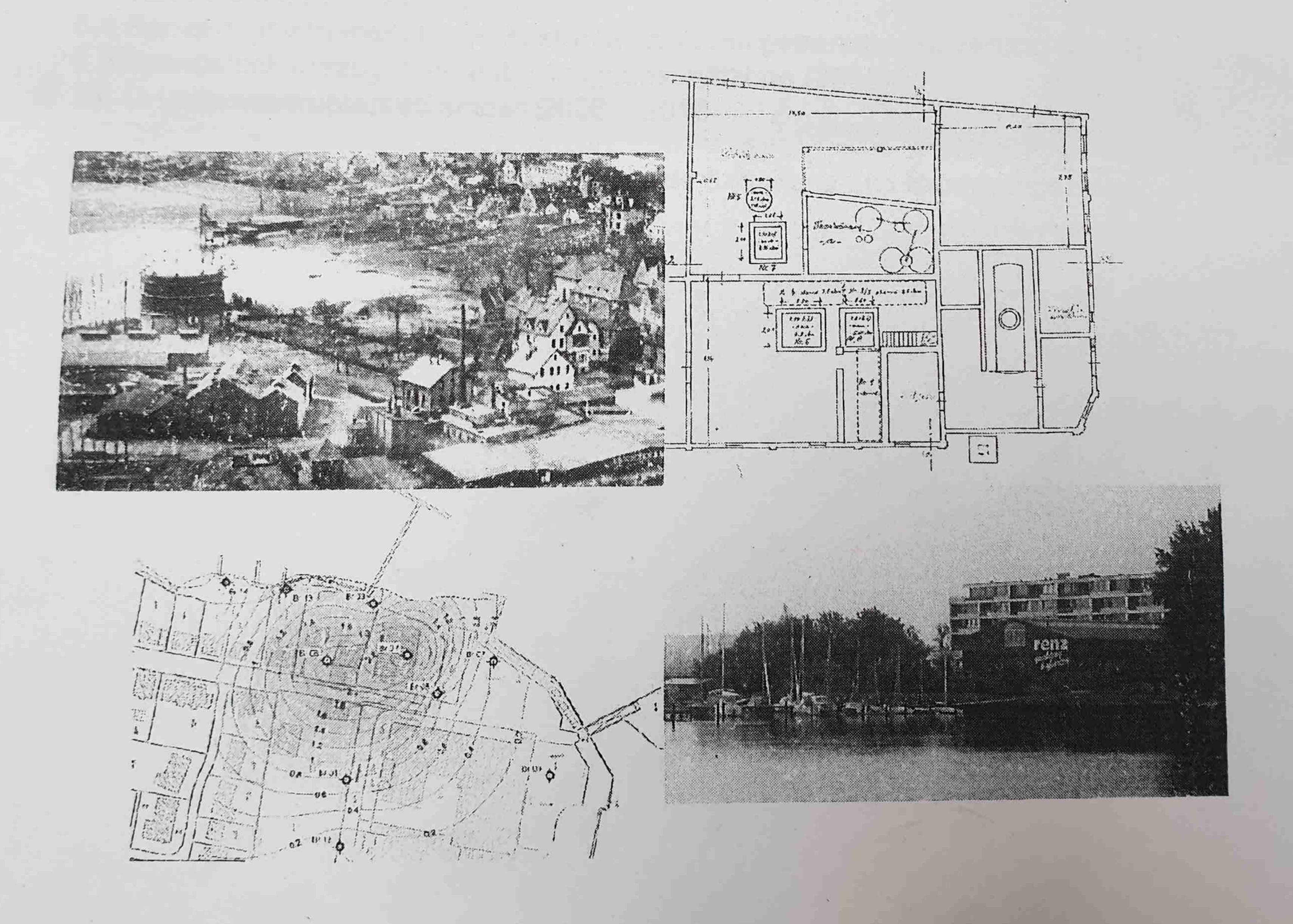


Ehemaliges Gaswerk Schleswig und ehemalige Dachpappenfabrik Erichsen & Menge (Altstandorte) Callisenstraße/Wikingeck, Schleswig

Sachstand und erforderliche Maßnahmen zur Sanierung der Bodenund Grundwasserbelastungen



Dipl.-Ing. Jürgen Strube

Stand: Juni 2016

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Zusammenfassung Lage des Untersuchungsgebietes	3
and difficulting debictes	Α
Nutzungsgeschichte 2.1 Gaswerk	. 4
2.2 Dachpappenfabrik Erichsen & Menge	
3. Produktionsverfahren	5
3.1 Gaswerk	J
3.2 Dachpappenfabrik Erichsen & Menge	
4. Eigenschaften und Verhalten der umweltrelevanten Stoffe	6
4.1 Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)	
4.2 Aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX-Aromaten) 4.3 Cyanide ("Berliner Blau")	
5. Untersuchungen	7
o. i Ontersuchungen zur Gefahrdungsabschätzung (1990 – 1994)	
5.2 Grundwasseruntersuchungen 1999 – 2004	
5.3 Ergänzende Untersuchungen und Sanierungskonzept mit Sanierungs-	
variantenstudie (2005 – 2007) 5.4 Sanjarungsvariantenstudie/Kastananahyaa haj getrannter Sanjarung (2011)	
5.4 Sanierungsvariantenstudie/Kostenanalyse bei getrennter Sanierung (2011) 5.5 Grundstücksbezogene Gefährdungsabschätzung (2015))
5.6 Grundwasseruntersuchungen 2008 – 2015	
5.7 Oberflächenwasseruntersuchungen	
6. Rechtliche Grundlagen zur Beurteilung des Schadens und Sanierungsziele.	The state
7. Verzeichnis der Quellen und Unterlagen	13

0. Zusammenfassung

Im Bereich Callisenstraße/Wikingeck in Schleswig wurde von ca. 1856 – 1953 ein Gaswerk betrieben dessen Teerrückstände von ca. 1884 – 1952 in einer angrenzenden Dachpappenfabrik weiterverarbeitet wurden. Eine Schadstoffbelastung wurde erstmals 1989 bekannt. Von 1990 - 1994 wurden Boden- und Grundwasseruntersuchungen zur Gefährdungsabschätzung in Abstimmung mit den Fachbehörden des Landes durchgeführt. Der langjährige Umgang mit umweltrelevanten Stoffen in den Betrieben hat jeweils zu erheblichen Verunreinigung des Bodens und des Grundwassers im oberen Grundwasserleiter mit Schadstoffen, insbesondere Teerölen (PAK), Mineralölen (u.a. BTEX-Aromaten), Phenolen und Cyaniden, geführt. Es wurde ein Sanierungsbedarf für Boden und Grundwasser im Bereich des Gaswerkes und der Dachpappenfabrik festgestellt und die voraussichtlichen Sanierungskosten auf etwa 5 - 7 Mio. € geschätzt.

Aufgrund zwischenzeitlich rechtlich unklarer Regelungen bezüglich der Zuständigkeit für die Anordnung einer Sanierung wurden zunächst keine Sanierungsmaßnahmen eingeleitet. Seit 1999 ist der Kreis als untere Bodenschutzbehörde wieder für die Anordnung von Maßnahmen zuständig.

Von 1999 – 2004 wurde eine regelmäßige Überwachung der Grundwassermessstellen durchgeführt. Aufgrund der unverändert hohen Schadstoffgehalte und des weiter bestehenden Sanierungsbedarfs wurden 2005 - 2007 gemeinsam mit der Stadt Schleswig ergänzende Untersuchungen und ein Sanierungskonzept mit einer Sanierungsvariantenstudie beauftragt. Die Sanierungsvarianten sehen eine Sicherung der kontaminierten Bereiche und eine passive Grundwasserreinigung vor. Die Sanierungskosten werden auf ca. 2 Mio. € geschätzt.

Eine 2011 ergänzt durchgeführte Kostenanalyse zur Frage einer getrennten Sanierung der Schadensbereiche Gaswerk und Dachpappenfabrik zeigte, dass bereits die alleinige Sanierung des Gaswerkes mit ca. 2,6 Mio. € teurer als eine Gesamtsanierung wäre. Aufgrund des Kosten-Nutzen-Verhältnisses ist nur eine gemeinsame Sanierung sinnvoll möglich.

Die seit 2006 weiter laufende Grundwasserüberwachung belegt unverändert einen Sanierungsbedarf aufgrund weiterhin hohen und stagnierenden Schadstoffgehalten im Boden und Grundwasser mit einem ungehinderten Schadstoffaustrag in die Schlei.

1. Lage des Untersuchungsgebietes

Der Standort des ehemaligen Gaswerks Schleswig und der ehemaligen benachbarten Dachpappenfabrik Erichsen & Menge befinden sich auf einer Landzunge am westlichen Ende der Schlei, die im Norden und Osten an das Gelände grenzt. Durch Verlandungsprozesse weicht die heutige Uferlinie im nördlichen Bereich von den Katastergrenzen ab. Im östlichen Bereich bildet eine Spundwand die Grenze zur Schlei. Die südliche und westliche Grenze bilden die Straßen Callisenstraße bzw. Wikingeck.

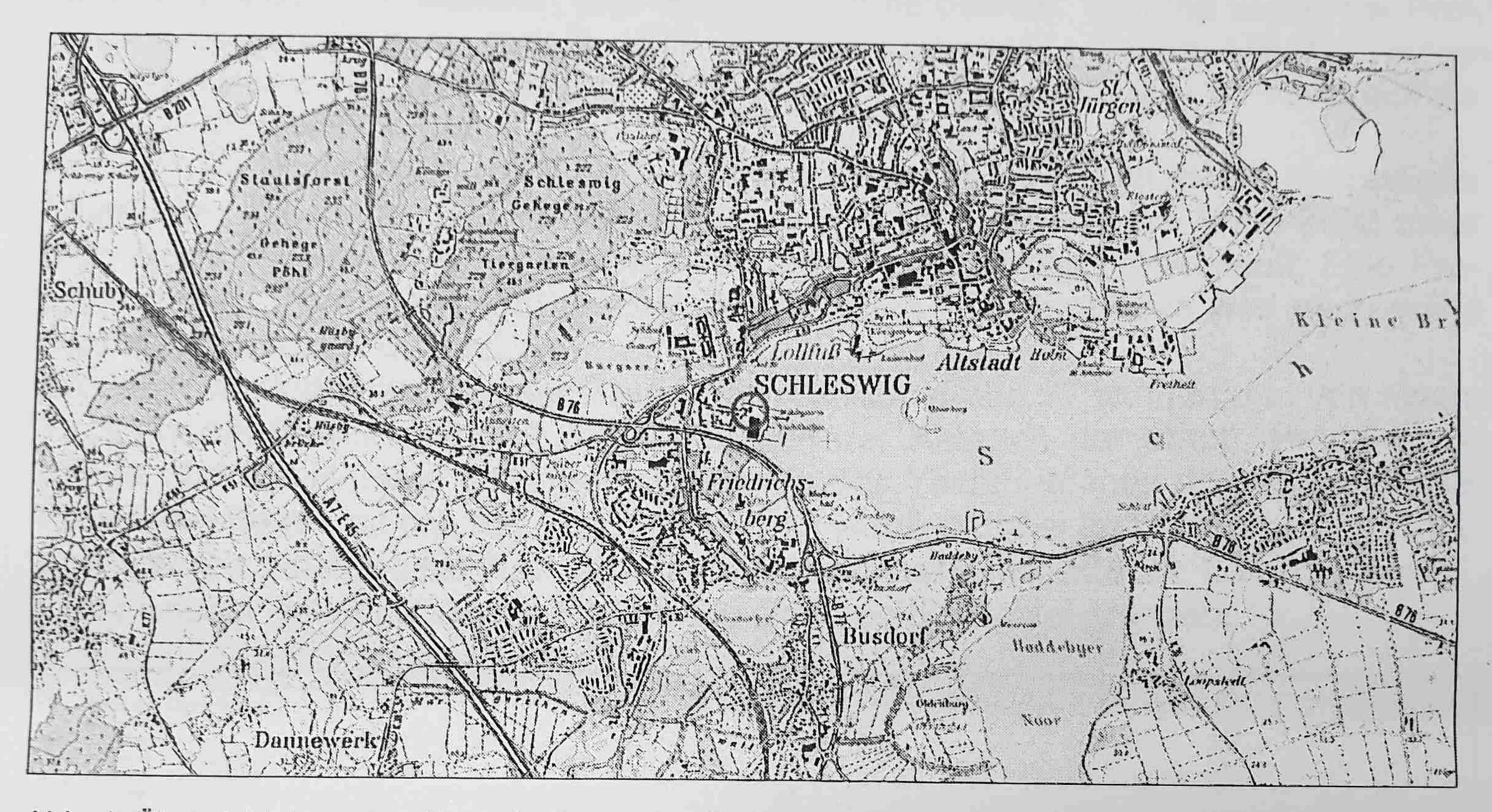


Abb. 1: Übersichtslageplan (Ausschnitt aus der TK 25, ohne Maßstab)

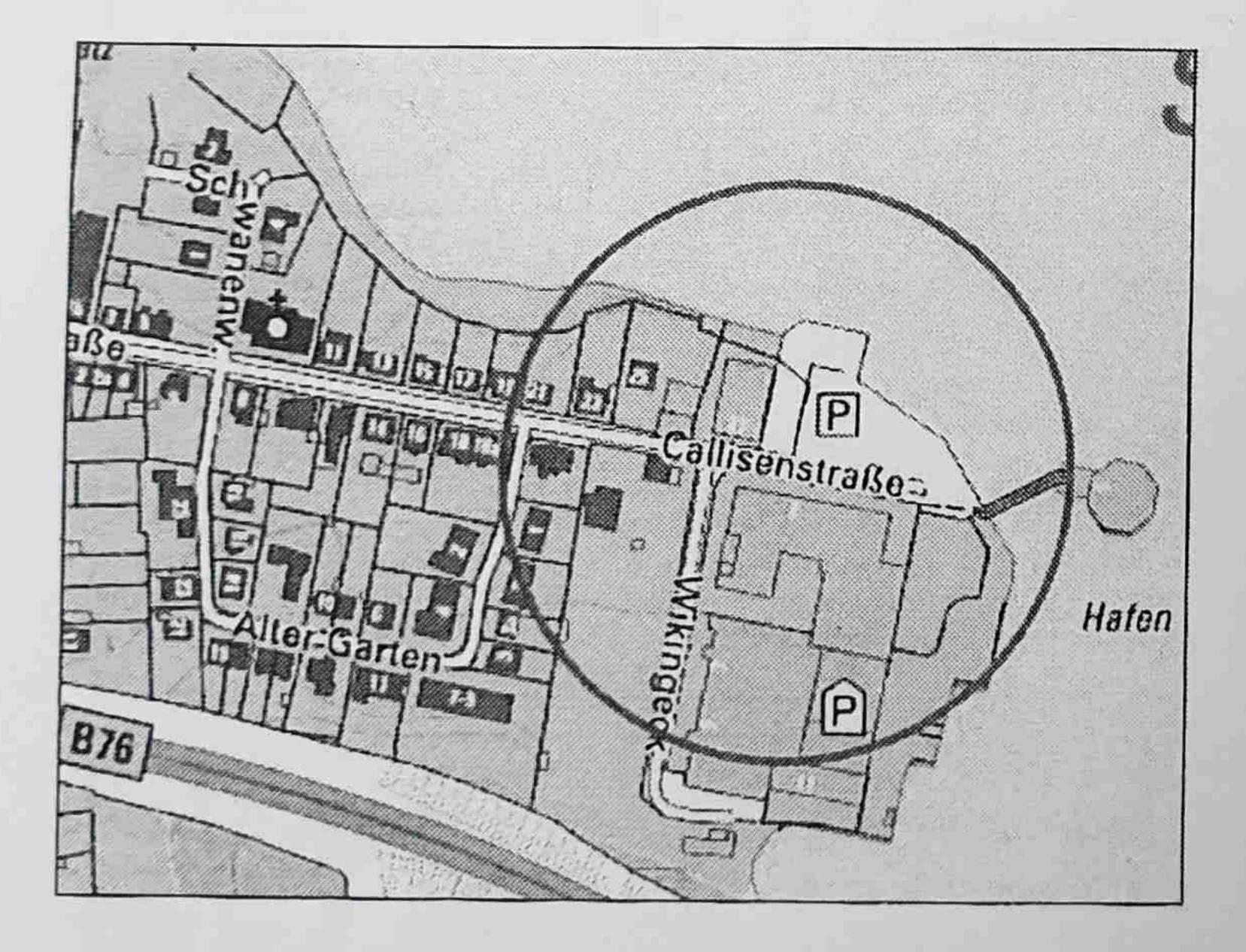


Abb. 2: Lageplan (Ausschnitt aus der TK 5, ohne Maßstab)



Abb. 3: Luftbild vom 20.07.2010

2. Nutzungsgeschichte

2.1 Gaswerk

Das Gaswerk wurde 1856/57 von der Gaskompagnie, einem Zusammenschluss Schleswiger Bürger, gebaut und betrieben. Von 1899 – 1930 war dann die Aktiengesellschaft für Gas und Elektricität aus Köln Eigentümerin des Gaswerkes, das während dieser Zeit mehrfach erweitert wurde. 1931 übernahm die Stadt Schleswig das Gaswerk, das nur noch geringfügig modernisiert und 1953 stillgelegt wurde. [1]

Sämtliche Gebäude und Produktionsanlagen wurden in der Folgezeit abgebrochen. Anfang der 1970er Jahre erfolgte großflächig der Bau des Wikingcenters mit Gewerberäumen und Eigentumswohnungen. Die Fläche der ehemaligen Kohlenhalde wird heute als Parkplatz genutzt.

2.2 Dachpappenfabrik Erichsen & Menge

Die Fabrik wurde 1884 von den Herren Erichsen und Menge gegründet und in den Folgejahren bis ca. 1911 mehrfach erweitert. Zu dieser Zeit wurden größere Mengen an Dachpappen und weiteren Asphaltprodukten hergestellt. 1939/40 wurde die Produktion kriegsbedingt eingestellt, 1949 wieder aufgenommen und ca. 1951/52 wegen Unrentabilität endgültig eingestellt. Während der Betriebszeit kam es mehrfach zu teilweise größeren Bränden. [1]

Auf dem heutigen Grundstück Callisenstraße 25 wurde 1959 von einem ehemaligen Mitarbeiter der Firma ein Teil des Betriebes übernommen und bis Ende 2002 unter dem Namen Erichsen & Menge Dachpappen und Isoliermaterial verkauft. Eine Produktion fand nicht mehr statt. Dieser Teil der alten Fabrikgebäude wird noch privat als Lagerschuppen genutzt.

Weitere Gebäudeteile auf dem Grundstück Callisenstraße 27 wurden u.a. von einem Yachtcharter-Betrieb genutzt. 1995 erfolgten der Abbruch der ehem. Produktionsräume und der Neubau einer Bootslagerhalle des Yachtbetriebes an gleicher Stelle. Eine Teerpfanne mit ca. 10 t Teerrückständen verblieb dabei im Untergrund. Im Weiteren befinden sich auf den Grundstücken Callisenstraße 21, 23 und 25 Wohnhäuser mit zugehörigen Gärten, die direkt an die Schlei grenzen.

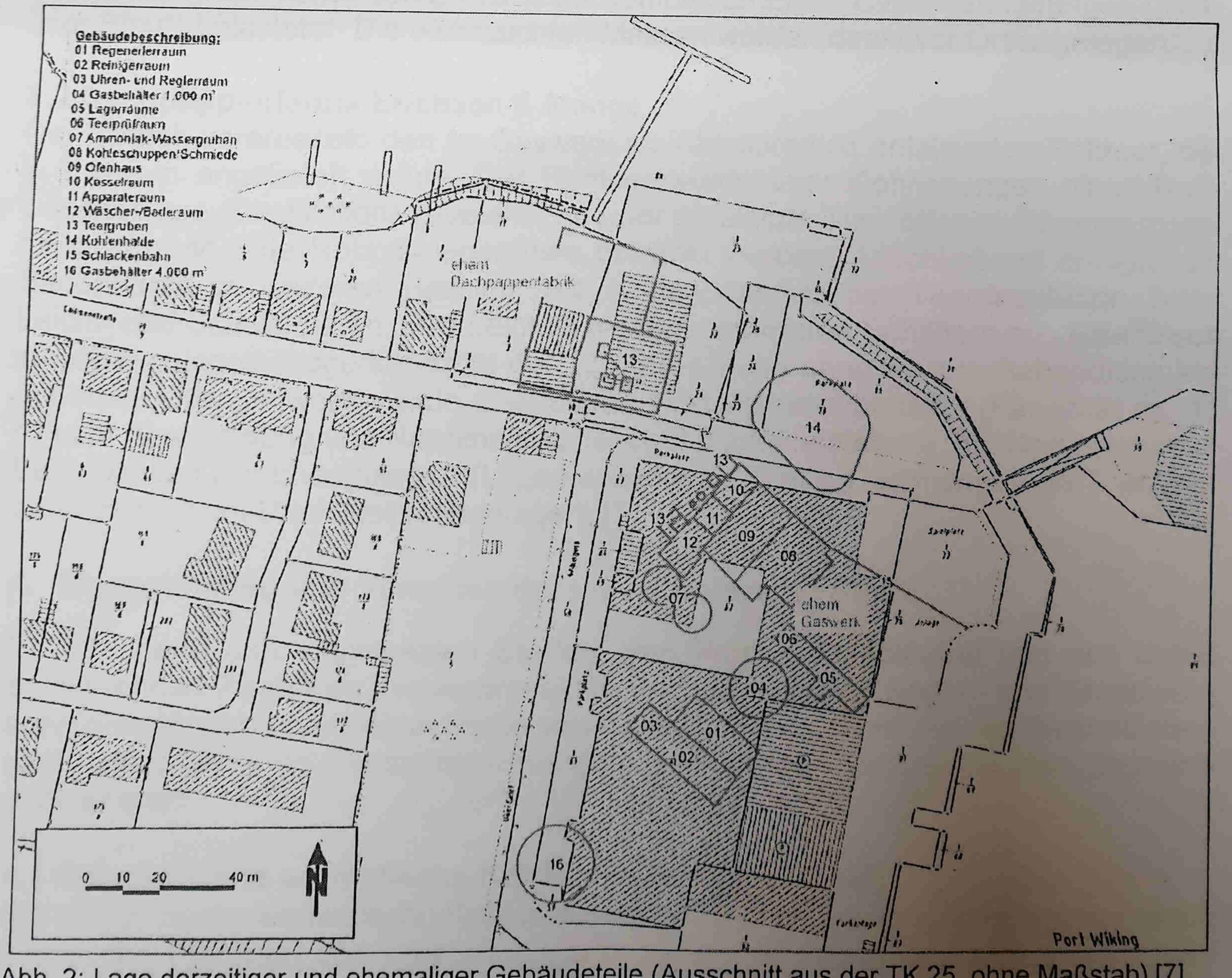


Abb. 2: Lage derzeitiger und ehemaliger Gebäudeteile (Ausschnitt aus der TK 25, ohne Maßstab) [7]

3. Produktionsverfahren

3.1 Gaswerk

Im Gaswerk wurde sog. Stadtgas durch Vergasung von Kohle hergestellt. Neben den Produkten Gas und Koks entstehen bei der Stadtgaserzeugung Nebenprodukten die unterschiedlich weiterverarbeitet oder entsorgt wurden:

Teer

Der Teer wurde vorwiegend mittels Teerscheidern und Wasserkühlung abgeschieden und Sammelgruben (zwei Teergruben mit ca. 35 m³ Inhalt) zugeführt, um eine Trennung vom emulgierten Gaswasser zu erreichen. Der weitgehend entwässerte Teer wurde an die Dachpappenfabrik Erichsen & Menge zur Weiterverarbeitung abgegeben. Überschüssige Mengen wurden vermutlich im Uferbereich der Schlei abgelagert.

Ammoniakwasser

Das bei der weiteren Reinigung des Gases in erheblichen Mengen anfallende Rohgaswasser enthält ca. 2 – 3 % Ammoniak. Das Schleswiger Gaswerk verfügte über drei Ammoniakwassergruben mit ca. 100 m³ Gesamtvolumen, deren Inhalt regelmäßig in die Schlei abgeleitet wurde.

Gasreinigungsmassen

Zur Entfernung von Schwefel- und Cyanwasserstoff aus dem Gas wurden Gasreinigungsmassen eingesetzt. Die verbrauchten Gasreinigungsmassen sind entsprechend mit einem Anteil von 2 - 15 % mit komplexen Eisen-Cyan-Verbindungen ("Berliner Blau") belastetet. Die verbrauchten Massen wurden direkt vor Ort abgelagert.

3.2 Dachpappenfabrik Erichsen & Menge

Der Betrieb verarbeitete den im Gaswerk als Abfallprodukt anfallenden Rohteer, der in Fässern angeliefert wurde. Der Rohteer wurde über Rohrleitungen einer Teerwaschanlage (Destillation) zugeleitet und der gereinigte Teer offenen Pfannen zugeführt, in denen die Rohpappenbahnen getränkt wurden. Anschließend erfolgte der Sandauftrag in weiteren Bassins. Als Nebenprodukte der Teerdestillation fielen Leicht- und Schweröle an. Das Leichtöl wurde in mehreren Behältern aus Eisenblech zwischengelagert (Lagerkapazität ca. 20 - 30 m³) und ohne weitere Behandlung abgegeben. Das Schweröl wurde über offene Kristallisationsbehälter (Kapazität ca. 11 m³) zur Abscheidung von Naphthalin geleitet und zur Herstellung von Karbolineum in Betonbecken zwischengelagert (Lagerkapazität ca. 8 m³). Restmengen an Teer wurden ebenfalls im Uferbereich abgelagert. [1]

4. Eigenschaften und Verhalten der umweltrelevante Stoffe

Entsprechend den eingesetzten Stoffen, den Produktionsabläufen und den dabei entstehenden Produkten, Nebenprodukten und Abfällen sind Boden- und Grundwasserverunreinigungen mit einer Reihe von Schadstoffen zu erwarten. Im Wesentlichen sind dies organische Substanzen aus dem Teer sowie Cyanide aus den Gasreinigungsmassen.

4.1 Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Die polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) werden überwiegend durch technische Pyrolyse- und Verbrennungsprozesse (z.B. bei der Kohlevergasung) gebildet. Die Stoffgruppe der PAK bildet z.B. einen wesentlichen Bestandteil des Teers. Die Verbindungen dieser Stoffklasse sind teilweise kanzerogen und als gefährliche

Umweltgifte eingestuft. PAK sind mäßig bis sehr gering wasserlöslich und daher überwiegend an die Bodenpartikel gebunden. Mit einem nennenswerten direkten Austrag aus dem Boden ins Grundwasser ist daher nur beim Naphthalin zu rechnen. Eine Verlagerung der geringer wasserlöslichen PAK findet überwiegend mit Hilfe der Bindung an feste Bodenpartikel statt, die mit dem Bodenwasser transportiert werden. Aufgrund der chemischen Eigenschaften ist ein biologischer Abbau der PAK nur sehr eingeschränkt möglich.

4.2 Aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX-Aromaten)

Die aromatischen Kohlenwasserstoffe Benzol, Toluol, Ethylbenzol und die Xylole werden im technischen Sprachgebrauch als BTEX-Aromaten bezeichnet. Sie sind insbesondere Bestandteile von Erdöl und Steinkohle (Steinkohlenteer) und fallen entsprechend als Nebenprodukte bei der Gaserzeugung aus Kohle an.

Die BTEX-Aromaten, insbesondere Benzol, wirken bei direktem Hautkontakt stark giftig. Die aromatischen Kohlenwasserstoffe sind im Vergleich zu den PAK relativ gut wasserlöslich. Sie diffundieren durch den Boden ins Grundwasser und werden dort in gelöstem Zustand mit dem Grundwasserstrom weiter transportiert. Aufgrund der relativ großen Flüchtigkeit können sich die BTEX-Aromaten auch als Gasphase in der wasserungesättigten Bodenzone ausbreiten. Die BTEX-Aromaten können durch Mikroorganismen vergleichsweise leicht abgebaut werden.

4.3 Cyanide ("Berliner Blau")

Bei der Gasreinigung reagieren die eisenhaltigen Gasreinigungsmassen mit Cyanwasserstoff zu komplexen Eisen-Cyan-Verbindungen, wie dem intensiv blauen Eisen(III)hexacyanoferrat(II), dem sog. "Berliner Blau". Auf Gaswerksgeländen liegen Cyanide daher überwiegend in dieser Form vor. Die komplexgebundenen Cyanide sind im Gegensatz zu den freien Cyaniden gering wasserlöslich, ungiftig und als relativ ungefährlich einzustufen. Durch Lichteinwirkung zerfallen die Komplexe allerdings wieder in freie und damit hochtoxische Cyanide. Dies stellt insbesondere ein Problem dar, wenn das "Berliner Blau", z.B. bei Erdarbeiten, an die Oberfläche gelangt. Über einen biologischen Abbau der komplexen Verbindungen ist wenig bekannt, er dürfte aufgrund der komplexen Struktur der Verbindungen aber kaum stattfinden.

5. Untersuchungen

5.1 Untersuchungen zur Gefährdungsabschätzung (1990 – 1994)

Im März 1989 trat beim Ziehen alter Holzpfähle beim Sportboothafen Renz Öl in die Schlei aus. Der Vorfall ereignete sich in unmittelbarer Nachbarschaft der ehem. Dachpappenfabrik und des Gaswerkes. Nach einer historischen Recherche, die hier im Hause durchgeführt wurde, erfolgte die Beauftragung des Ingenieurbüros Slomka & Harder, Langenhagen mit der Durchführung von Boden- und Grundwasseruntersuchungen im Bereich des ehem. Gaswerkes und der ehem. Dachpappenfabrik. Insgesamt wurden drei gutachterliche Berichte und eine Überarbeitung des Sicherungs- und Sanierungskonzeptes vorgelegt [2, 3, 4, 6]:

Es wurden 103 Sondierungen auf dem Gelände der Dachpappenfabrik, dem ehem. Gaswerksgelände und in der angrenzenden Schlei durchgeführt und 10 Grundwassermessstellen eingerichtet. Dabei wurde folgendes festgestellt:

Sehr hohe Boden- und Grundwasserbelastungen mit PAK (Teeröle) und BTEX-Aromaten im Bereich der ehem. Dachpappenfabrik bis in die Schleihinein

- Hohe Boden- und Grundwasserbelastungen mit PAK, BTEX-Aromaten und Cyaniden im Bereich des ehem. Gaswerkes
- Nur geringe Belastung des Bodens durch Schwermetalle und Arsen

Auf Grundlage der durchgeführten Untersuchungen schlug der Gutachter folgendes Grobkonzept zur Sanierung vor [4]:

- → Variante 1: Auskofferung der hoch belasteten Bodenbereiche bis max. 7 m Tiefe, Kostenschätzung: ca. 8 Mio. €
- → Variante 2: Sicherung durch Dichtwand und Oberflächenversiegelung mit hydraulischer Grundwassersanierung und teilweisem Bodenaustausch bis max. 3 m Tiefe, Kostenschätzung: ca. 7 Mio. €

5.2 Grundwasseruntersuchungen 1999 - 2004

Bei den 1999 – 2004 durchgeführten Grundwasseruntersuchungen wurden weiterhin hohe Schadstoffkonzentrationen an PAK, Phenolen, BTEX-Aromaten und Cyaniden festgestellt. Zusätzlich wurden teilweise hohe Gehalte an Mineralölkohlenwasserstoffe vorgefunden.

5.3 Ergänzende Untersuchungen und Sanierungskonzept mit Sanierungsvariantenstudie (2005 - 2007)

Aufgrund der weiterhin hohen Schadstoffgehalte im Grundwasser wurde gemeinsam mit der Stadt Schleswig die Sachverständigen-Ring Mücke GmbH, Bad Schwartau beauftragt ergänzende Untersuchungen zur Eingrenzung der Belastungssituation durchzuführen und ein Sanierungskonzept mit einer Sanierungsvariantenstudie zu erstellen. [7, 8]

Der Gutachter kommt zusammenfassend zu folgenden Ergebnissen:

Es liegen zwei Schwerpunkte der Bodenbelastungen vor.
 Im Bereich ehem. Dachpappenfabrik mit PAK, Mineralölkohlenwasserstoffen, und BTEX-Aromaten und im Bereich ehem. Gaswerk mit Cyaniden und PAK.

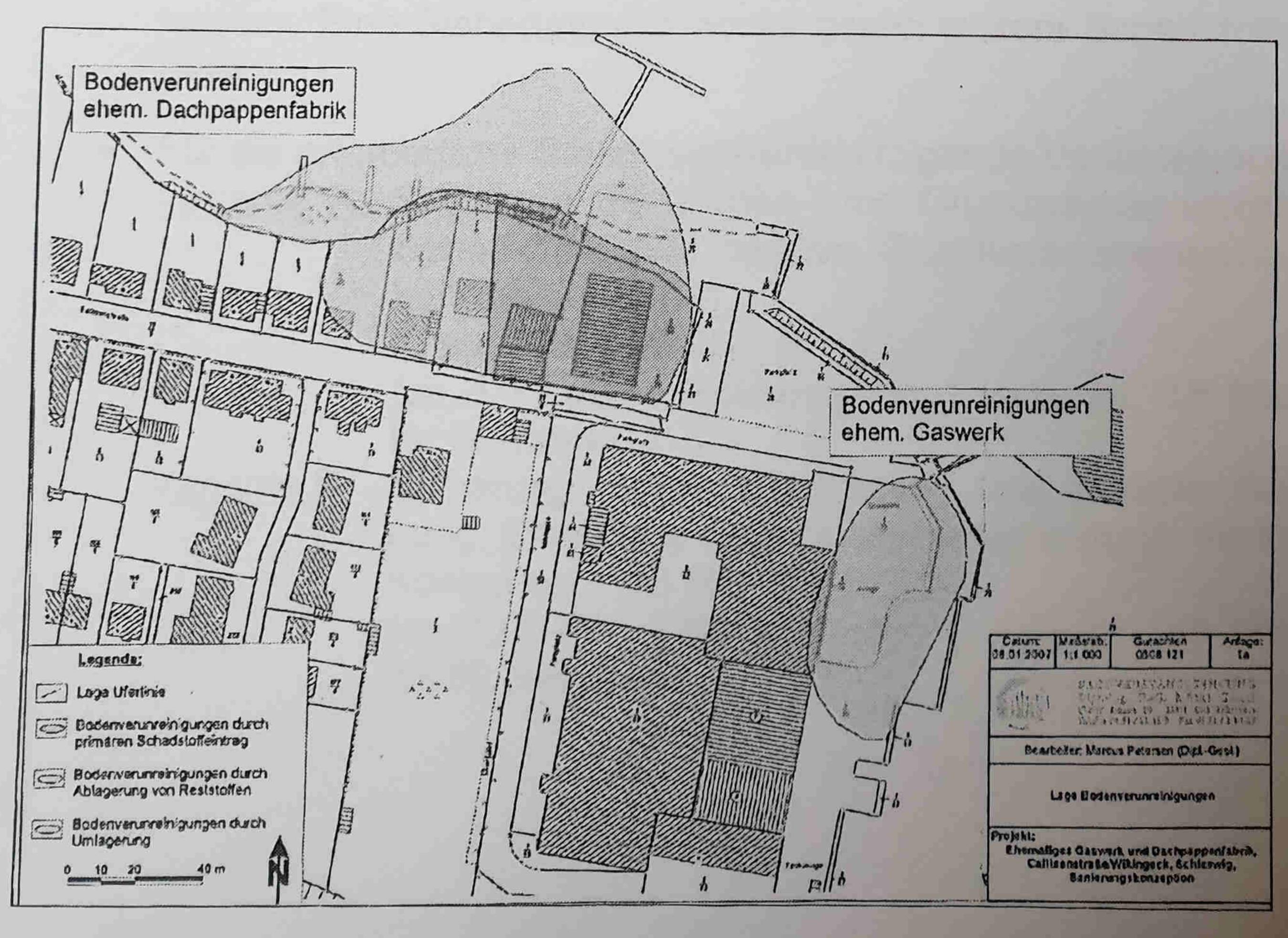


Abb. 4: Lage der Bodenverunreinigungen [8]

• Aus den von den Bodenbelastungen ausgehenden Schadstoffherden der Grundwasserverunreinigungen hat sich eine zusammenhängende Schadstofffahne gebildet. Die höchsten Belastungen mit Teerölen in Phase auf dem Grundwasser liegen im Bereich der ehem. Dachpappenfabrik.

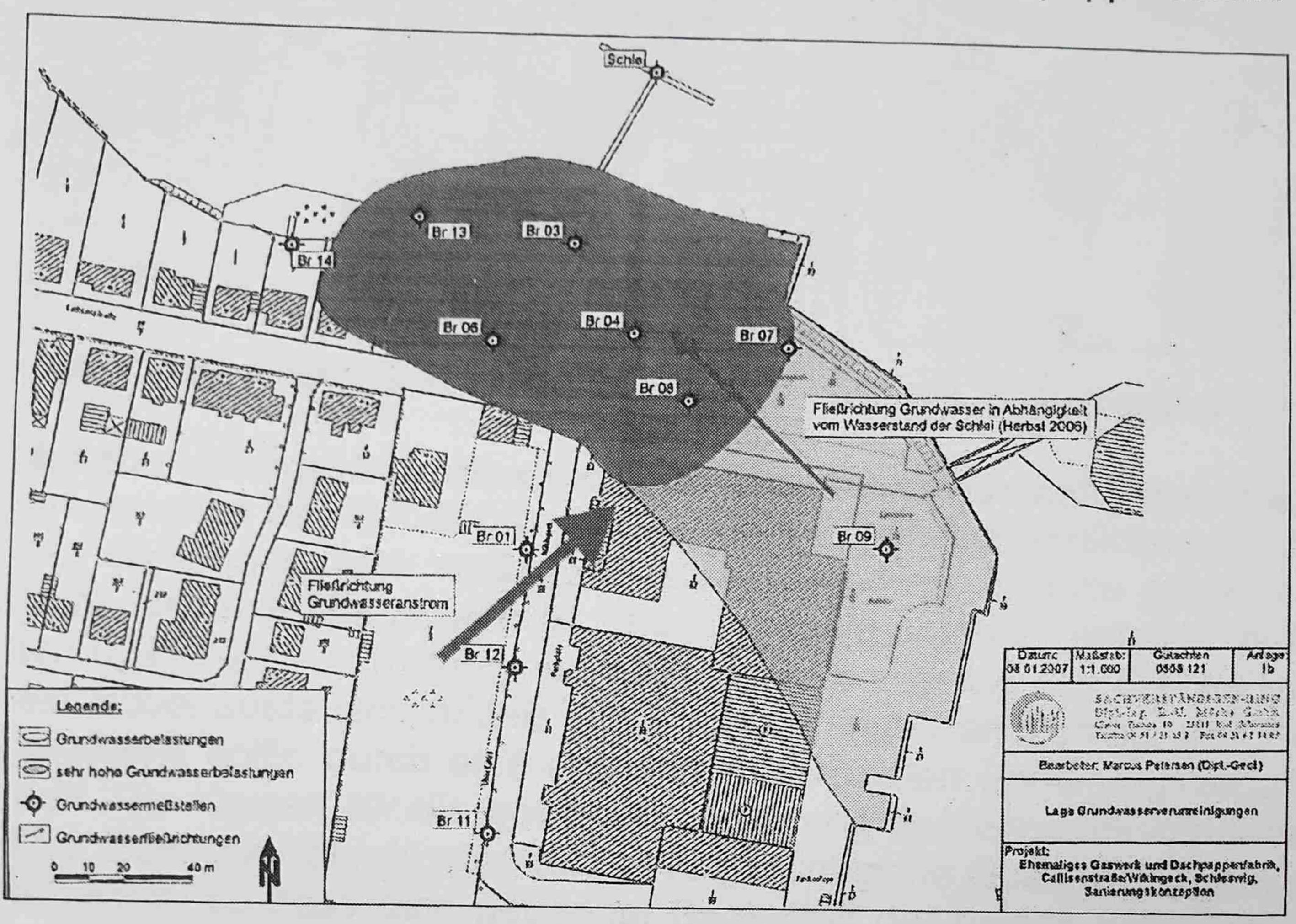


Abb. 5: Lage der Grundwasserverunreinigungen [8]

- Eine Gefährdung des Menschen ist bei der derzeitigen Situation wahrscheinlich und es konnte bestätigt werden, dass es durch eine schädliche Bodenveränderung zu einer erheblichen Grundwasserverunreinigung gekommen ist.
- Es besteht ein dringender Sanierungsbedarf für den Boden und das Grundwasser. Eine Sicherung der Schlei gegen weitere Schadstoffzutritte ist erforderlich.
- Für die erforderliche Sanierung werden folgende Varianten vorgeschlagen:
 <u>Variante A</u>: Sicherung der Boden- und Grundwasserverunreinigung mittels
 Spundwand und passive Grundwasserreinigung, Bodenaushub
 im Wasserbereich,

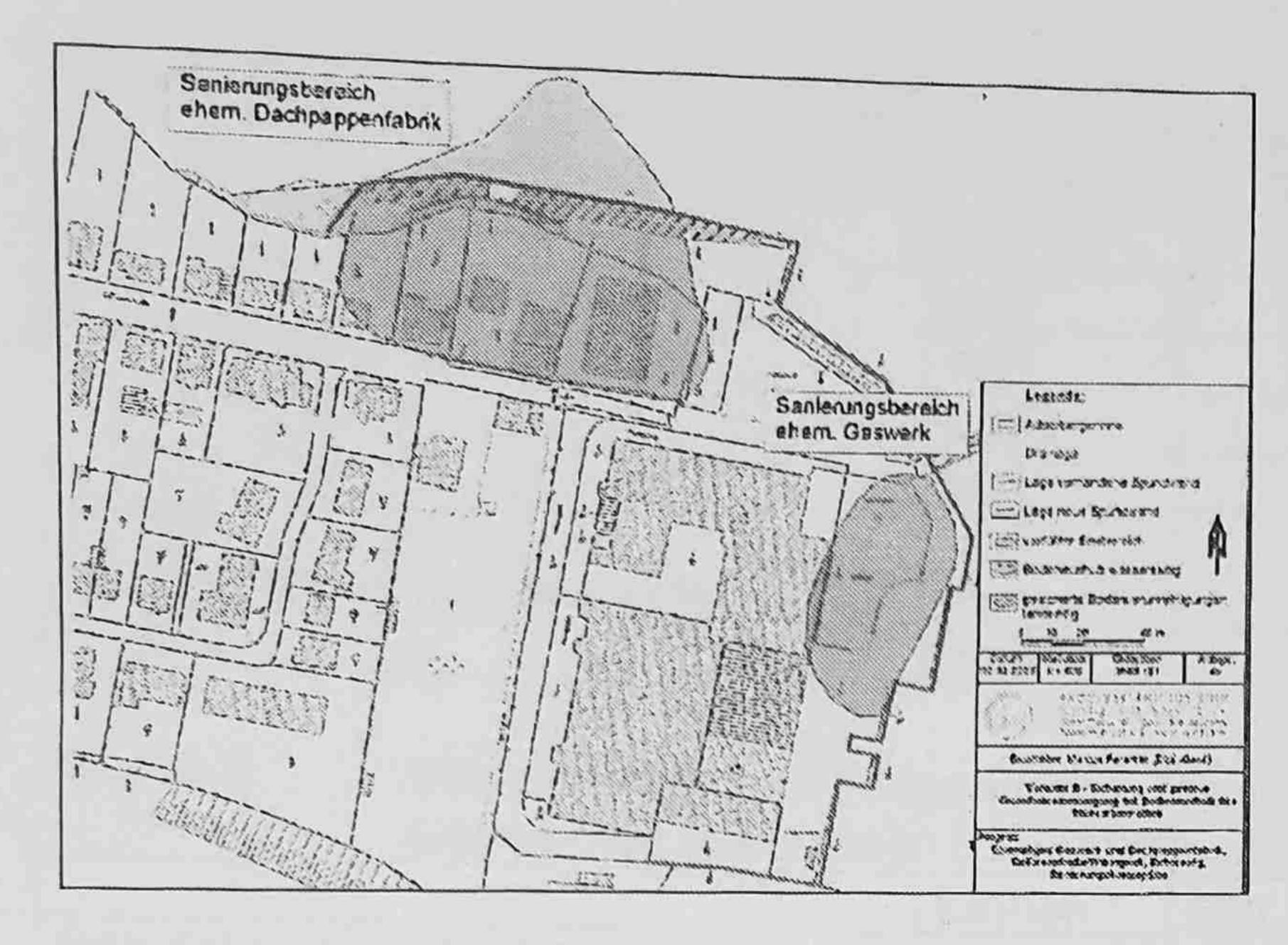
Kosten ca. 1,95 Mio. €

(ca. 1,15 Mio. € Baukosten im 1. Jahr, ca. 0,8 Mio. € Ifd. Kosten für 50 Jahre)

Variante B: Sicherung mittels Spundwand und passive Grundwasserreinigung, Sicherung des Wasserbereichs durch Verfüllung, Kosten ca. 1,85 Mio. €

(ca. 1,05 Mio. € Baukosten im 1. Jahr, ca. 0,8 Mio. € Ifd. Kosten

für 50 Jahre)



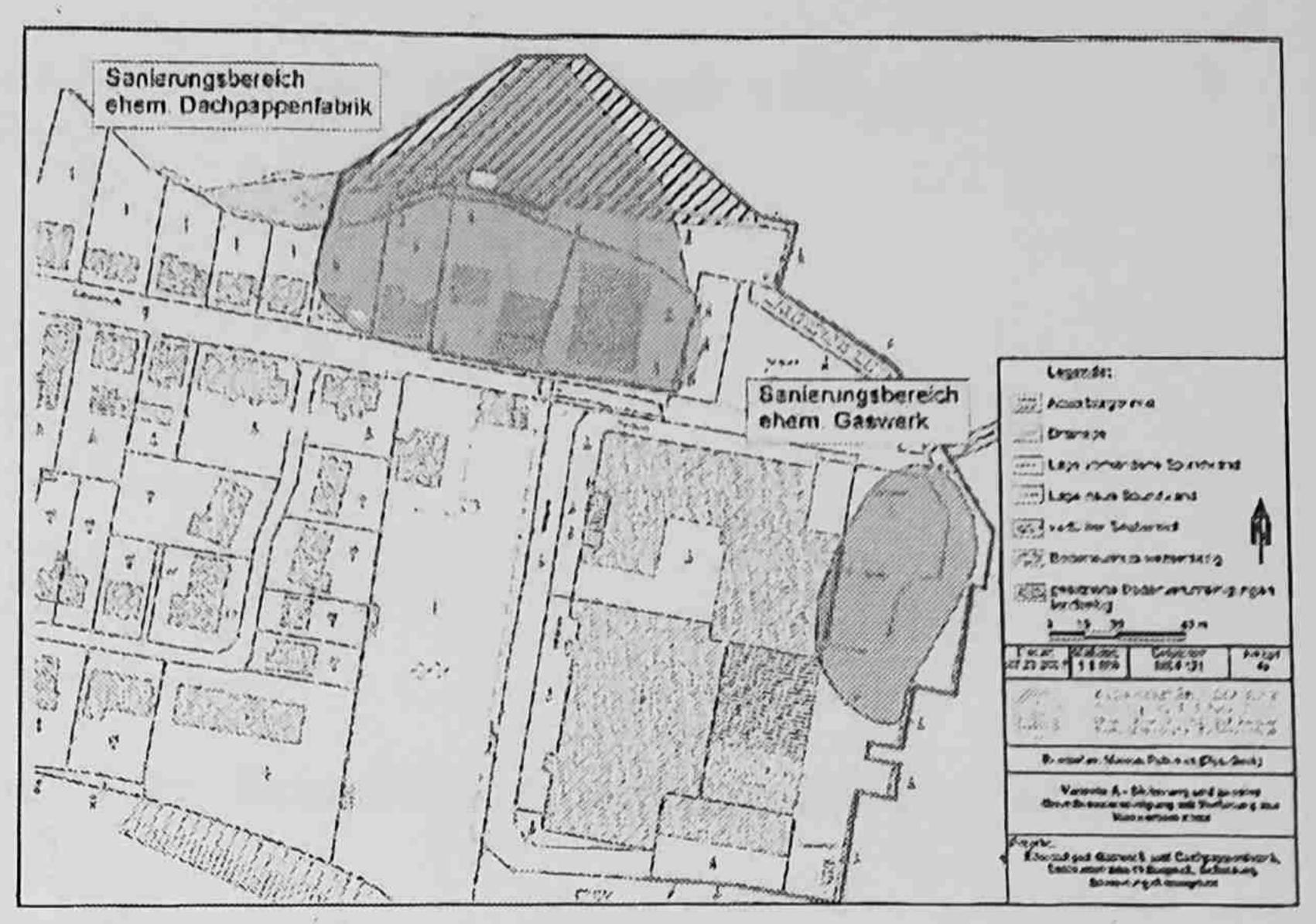


Abb. 6: Sanierungsvariante A [8]

Abb. 7: Sanierungsvariante B [8]

5.4 Sanierungsvariantenstudie mit Kostenanalyse bei getrennter Sanierung

Im Rahmen der Ermittlung und Auswahl der Verantwortlichen für die Durchführung der Sanierung sollte ergänzend ermittelt werden, ob eine getrennte Sanierung der Schadensbereiche "Gaswerk" und "Dachpappenfabrik" möglich ist und welche Kosten hierfür zu veranschlagen sind. Für die Sanierung des Gaswerkstandortes wurde ein Bodenaustausch mittels Großlochbohrungen empfohlen, der Bereich Dachpappenfabrik sollte durch eine der bereits genannten Sanierungsvarianten saniert werden. Die Kosten für die getrennte Sanierung des Gaswerkstandortes würden ca. 1 Mio. Euro über den Kosten für die vorgeschlagene Gesamtsanierung beider Standorte liegen, so dass eine getrennte Sanierung der beiden Standorte nicht empfohlen wird. [9]

5.5 Grundstücksbezogene Gefährdungsabschätzung

Im Rahmen der bisherigen Untersuchungen wurden die Boden- und Grundwasserverunreinigungen bisher zusammenhängend und nicht grundstücksbezogen betrachtet. Es liegt daher nur eine Gefährdungsabschätzung für den Gesamtbereich, nicht aber grundstücksbezogenen für die einzelnen Flurstücke vor. Mit der grundstücksbezogenen Gefährdungsabschätzung wurde anhand der vorliegenden Untersuchungsergebnisse ermittelt, auf welchen Grundstücken es im Einzelnen zu Schadstoffeinträgen gekommen ist, die zu den vorliegenden Grundwasserverunreinigungen geführt haben. weiter wurde abgeschätzt, welcher Anteil der Verunreinigung des Grundwassers, welcher auf das jeweilige Grundstück zurückzuführen ist, auch für sich betrachtet so erheblich ist, dass ein Sanierungsbedarf besteht.

Das Gutachten bestätigt, die bisherige Einschätzung hinsichtlich der Grundstücke von denen eine Gefahr für das Grundwasser ausgeht ein Sanierungsbedarf bezogen auf den Anteil des Grundstücks an der Gesamtsituation besteht. [10]

5.6 Grundwasseruntersuchungen 2006 - 2015

Die aktuellen Grundwasseruntersuchungen der Jahre 2006 - 2015 belegen weiterhin hohe bis sehr hohe Grundwasserbelastungen (PAK, Phenole, BTEX-Aromaten, Mineralölkohlenwasserstoffe und Cyanide) mit überwiegend stagnierenden Schadstoffgehalten und einem ungehinderten Übergang von Schadstoffen aus dem Grundwasser in die Schlei. Der Sanierungsbedarf wird bestätigt. [11]

Tabelle 1:

Schadstoffgehalte (Minimum – Maximum) im Grundwasser im Bereich der ehem. Dachpappenfabrik (Messstellen Br. 3. Br. 6) 2006 - 2015

		3, Br 6) 2006 - 201
PAK (ohne Naphthalin)	Einheit	Min. – Max.
- Naphthalin	µg/l	247 - 900
BTEX-Aromaten	µg/l	650 - 15.850
- davon Benzol	µg/l	210 - 3.410
Cyanide, gesamt	µg/l	21 - 1.000
Minoralälkohlanna	µg/l	0 - 260
Mineralölkohlenwasserstoffe	µg/l	330 - 9.500
Phenole	µg/l	10 - 1.200

Tabelle 2:

Schadstoffgehalte (Minimum – Maximum) im Grundwasser im Bereich des ehem. Gaswerkes (Messstelle Br 9) 2006 - 2015

	Einheit	Min Max.
PAK (ohne Naphthalin)	µg/l	0 - 5,2
- Naphthalin	µg/l	0 - 6,3
BTEX-Aromaten	µg/l	0 - 5,6
- davon Benzol	µg/l	0
Cyanide, gesamt	µg/l	100 - 2.000
Mineralölkohlenwasserstoffe	µg/l	0
Phenole	µg/l	0

5.7 Oberflächenwasseruntersuchungen 2011 – 2013

Von 2011 bis 2013 wurden Oberflächenwasserproben an verschiedenen Stellen im ufernahen Bereich in Höhe der Grundstücke Callisenstraße 23 – 27 entnommen. Bei den Untersuchungen im Frühjahr 2011 wurden teilweise erhöhte bis hohe Schadstoffkonzentrationen im Oberflächenwasser der Schlei insbesondere mit PAK und Cyaniden festgestellt werden. Der Oberflächenwasserkörper ist im Untersuchungsbereich durch einen Schadstoffeintrag über das Grundwasser negativ beeinflusst. Eine Gefährdung des Menschen, z.B. beim Verschlucken des Wassers, war nicht auszuschließen. Bei den folgenden Untersuchungen im Sommer 2011, 2012 und 2013 wurden keine bzw. nur geringe Schadstoffgehalte (BTEX-Aromaten) im Oberflächenwasser der Schlei festgestellt. Eine Gefährdung des Menschen war zu diesen Zeitpunkten nicht gegeben. Die Konzentrationsunterschiede werden auf Verdünnungseffekte in Abhängigkeit von den Wasserständen der Schlei zurückgeführt. [12]

Tabelle 3:

Maximale Schadstoffgehalte im Oberflächenwasser der Schlei

(Bereich Callisenstraße 23-27)

(Dereion Cameer Le Li)					
	Einheit	März 2011	Aug. 2011	April 2012	März 2013
PAK (ohne Naphthalin)	µg/l	28,1	< 0,02	0,02	< 0,02
- Naphthalin	µg/l	22,9	< 0,02	<0,02	< 0,02
BTEX-Aromaten	µg/l	10,5	10	10,4	< 0,3
- davon Benzol	µg/l	0,9	< 0,3	2,0	< 0,3
Cyanide, gesamt	mg/l	0,0088	0,005	< 0,005	< 0,005
Mineralölkohlenwasserstoffe	mg/l	< 0,10		< 0,10	

6. Rechtliche Grundlagen zur Beurteilung des Schadens und Sanierungsziel

Rechtliche Grundlage zur Beurteilung der Bodenbelastungen und der hiervon für das Grundwasser ausgehenden Beeinträchtigungen und Gefahren sind das Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) von 1998 und die Bundes-Bodenschutzverordnung (BBodSchV) von 1999. Das BBodSchG definiert schädliche Bodenveränderungen als Beeinträchtigungen der Bodenfunktionen, die geeignet sind Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigung für den Einzelnen oder die Allgemeinheit herbeizuführen. Altlasten sind danach Grundstücke auf denen mit umweltrelevanten

Stoffen umgegangen worden ist, durch die schädliche Bodenveränderungen oder sonstige Gefahren für den Einzelnen oder die Allgemeinheit hervorgerufen werden. Die BBodSchV enthält für verschiedene Wirkungspfade (z. B. Boden – Grundwasser) *Prüfwerte* für eine Reihe von Schadstoffen bei deren Überschreiten konkrete Anhaltspunkte für eine Altlast vorliegen. Die Prüfwerte sind dabei als Schwellenwerte anzusehen, bei deren Überschreiten im ungünstigsten Fall bereits eine Gefahr vorliegt.

Ergänzend können für die Beurteilung von Grundwasserschäden die Empfehlungen der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) herangezogen werden, die in Schleswig-Holstein per Erlass eingeführt wurden. Ein Überschreiten der Maßnahmenschwellenwerte löst in der Regel Sanierungsmaßnahmen aus.

Die im Boden und Grundwasser festgestellten Schadstoffgehalte liegen um ein Vielfaches oberhalb der Prüfwerte der Bundes-Bodenschutzverordnung bzw. den Maßnahmenschwellenwerten für Bodenbelastungen der LAWA-Empfehlungen.

Tabelle 4: Vergleich der maximalen Schadstoffgehalte im Boden mit den Maßnahmenschwellenwerten der LAWA

COLLANCITOLIANCITCII			
	Einheit	Messwert	Maßnahmenschwellenwert
PAK (ohne Naphthalin)	mg/kg	5.296	10 -100
- Naphthalin	mg/kg	630	5
BTEX-Aromaten	mg/kg	409	10 - 30
- davon Benzol	mg/kg	60	0,5-3
Mineralölkohlenwasserstoffe	mg/kg	1.030	1000 - 5000

Tabelle 5: Vergleich der maximalen Schadstoffgehalte (2006 – 2015) im Grundwasser mit den Prüfwerten der BBodSchV

Pruiwenten der Bt	3000CHV		
	Einheit	Messwert	Prüfwert
			Boden - Grundwasser
PAK (ohne Naphthalin)	µg/l	900	0,2
- Naphthalin	µg/l	15.850	2
BTEX-Aromaten .	µg/l	3.410	20
- davon Benzol	µg/l	1.000	
Cyanide, gesamt	µg/l	2.000	50
Mineralölkohlenwasserstoffe	µg/l	9.500	200
Phenole	µg/l	1.200	20

Ausgehend von den Überlegungen, dass nur eine Sicherungsmaßnahme verhältnismäßig und umsetzbar ist, wurde als Grenze zwischen den Kontaminationsflächen und den schwächer bis unbelasteten Bodenbereichen an Land und in der Schlei ein Wert von 100 mg/kg für die PAK als Leitparameter im Boden festgelegt. Dieser Wert definiert damit als Sanierungszielwert die zu sanierenden Bodenbereiche. Der Wert orientiert sich am oberen Maßnahmenschwellenwert der LAWA und berücksichtigt die Gesamtbelastung und das Schadstoffpotenzial im Schadensbereich, die Lage der Verunreinigungen im Grundwasser und in der Schlei, die Nutzung der Schlei als Freizeitgewässer sowie die Grundwassernutzung im Nahbereich durch das Wasserwerk II der Stadt Schleswig. Als Sanierungsziel für das Grundwasser wurde festgelegt, dass durch die Sicherungsmaßnahmen eine weitere Ausbreitung des Schadens und der Übergang von Schadstoffen in die Schlei wirksam und dauerhaft unterbunden werden soll. Die Festlegung eines Sanierungszielwertes für das Grundwasser erfolgte entsprechend nicht. Die Festlegungen erfolgten in Abstimmung mit dem Gutachter und dem Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume (LLUR) [5].

7. Verzeichnis der Quellen und Unterlagen

[1] Stadt Schleswig: Bauakten, 1902 - 1997 [2] Slomka T. Harder III 6

Slomka, T., Harder, H.: Gutachten zu den Ergebnissen der Bodenuntersuchungen auf dem Gelände der ehemaligen Dachpappenfabrik Erichsen & Menge in Schleswig, Langenhagen, 1990

Slomka, T., Harder, H.: Gutachten zu den Ergebnissen der weiteren Bodenund Grundwasseruntersuchungen im Bereich der ehemaligen Dachpappenfabrik Erichsen & Menge und des ehemaligen Gaswerkes in Schleswig, Langenhagen, 1991

[4] Slomka, T., Harder, H.: Gutachten zu den Ergebnissen der weiteren Bodenund Grundwasseruntersuchungen im Bereich der ehemaligen Dachpappenfabrik Erichsen & Menge und des ehemaligen Gaswerkes in Schleswig, Langenhagen, 1994

[5] Landesamt für Natur und Umwelt: Schriftliche Stellungnahme vom 26.6.2002

[6] Slomka, T., Harder, H.: Überarbeitung des Sicherungs- und Sanierungskonzeptes und der Kostenschätzung für das Gelände der ehemaligen Dachpappenfabrik Erichsen & Menge und des ehemaligen Gaswerkes in Schleswig, Langenhagen, 2002

[7] Sachverständigen-Ring Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH: Sanierungsuntersuchung, Ermittlung/Eingrenzung der Belastungssituation des Bodens und des

Grundwassers, Bad Schwartau, 2007

[8] Sachverständigen-Ring Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH: Sanierungsvariantenstudie, Sanierungskonzeption, Bad Schwartau, 2007

[9] Sachverständigen-Ring Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH: Sanierungsvariantenstudie mit Kostenwirksamkeitsanalyse bei getrennter Sanierung ehem. Gaswerksstandort und Dachpappenfabrik, Bad Schwartau, 2011

[10] Sachverständigen-Ring Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH: Grundstückbezogene Gefährdungsabschätzung für die weitere Störerauswahl, Bad Schwartau, 2015

[11] Sachverständigen-Ring Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH: Grundwasserbeprobung 2015, Bad Schwartau, 2015

[12] Sachverständigen-Ring Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH: Grund/Oberflächenwasserbeprobung 2012, Bad Schwartau, 2012