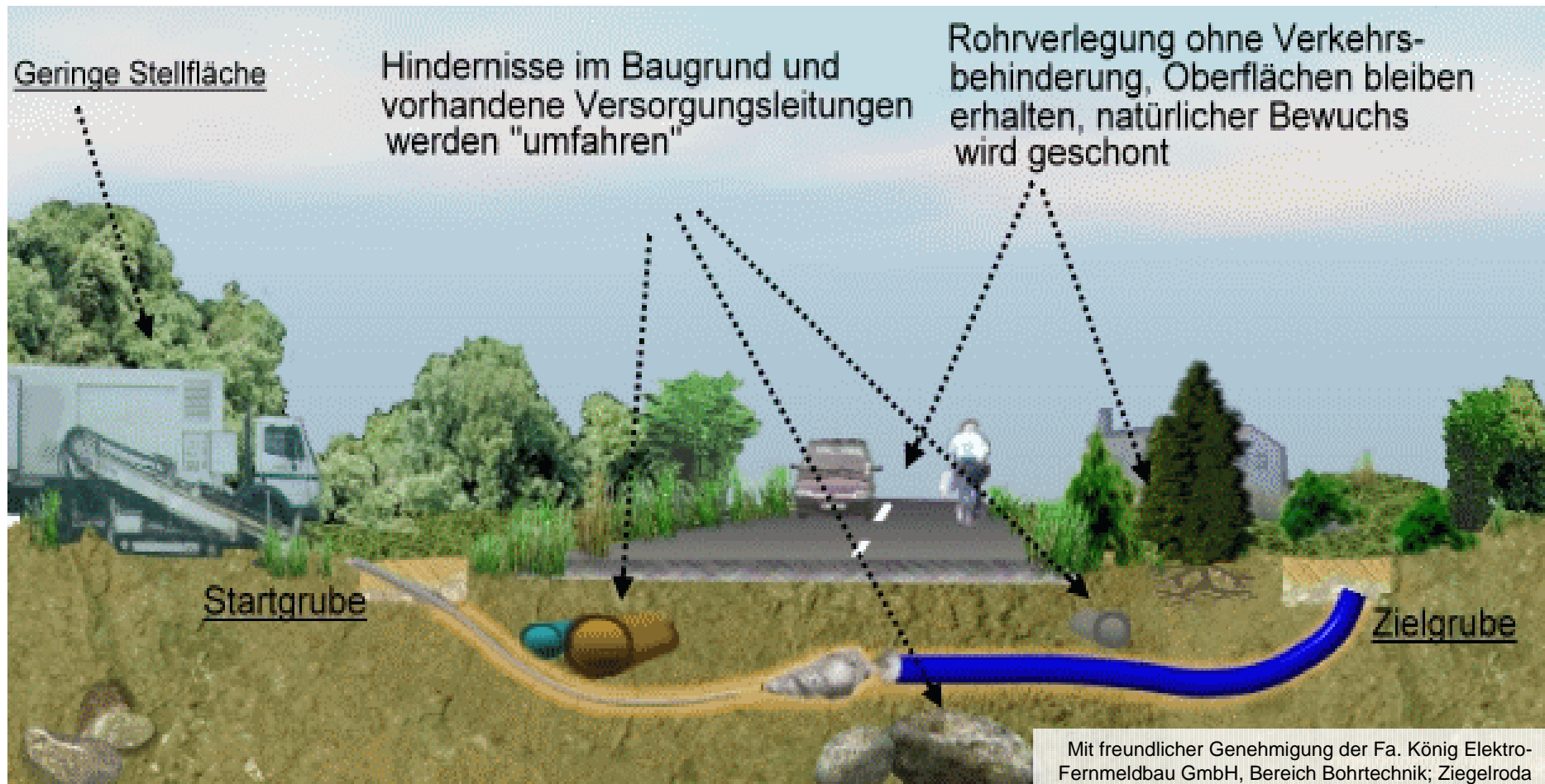


Vorteile des Verfahrens:

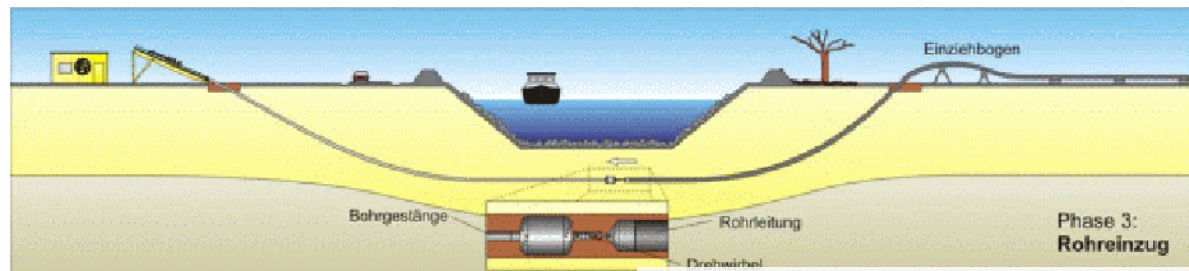
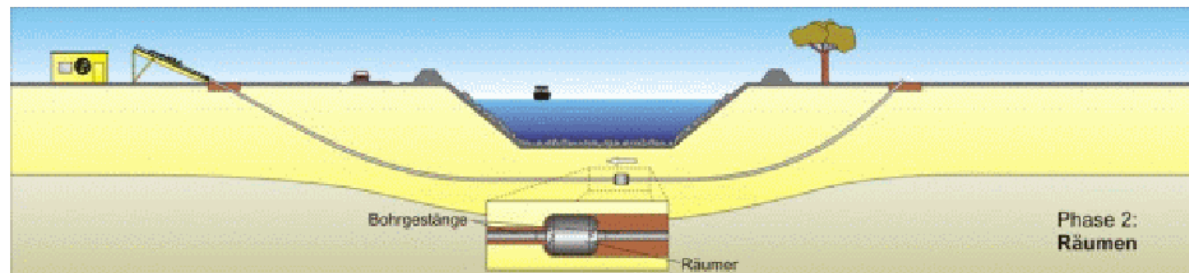
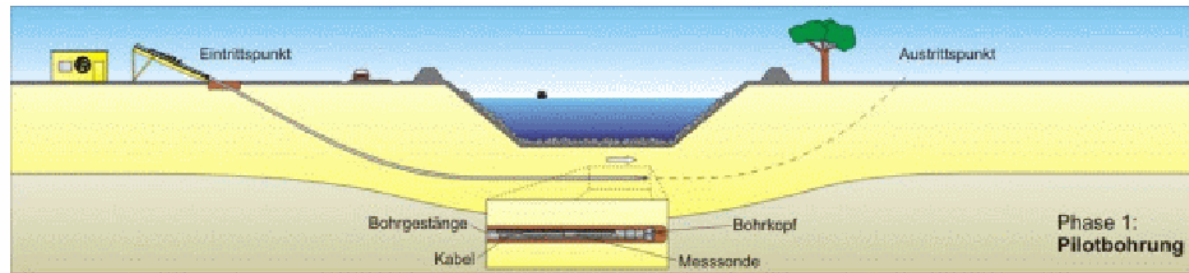
- Vollständige Oxidation organischer Schadstoffe
- sehr gute Reinigungsleistung für unpolare und polare Nitroaromaten
- Keine Neben- und Restprodukte, die einer weiteren Behandlung oder Entsorgung zuzuführen wären
- Seit ca. 1900 insbesondere in der Trinkwasseraufbereitung vielfach erfolgreich eingesetzt
- Vergleichsweise geringer Flächenbedarf

Mit freundlicher Genehmigung der Fa. Lenntech Wasseraufbereitung und Luftreinigung, Delft Niederlande

Horizontalbohrung I



Horizontalbohrung II



Mit freundlicher Genehmigung
des Verbandes Güteschutz Horizontalbohrungen e.V. (DCA), Aachen

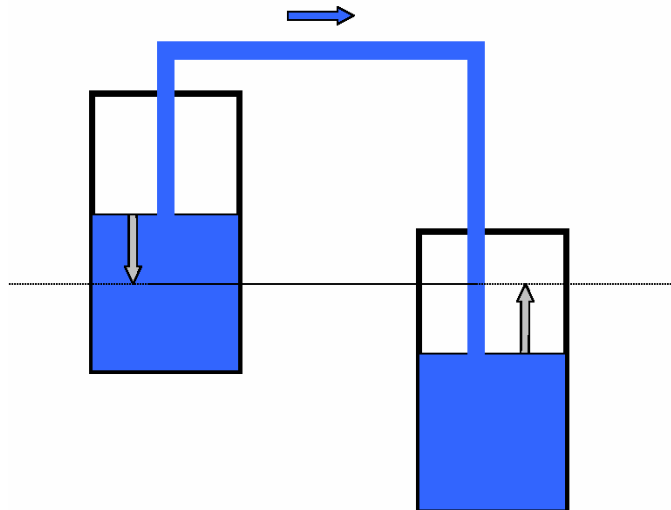
(Grafik: Haustadt & Timmermann)

Grundwassersanierung Waldsiedlung
Informationsveranstaltung Mai 2008

Dr. Tillmanns & Partner GmbH / Frank Kaiser



Heber-Reaktor-Verfahren

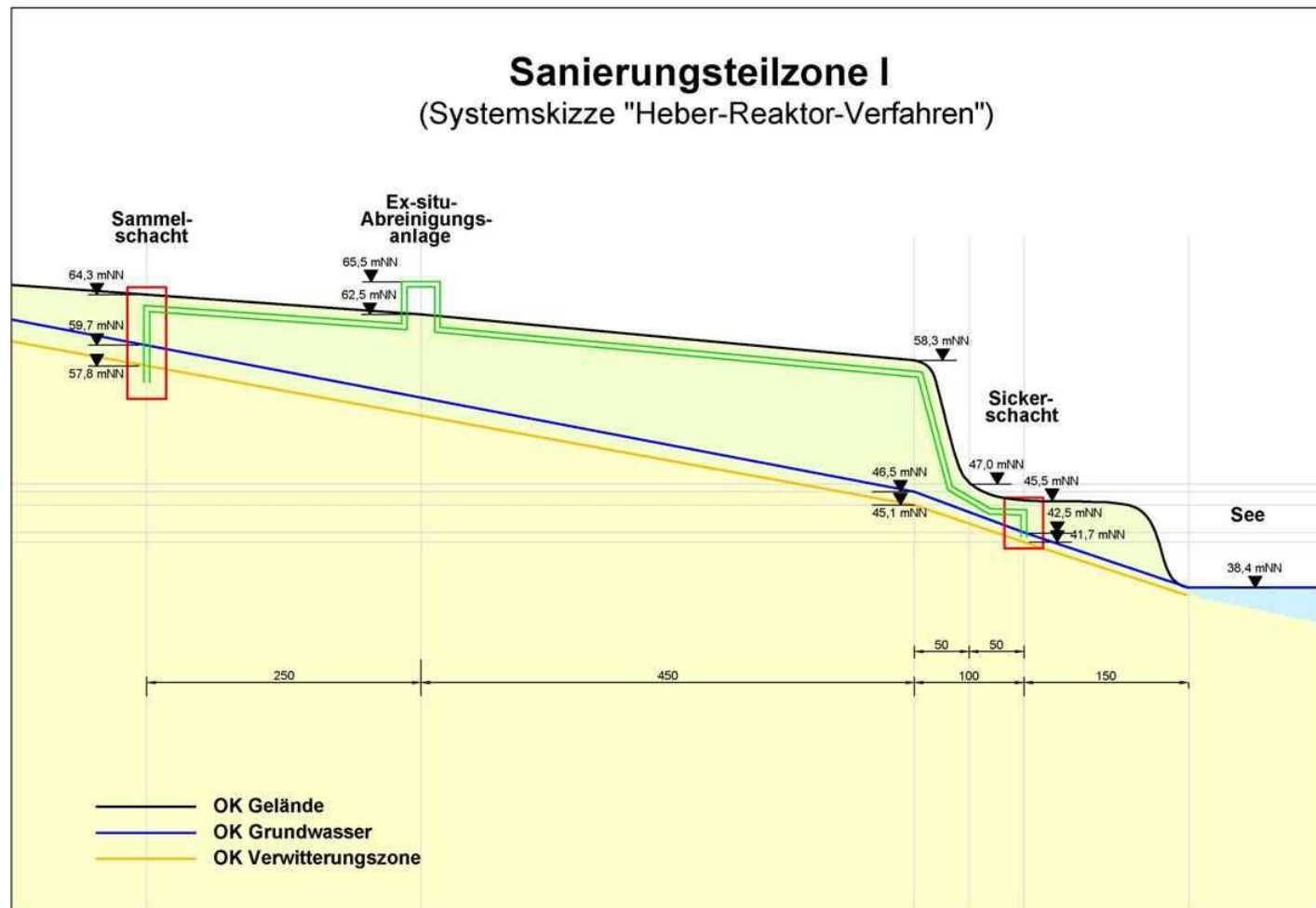


Vorteile des Verfahrens:

- Nutzt das vorhandene Grundwasser-gefälle zur Grundwasserförderung
- Selbststeuerung des Systems über Potentialgefälle
- Kein Energieaufwand zur Grundwasserförderung erforderlich
- Geringer Reparatur- und Wartungsaufwand
- Geringe Betriebskosten
- Keine Emissionen von Schadenergien (Lärm, Erschütterungen etc.)

Heber-Reaktor-Verfahren

Systemskizze (Waldsiedlung)





Grundwassersanierung Waldsiedlung

Aufwand - Nutzen ?

Notwendigkeit



→ Pflichtaufgabe

→ Ergebnis der Einzelfallprüfung:

Nach §§ Boden- und Wasserrecht sind
Sanierungsmaßnahmen
für das Grundwasser Waldsiedlung
notwendig

Eignung



→ Ergebnis der Machbarkeitsstudie:

- Geeignete Technologien zur Grundwassersanierung sind vorhanden
- Keine Dekontamination sondern Sicherungsmaßnahmen

✓ **gleichrangige** Methoden

Angemessenheit



- Nicht nur unwesentlicher Schaden
- Zumutbarkeit
- Kein anderes Mittel mit weniger Aufwand
- Priorität
- Spannungsverhältnis Finanzen

Angemessenheit



Nicht nur unwesentlicher Schaden

- Erhebliche Belastung des Grundwassers mit Nitroaromaten (mehrere Tausend $\mu\text{g/l}$ STV)
 - Größenordnung:
 - Fahnenlänge: 2 km
 - Fahnenfläche: 1 Mio. qm
 - Beschränkt sich nicht nur auf Waldsiedlung
 - Bedeutsamer Schaden
- ➔ hohe Projektpriorität

Angemessenheit



Zumutbarkeit

- Aufwand
 - Einmalige Investition
 - Relativ geringe, laufende Betriebskosten
- Kosten
 - aus 6 Möglichkeiten die kostengünstigste Technologie ausgewählt
- Nutzen
 - Sicherung des weiteren Abstroms vor Neueinträgen
 - Abreinigung unterhalb Nachweisgrenze
 - nach 10 jähriger Laufzeit kann **80%** des Grundwasserleiters schadstofffrei sein
 - Fahnenlänge wird von 2 km auf 300 m reduziert
 - Fläche wird von 1 Mio m² auf 100.000 m² reduziert

Angemessenheit



Kein anderes, geringeres Mittel

Grundwasser-Nutzungsverbot ausreichend?

- Nachrangig gegenüber Sanierungsmaßnahmen
 - nur wenn diese dauerhaft unverhältnismäßig hohen Aufwand bedeuten und/oder
 - als Sofortmaßnahme zur Gefahrenabwehr
- ➔ Es gibt kein anderes, geringeres Mittel

Angemessenheit



Priorität

- Rückstellung der Grundwassersanierung zu Gunsten anderer / vordringlicherer Projekte / Schutzgüter
- Setzt Kenntnis über zu priorisierende Projekte voraus
- ➔ Entsprechende Projekte auf Kosten der Allgemeinheit sind für den Bereich Bodenschutz derzeit nicht bekannt

Angemessenheit



Spannungsverhältnis Finanzen

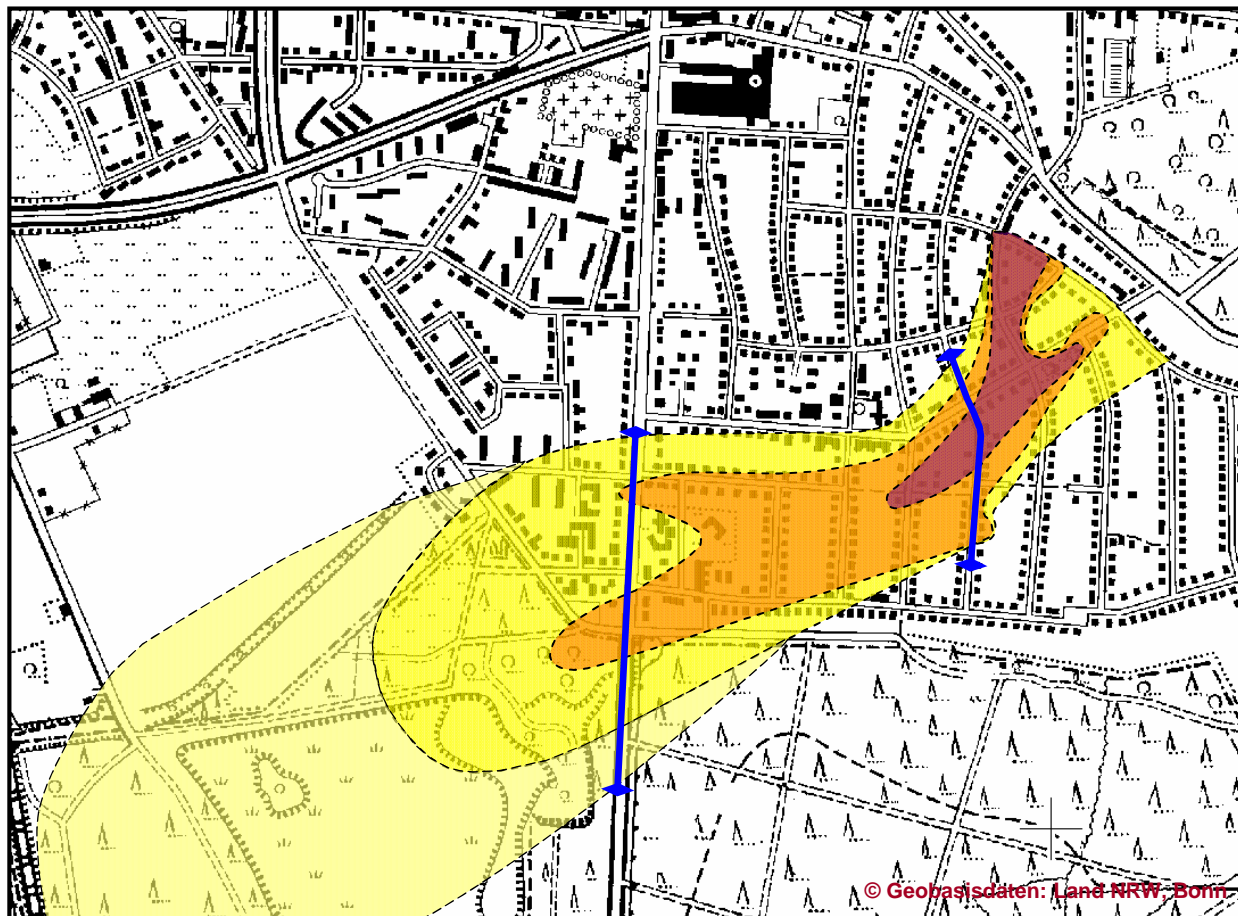
- Ob?:
 - Pflichtaufgabe
 - Kein Ermessensspielraum
 - Kosten – Nutzen – Aufwand angemessen
 - Bestätigung durch Aufsichtsbehörde
- Keine Option auf Verzicht dieser Aufgabe
- Wie?:
 - Prüfung evtl. Einsparungspotenziale durch „Skalierung“ im Rahmen Detailplanung

Angemessenheit



- Beurteilung in der aktuellen überregionalen Dringlichkeit sehr hoch
- Beurteilung in der bodenrechtlichen regionalen Dringlichkeit sehr hoch

Belastungssituation Grundwasser Waldsiedlung



Nitroaromatengehalte
[in µg/l]

Nur Unpolare

>500-10.000

>100 - 500

>10 - 100

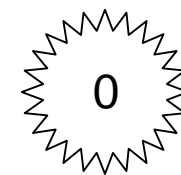
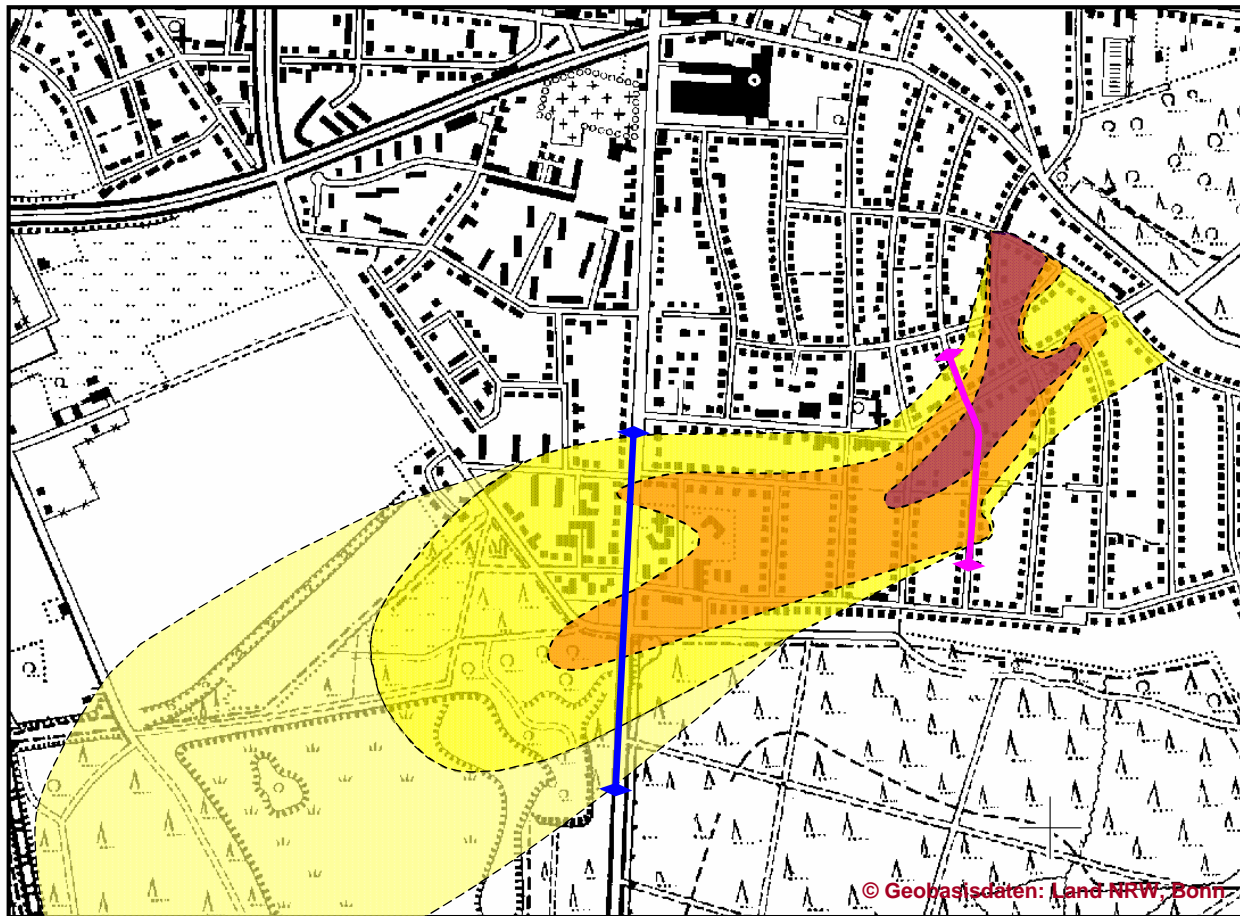
incl. Polare

>10 - 100

geplante
Sanierungszonen

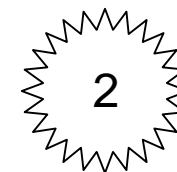
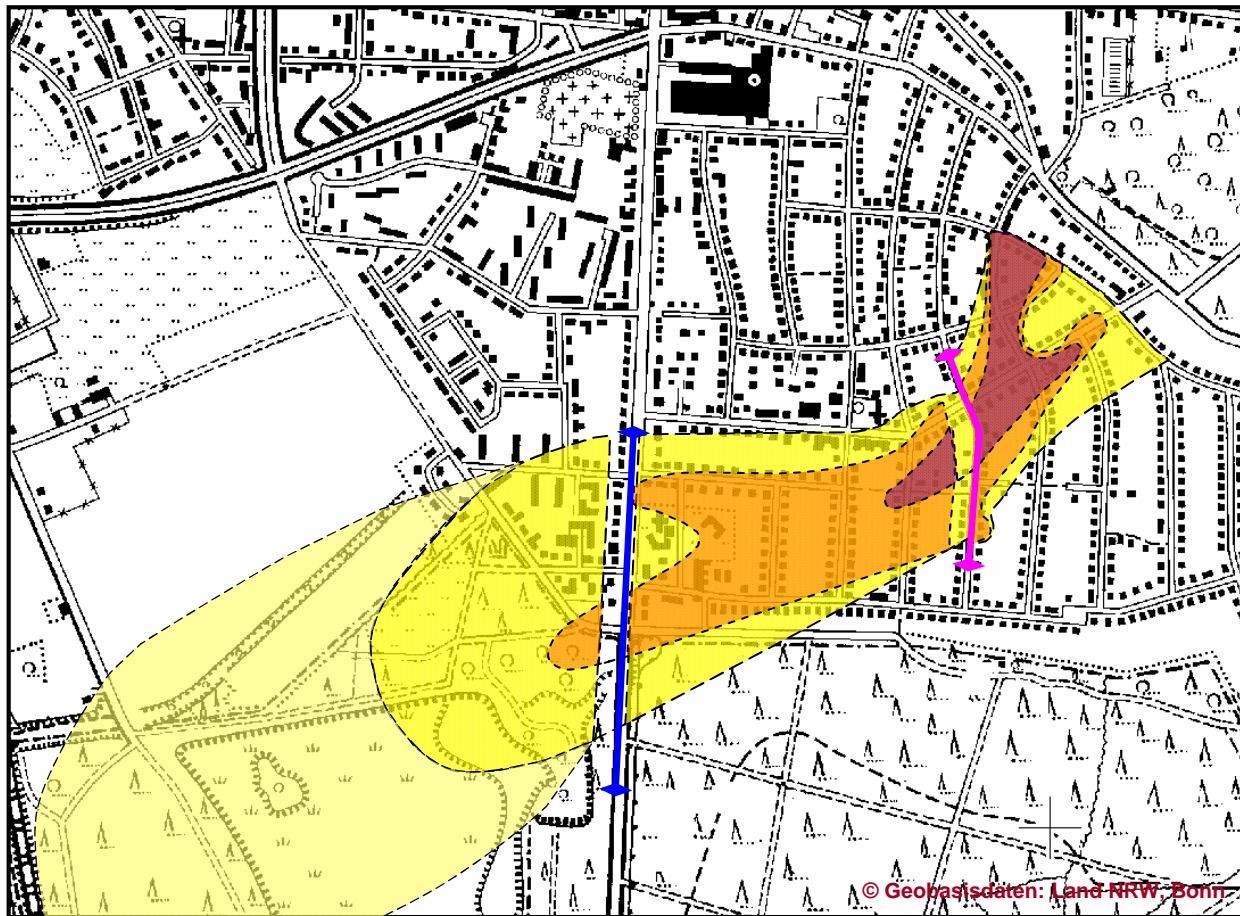
© Geobasisdaten: Land NRW, Bonn

Fahnenentwicklung



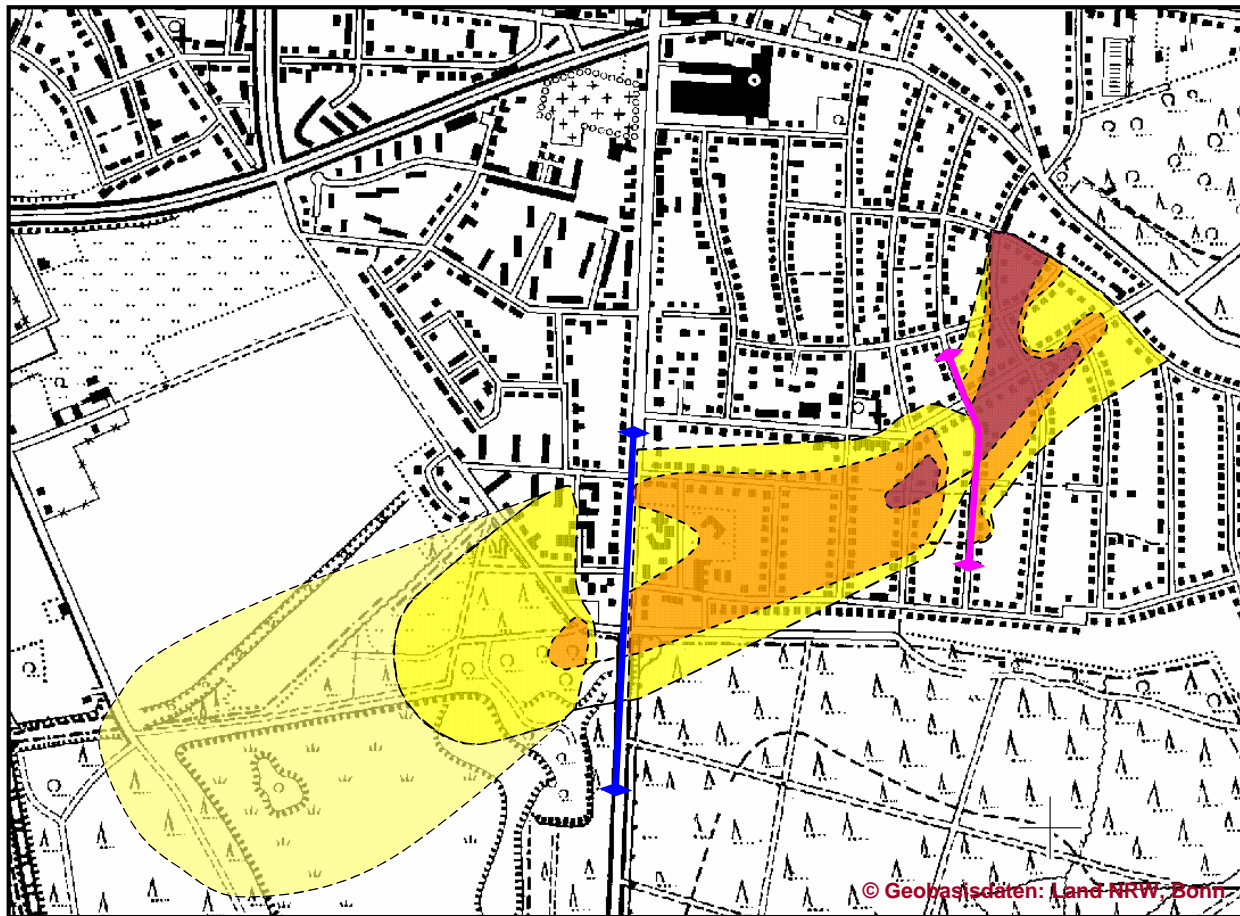
Jahre

Fahnenentwicklung



Jahre

Fahnenentwicklung

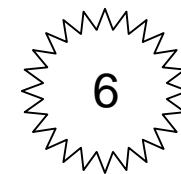
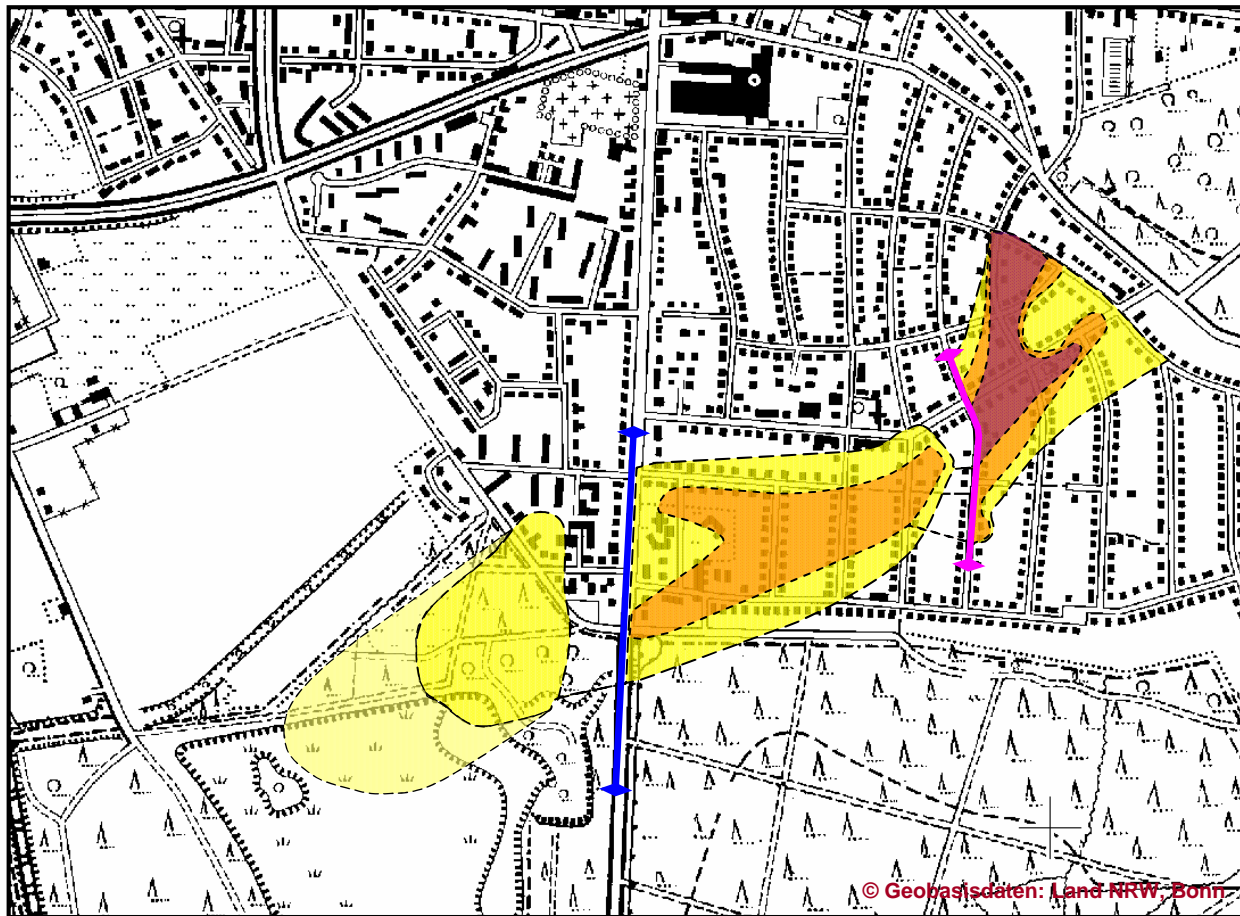


Jahre

Grundwassersanierung Waldsiedlung
Informationsveranstaltung Mai 2008

Stadt Leverkusen - FB Umwelt
Edith Schultz / Karl-Udo Spicher

Fahnenentwicklung

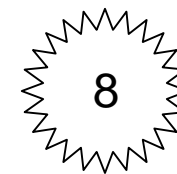
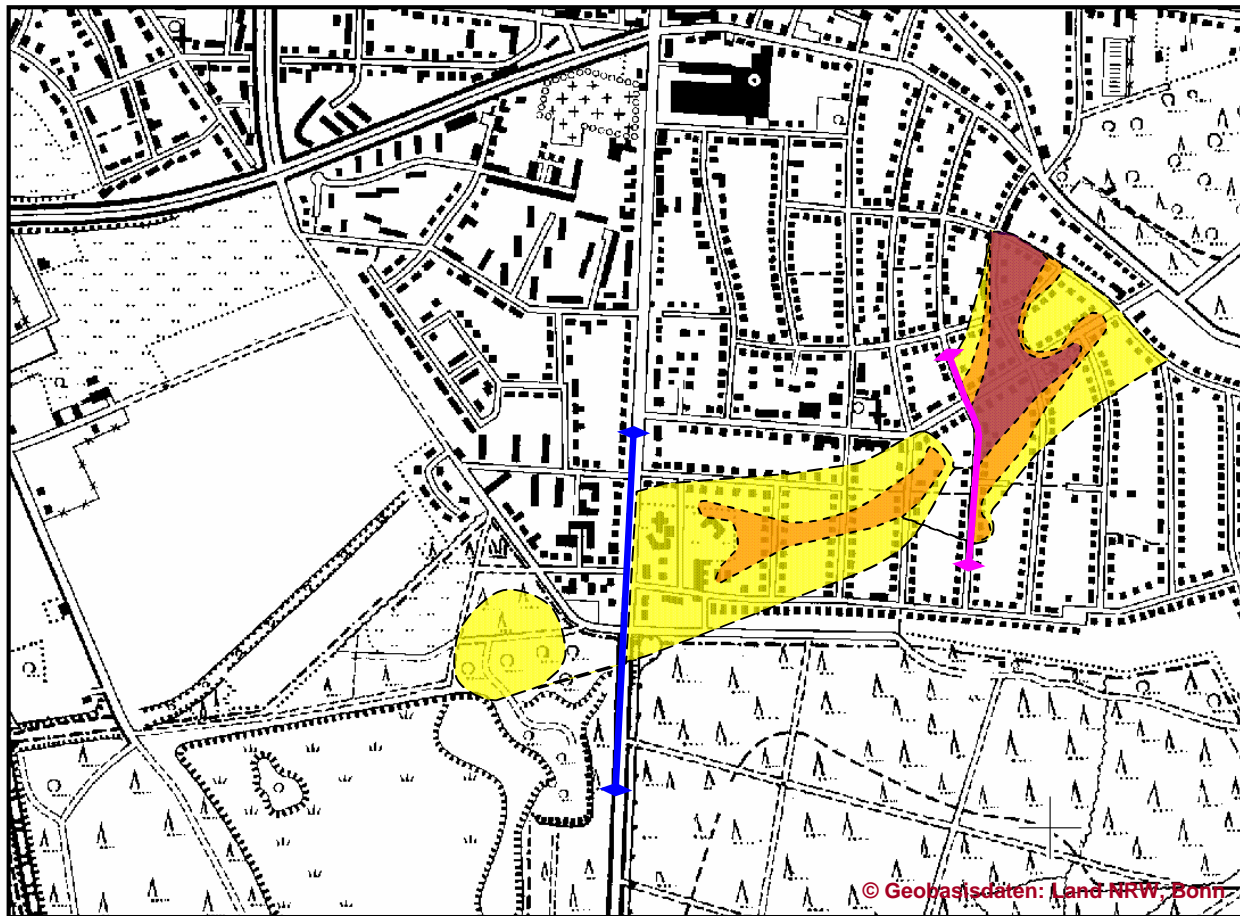


Jahre

Grundwassersanierung Waldsiedlung
Informationsveranstaltung Mai 2008

Stadt Leverkusen - FB Umwelt
Edith Schultz / Karl-Udo Spicher

Fahnenentwicklung

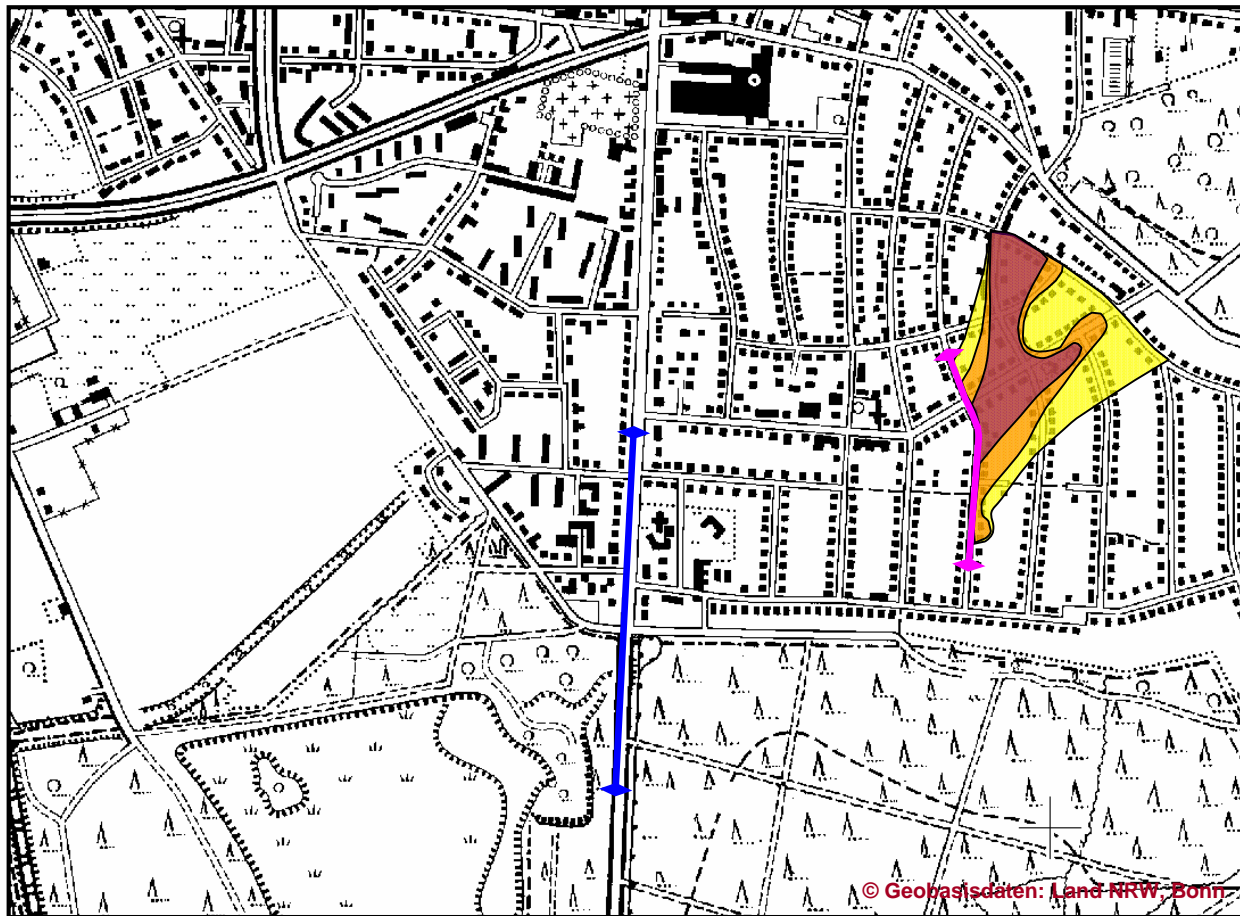


Jahre

Grundwassersanierung Waldsiedlung
Informationsveranstaltung Mai 2008

Stadt Leverkusen - FB Umwelt
Edith Schultz / Karl-Udo Spicher

Fahnenentwicklung



10

Jahre

Grundwassersanierung Waldsiedlung
Informationsveranstaltung Mai 2008

Stadt Leverkusen - FB Umwelt
Edith Schultz / Karl-Udo Spicher

Ergebnis



→ Grundwassersanierung Waldsiedlung

- ✓ Gesetzlich notwendig
- ✓ Geeignete Technologien
- ✓ Nutzen - Aufwand ist angemessen

Ausblick



- Grundwassersanierung wurde am 28. April 2008 vom Rat beschlossen
- Planung:
Abwicklung der Sanierungsmaßnahme über Landeszuschüsse

Ausblick



- Detailplanung 2008-2009
- Bauphase ab Ende 2010 bis 2012
- Inbetriebnahme 2012-2013
- Überwachung (dauerhaft)

Ausblick



Detailplanung 2008-2009

- Lage und Dimensionierung Horizontalbrunnen
 - Standorte Sanierungsanlagen
- Gelände-Untersuchungen
- Planungsarbeiten

Ausblick



Ergebnis:

Genaue Kenntnisse über Sanierungsmaßnahmen

- Bauausführung
- Kosten
- Zeitplanung

Grundwassersanierung Waldsiedlung Zeitplan

