

27. Dezember 2021

## Altstandort „Bäckerei Hebenstreit“

### Gefährdungsabschätzung und Prioritätenklassifizierung



### Zusammenfassung

Auf dem Altstandort „Bäckerei Hebenstreit“, der eine Fläche von rd. 400 m<sup>2</sup> aufweist, wurden über einen Zeitraum von rd. 90 Jahren Backwaren hergestellt. Zur Energieversorgung wurde Heizöl Leicht verwendet. Ausgehend vom Altstandort und dessen Heizungsanlage liegt eine erhebliche Untergrundverunreinigung durch Heizöl Leicht vor. Durch Sanierungsmaßnahmen im Zeitraum 1997-2004 wurde das Schadensausmaß zwar reduziert, allerdings ist aktuell auf einer Fläche von etwa 750 m<sup>2</sup> Heizöl auf dem Grundwasser aufschwimmend vorhanden. Die ungesättigte Zone im Bereich des Altstandorts und darüber hinausreichend der Grundwasserschwankungsbereich in etwa 6-7 m Tiefe sind im Gesamtausmaß von etwa 1.000 m<sup>3</sup> erheblich verunreinigt. Darüber hinaus sind im Umfeld des Altstandortes noch Restverunreinigungen vorhanden. Die Emissionen aus dem Bereich der erheblichen Untergrundverunreinigung bzw. die Belastung des abströmenden Grundwassers sind sehr gering. Entsprechend den Kriterien für die Prioritätenklassifizierung ergibt sich für den erheblich verunreinigten Bereich des Altstandortes die Priorität 3.

# 1 LAGE DES ALTSTANDORTES UND DER ALTLAST

## 1.1 Lage des Altstandortes

Bundesland: Niederösterreich  
Bezirk: Tulln  
Gemeinde: Tulln an der Donau (32135)  
KG: Tulln (20189)  
Grundstücksnr.: 474

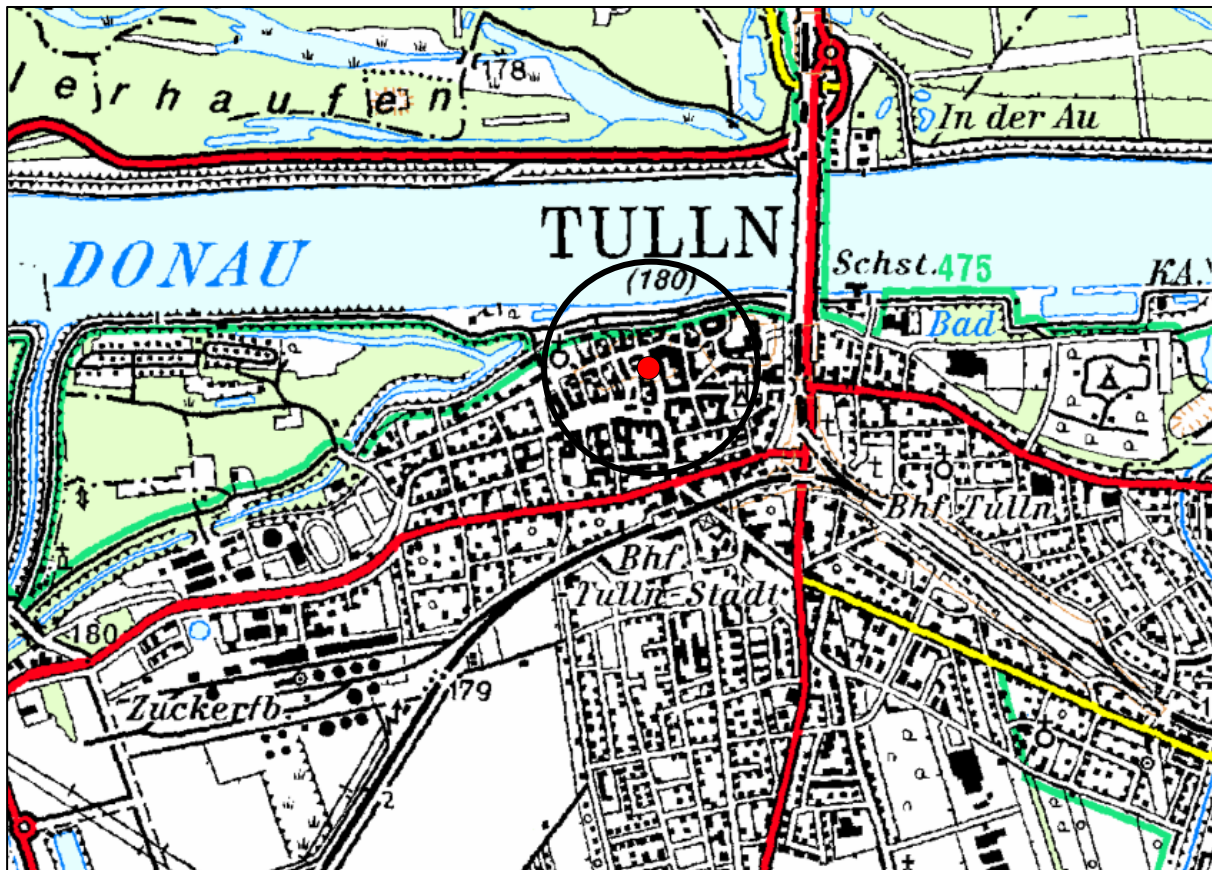


Abb.1: Übersichtslageplan; Datenquelle: [basemap.at](http://basemap.at)

## 1.2 Lage der Altlast

Bundesland: Niederösterreich  
Bezirk: Tulln  
Gemeinde: Tulln an der Donau (32135)  
KG: Tulln (20189)  
Grundstücksnr.: 473, 474, 475, 476, 477/1

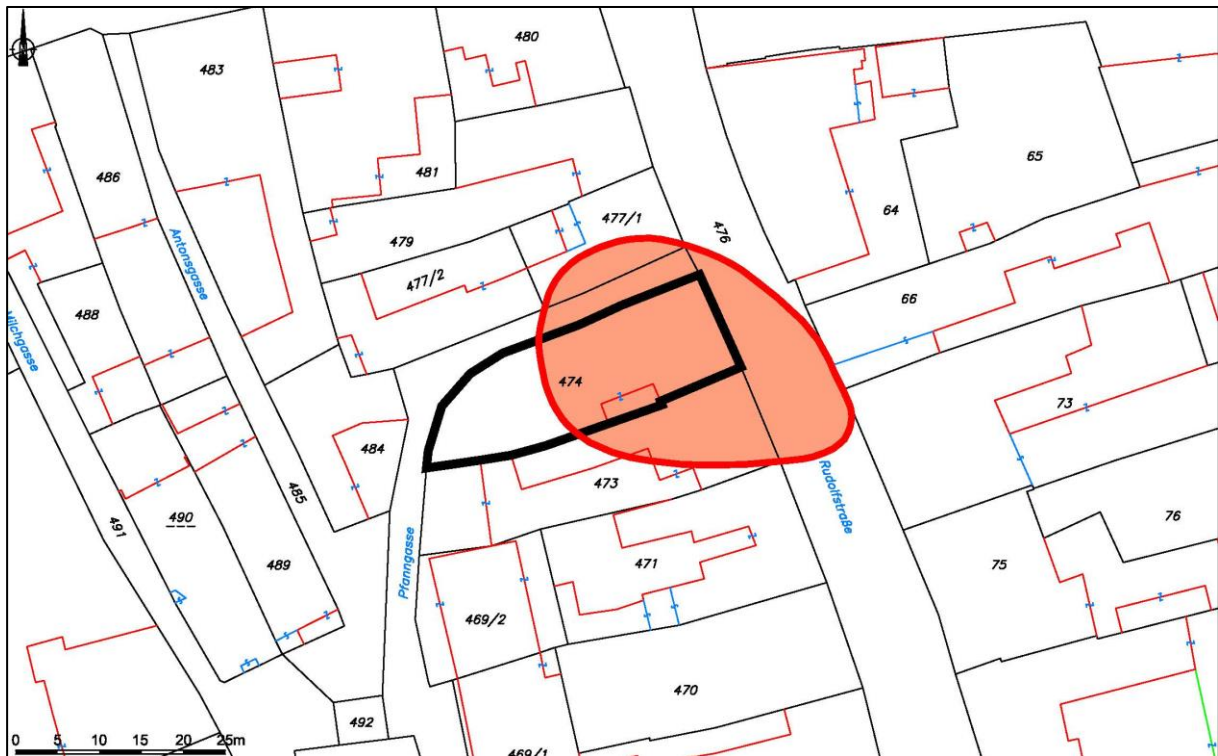


Abb.2: Lage des Altstandortes (schwarz) und der Altlast (rot) im Katasterplan

## 2 BESCHREIBUNG DER STANDORTVERHÄLTNISSE

### 2.1 Betriebliche Anlagen und Tätigkeiten

Der Altstandort „Bäckerei Hebenstreit“ befindet sich in zentraler Lage im Stadtgebiet von Tulln und umfasst eine Fläche von etwa 400 m<sup>2</sup>.

Auf dem Standort wurde ab etwa Anfang der 1920er Jahre bis 2011 eine Bäckerei betrieben. Im östlichen Teil des Gebäudekomplexes befanden sich im Erdgeschoß der Verkaufsraum, Büro- und Lagerräume und eine Küche. Daran anschließend, im zentralen Teil des Gebäudekomplexes, befand sich die Backstube mit den Backöfen. Während der Betriebsdauer erfolgten am gesamten Standort mehrere Umbauten, Erweiterungen und Änderungen der Betriebsanlagen. Im Obergeschoß befanden sich Wohnräume.

Der ursprünglich vorhandene Lehm- bzw. Schamottofen im Süden der Backstube wurde bis etwa 1948 mit Holz und Kohle befeuert, danach wurde auf Heizöl Leicht oder Gasöl umgestellt. Die festen Brennstoffe wurden in einem Schuppen gelagert, das Mineralöl in Fässern im Hof an der straßenseitigen Abgrenzungsmauer (Lagerkapazität max. 2.500 kg). Das Mineralöl wurde per Handpumpe in einen 350 l fassenden Tagestank umgepumpt.

Im Westen der Backstube wurde im Jahr 1949 zusätzlich ein Dampfbackofen installiert, der bis 1966 mit festen Brennstoffen betrieben wurde, danach bis 1968 mit Heizöl und später mit Thermoöl.

Im Osten der Backstube wurde im Jahr 1964 ein Etagenbackofen neu installiert und daneben ein 500 l fassender Tank für Heizöl Leicht auf Konsolen montiert. Die Befüllung erfolgte aus Fässern von der Straße aus. Im Jahr 1968 wurden zwei weitere Backöfen in Betrieb genommen.

Die Lagerung von Heizöl Leicht erfolgte ab 1968 in einem Kastentank mit einem Fassungsvermögen von 7.800 l, welcher in einem Keller unter der Backstube aufgestellt war. Die Befüllung des Tanks erfolgte über einen Kellerschacht in der nördlich des Standorts verlaufenden Pfanngasse. Mit diesem Heizöltank wurden die 3 Backöfen und die Zentralheizungsanlage versorgt. Die Ölleitungen waren streckenweise unterirdisch bzw. nicht einsehbar (unterputz) geführt.

Im Jahr 1986 wurde die Backstube nach Süden erweitert und ein Backofen dorthin verlegt oder neu aufgestellt.

Die historische Nutzung des Standorts ist in Abbildung 3 dargestellt. Nach 1990 erfolgten weitere Zu- und Umbauten.

Anlässlich des Auftretens von Mineralöl in mehreren Brunnen im Nahbereich des Altstandorts im Juli 1997 wurden am Ölversorgungssystem der Öfen fehlerhafte Leitungsinstallationen und Undichtheiten an mehreren ölführenden Leitungen (Entlüftungsleitung, Versorgungs- und Rücklaufleitung des Tagestanks) festgestellt. Im Mauerwerk an einem Kaminfundament wurde eine Verölung festgestellt.

Die Ölleitungen wurden noch im Jahr 1997 vollständig erneuert. Bereits Mitte der 1980er Jahre war eine Saugleitung erneuert worden, da der Brenner nicht ausreichend mit Öl versorgt wurde.

Im Jahr 1998 lag der Heizöljahresverbrauch in einer Größenordnung von 50.000-60.000 Liter bei einem Befüllungsintervall von 6-8 Wochen.

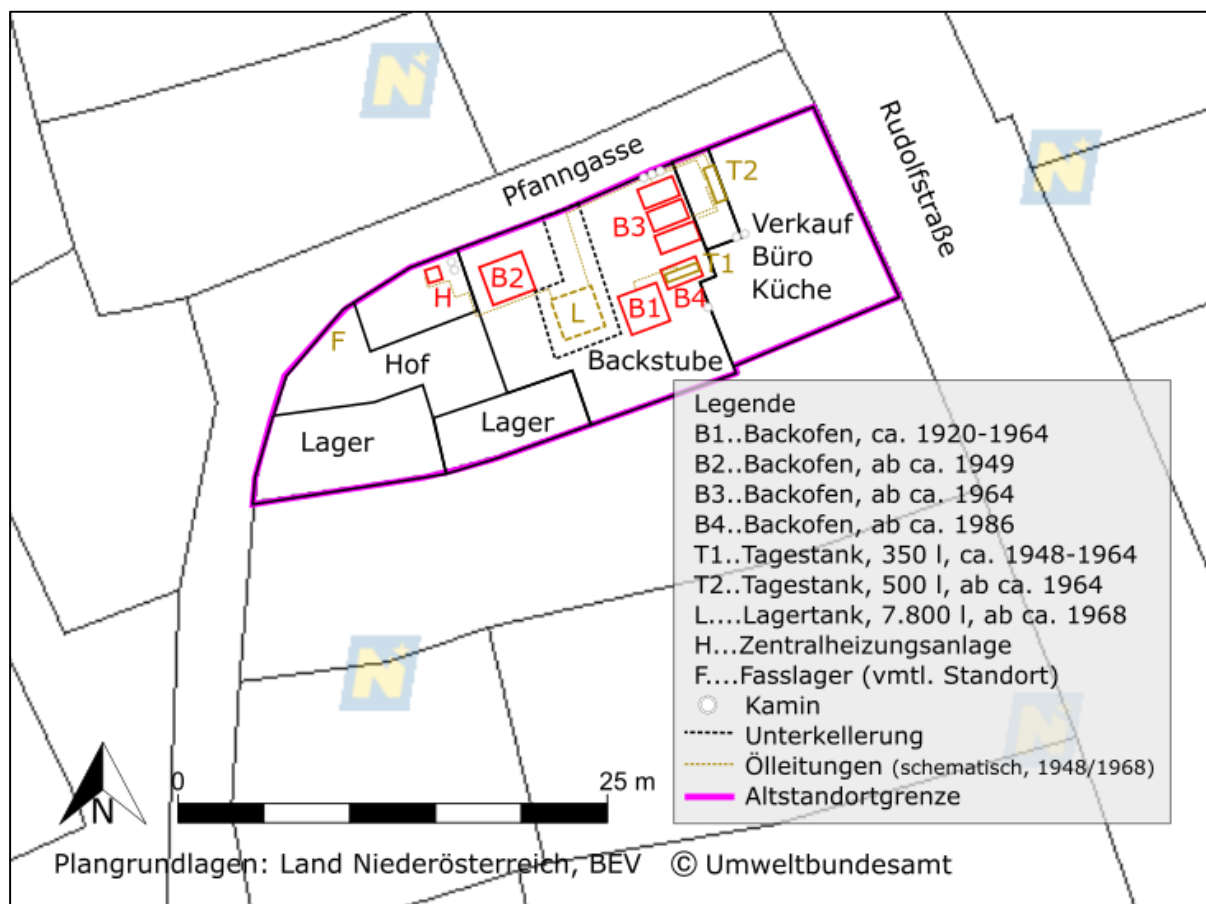


Abb.3: Lage der Betriebsanlagen auf dem Altstandort

## 2.2 Untergrundverhältnisse

Das Gelände des Altstandortes befindet sich auf etwa 180 m ü. A. und ist wie das umliegende Gelände weitestgehend eben. Der Standort ist vollständig bebaut bzw. versiegelt.

Der Standort befindet sich auf einer fluviatilen Niederterrasse rechtsseitig der Donau. Unter der Oberflächenversiegelung stehen anthropogene Anschüttungen an, die lokal eine Mächtigkeit bis zu 5 m erreichen und teilweise bis ins Spätmittelalter zurückreichen. Darunter folgt der natürliche Untergrund als Überrest der ursprünglichen Auesedimente (schluffiger Sand), die in 3-5 m Tiefe zu stark sandigen Fein- und Mittelkiesen übergehen. Die Sande und Kiese bilden den Porengrundwasserleiter. Der Stauer (sandiger Ton) ist in rd. 12 m Tiefe anzutreffen.

Der Flurabstand im Standortbereich beträgt 6-7 m. Die Schwankungen des Grundwasserspiegels liegen seit Errichtung des Kraftwerkes Greifenstein im Jahr 1985 bei etwa 1,5 m. Die generelle Grundwasserströmung ist von West nach Ost gerichtet, im unmittelbaren Standortbereich erfolgt die Strömung bei einem Gefälle von 0,5-2 ‰ vorwiegend nach Ost-südost.

Die hydraulische Durchlässigkeit kann in einem Bereich zwischen etwa  $3 \cdot 10^{-3}$  m/s und  $2 \cdot 10^{-4}$  m/s angenommen werden.

Die spezifische hydraulische Fracht der gesättigten Zone (rd. 5 m Wassersäule) kann im Bereich 0,1-1 m<sup>3</sup> pro Tag je Querschnittsmeter abgeschätzt werden.

Das Niederschlagswasser bzw. die Dachwässer werden am Altstandort und auf den angrenzenden Straßenflächen in die Kanalisation eingeleitet. Die Sickerwassermenge im Bereich des Altstandortes ist daher insgesamt als sehr gering anzunehmen.

### 2.3 Schutzgüter und Nutzungen

Der Altstandort wird teilweise durch ein Lebensmittelgeschäft, als Vereinslokal und als Wohnhaus genutzt. Teile der Betriebsräumlichkeiten stehen leer. Im Umfeld des Altstandortes befinden sich entsprechend der innerstädtischen Lage Wohn- und Geschäftshäuser. Die Nutzung des Standorts und der Umgebung im Jahr 2018 geht aus dem Luftbild in Abbildung 4 hervor.

Der Standort liegt im Grundwasserkörper „Tullnerfeld“ (GK 100026) und befindet sich in keinem Grundwasserschutz- oder Grundwasserschongebiet.

Am Standort und im Umfeld befinden sich zahlreiche Hausbrunnen, die vereinzelt noch zur Nutzwasserversorgung dienen (z.B. Wärmepumpenbetrieb). Die meisten Hausbrunnen werden nicht genutzt. Im Abstrom sind bis 500 m keine Brunnen zur Trinkwasserversorgung bekannt.

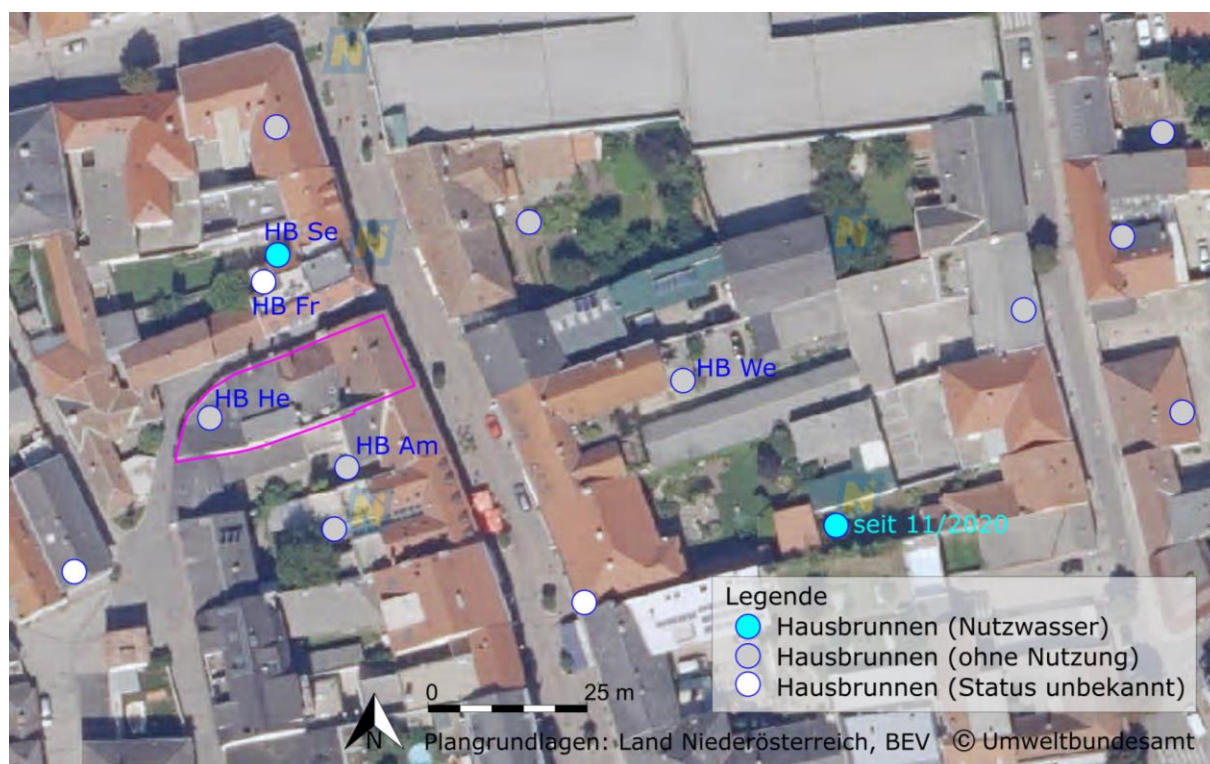


Abb.4: Lage des Altstandortes und der Hausbrunnen (Luftbild 2018)

## 3 UNTERSUCHUNGEN

### 3.1 Untersuchungen und Sanierungsmaßnahmen 1997-2004

Im Juli 1997 wurde im Hausbrunnen „We“ (siehe Abb. 4), der sich etwa 40 m abstromig des Altstandorts befindet, aufschwimmendes Mineralöl festgestellt. Das Mineralöl im Brunnen – insgesamt rd. 100 Liter Heizöl Leicht – wurde abgepumpt.

In weiterer Folge wurden auch die umliegenden Brunnen augenscheinlich untersucht, wobei Mineralöl bei den Hausbrunnen „Am“ und „Fr“ festgestellt wurde, sowie Ölsuren beim Hausbrunnen „Se“. Das Mineralöl in diesen Brunnen wurde ebenfalls abgepumpt. Beim Hausbrunnen „He“ (Hebenstreit) wurde kein Mineralöl vorgefunden.

Zur Entfernung der Ölrreste aus den 4 betroffenen Brunnen war das Einbringen von Ölbindemittel vorgesehen.

Aufgrund von Überprüfungen der Heizölanlagen und -leitungen wurden lediglich am Altstandort „Bäckerei Hebenstreit“ Hinweise auf Einträge von Heizöl Leicht gefunden.

Im September 1997 wurden aus den 4 Brunnen Schöpfproben entnommen und hinsichtlich Kohlenwasserstoffe ( $\Sigma$ KW-IR) analysiert. Die höchsten Messwerte lagen bei den Brunnen „Fr“ und „We“ mit 11,3 mg/l bzw. 126 mg/l vor. Beim Brunnen „He“ waren keine Kohlenwasserstoffe nachweisbar. Eine Produkt- und Altersbestimmung von Proben aus den Brunnen „Am“ und „Fr“ ergab, dass es sich um Heizöl Leicht handelte, das entsprechend dem festgestellten Schwefelgehalt zwischen Anfang 1984 und März 1989 im Handel erhältlich war.

Von Oktober 1997 bis Mai 1998 wurde im Brunnen „Am“ eine hydraulische Sanierung durchgeführt. Mittels Pumpe wurde der Grundwasserspiegel im Intervallbetrieb um ca. 0,5 m abgesenkt. Das zuströmende Öl wurde mittels Ölbindenvlies entnommen, wie auch bei den anderen betroffenen Brunnen. Der Einsatz von Ölbindenvlies erfolgte bis zumindest Juli 1999.

Bodenluftuntersuchungen, welche mit Passivsammlern („Gore-Sorber“) im März 1998 in der Backstube durchgeführt wurden, zeigten leicht erhöhte  $\Sigma$ KW-Werte bis 68 mg/m<sup>3</sup> im Bereich der Backöfen (B3 in Abb. 3).

Im Frühjahr 1999 wurde in die ölverunreinigten Brunnen zur Lösungsvermittlung und Forcierung des mikrobiellen Abbaus ein Tensid eingebracht („Bioversal“). Im Juli 1999 ergab eine gaschromatographische Analyse von Mineralölproben aus den Brunnen „Am“, „Fr“ und „We“ übereinstimmend, dass es sich um Heizöl Leicht handelte, dessen mikrobieller Abbau bereits weit fortgeschritten war.

Im Herbst 1999 wurden im Bereich der Backstube 5 Rammkernsondierungen bis max. 6 m Tiefe durchgeführt. Das Grundwasser wurde nicht angetroffen. Insgesamt 23 Untergrundproben wurden hinsichtlich des Gesamtgehalts an Mineralölkohlenwasserstoffen analysiert (vermutlich  $\Sigma$ KW-IR). KW-Gehalte >1.000 mg/kg TS wurden in 6 Proben an 2 Stellen im Bereich der Backöfen und des Tagestanks ab 1 m Tiefe bis zur jeweiligen Endteufe in 5 bzw. 6 m festgestellt. Der Maximalwert wurde mit rd. 30.000 mg/kg TS bestimmt. Die Lage der Sondierungen und die KW-Gehalte sind in Abbildung 5 dargestellt.

Im Oktober 2001 wurden 2 Bohrungen im Straßenbereich nördlich und östlich der Bäckerei durchgeführt und Grundwassermessstellen hergestellt (S. Pfanngasse, S. Rudolfstraße; Tiefe ca. 10 m, DN100). Die Lage der Messstellen ist in Abbildung 5 ersichtlich. In beiden Bohrungen wurde im Grundwasserschwankungsbereich eine Mineralölverunreinigung sensorisch festgestellt. Die Messstelle S. Pfanngasse zeigte im kontaminierten Tiefenbereich (7,2-7,5 m) einen Gesamtgehalt  $\Sigma$ KW-IR von rd. 14.600 mg/kg TS und eine am Grundwasser aufschwimmende Ölphase von mehreren Millimeter Mächtigkeit, die Messstelle S. Rudolfstraße in 7,7-8 m unter GOK einen Wert von rd. 4.000 mg/kg TS und Ölschlieren am Grundwasser. In den jeweils unmittelbar darüber liegenden Untergrundschichten wurden KW-Werte <10 mg/kg TS gemessen.

Im Dezember 2001 wurde bei den Brunnen „Fr“ und „We“ weiterhin Ölphase am Grundwasser festgestellt, beim Brunnen „Am“ hingegen nicht mehr.

Ab Juni 2002 wurde eine hydraulische Sanierung des Mineralölschadens an der Messstelle S. Pfannngasse durchgeführt. Dabei wurde der Grundwasserspiegel abgesenkt und das aufschwimmende Mineralöl mit einer Vakuumförderpumpe entfernt. Der Absenktrichter umfasste die Brunnen „Am“ und „Fr“ sowie die Messstelle S. Rudolfstraße. Zusätzlich erfolgte eine Förderung aus dem obersten Grundwasserbereich an Brunnen „Fr“. Das Grundwasser wurde nach Passage eines Ölabscheiders in den öffentlichen Kanal abgeleitet. Von März bis Juni 2003 erfolgte die Grundwasserförderung im Intervallbetrieb, danach wieder im Dauerbetrieb.

Eine Untersuchung von Schöpfproben im Juli 2003 ergab, dass beim Brunnen „Fr“ keine Kohlenwasserstoffe nachweisbar waren. Bei den Messstellen S. Rudolfstraße und S. Pfannngasse lag der Messwert für  $\Sigma$ KW-IR bei 0,1 mg/l bzw. 0,2 mg/l. In der Messstelle S. Pfannngasse war noch ein Ölfilm feststellbar.

Vermutlich im Oktober 2003 wurde der Betrieb der Sanierungsanlage eingestellt. Im Juni 2004 wurde eine abschließende Grundwasseruntersuchung an Schöpfproben durchgeführt. In der Messstelle S. Pfannngasse wurde ein KW-Gehalt von 5,4 mg/l und eine Ölphase festgestellt. Beim Brunnen „Fr“ lag der Messwert bei 0,2 mg/l (Ölfilm vorhanden), bei der Messstelle S. Rudolfstraße bei 0,06 mg/l (keine Mineralölphase).

Die im Rahmen der hydraulischen Sanierung bis Oktober 2003 insgesamt entfernte Mineralölmenge lag bei 310 kg (rd. 330 l).

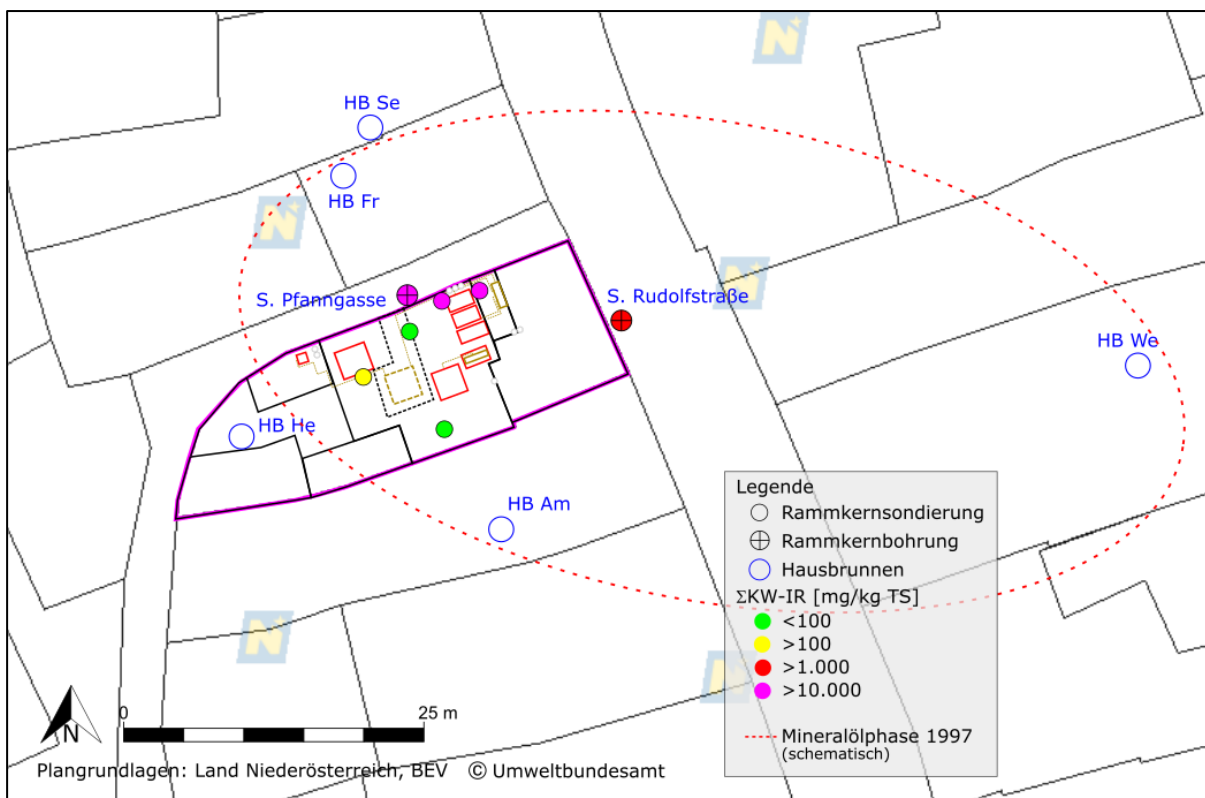


Abb.5: Lage der Untergundaufschlüsse und MKW-Gesamtgehalte 1999/2001



### 3.2 Feststoffuntersuchungen 2018-2020

Im September 2018 wurden auf dem Altstandort 6 Rammkernsondierungen (DN80 mm) bis 5 m Tiefe durchgeführt. Die Lage der Sondierungen ist in Abbildung 6 ersichtlich. Aus den Bohrkernen wurden schichtspezifisch 28 Untergrundproben entnommen, von denen 21 für die Analyse hinsichtlich der Parameter TOC und KW-Index ausgewählt wurden.

Bei allen Sondierungen wurde eine mineralische Anschüttung (Aushub mit sehr geringem Ziegelanteil) mit Mächtigkeit vom im Regelfall 1-2 m angetroffen. Mineralölverunreinigungen wurden sensorisch als KW-Geruch und dunkelgrau-schwarze Färbung bei 4 Sondierungen festgestellt, wobei diese Auffälligkeiten lokal ab der Bodenplatte bis zur Endteufe auftraten.

Mineralölgehalte (KW-Index) über dem Prüfwert der ÖNORM S 2088-1 (100 mg/kg TS) wurden in 15 Proben bzw. an allen 6 Stellen gemessen. Bei 12 Proben lag der KW-Index auch über 500 mg/kg TS (Richtwert für erhebliche Verunreinigungen gem. [1]) bzw. bei 5 Proben bei mehr als 10.000 mg/kg TS. Der Maximalwert lag bei rd. 34.000 mg/kg TS in einer Probe aus der Tiefenstufe 0,15-1,0 m. Die erhöhten Gehalte waren durchwegs auf Mineralölkohlenwasserstoffe aus dem Mitteldestillat- und dem Schmierölbereich zurückzuführen, entsprechend Heizöl Leicht. Der Anteil der „mobilen“ Fraktion C<sub>10</sub>-C<sub>22</sub> lag bei etwa 50 %. Das Heizöl wies deutliche Anzeichen eines mikrobiellen Abbaus auf.

Im Sommer 2019 und 2020 wurden im Umfeld des Altstandorts 11 Rotationskernbohrungen bis 8 m Tiefe bzw. an 5 Stellen bis 12 m Tiefe durchgeführt (Bohr-Ø 131-220 mm). Die Lage der Bohrungen ist in Abbildung 6 ersichtlich. Die tieferen Bohrungen wurden als Grundwassermessstellen ausgebaut (siehe Kap. 3.4). Aus den Bohrkernen wurden schichtenspezifisch 63 Feststoffproben gezogen, von denen 45 Proben für die Analyse hinsichtlich der Parameter TOC und KW-Index ausgewählt wurden.

Die Proben aus den Kernbohrungen waren im Regelfall sensorisch und analytisch unauffällig. Bei 4 Bohrungen südlich bzw. östlich des Standorts wurde im Grundwasserschwankungsbereich leichter KW-Geruch wahrgenommen. In 2 Proben wurden für den KW-Index mit 280 mg/kg TS bzw. 600 mg/kg TS erhöhte Werte festgestellt.

Der natürliche Untergrund wies im Regelfall TOC-Gehalte zwischen 0,1 % und 0,5 % auf. Höhere TOC-Gehalte traten in den Anschüttungen (bis 1,5 %) und in Untergrundschichten mit hohen KW-Gehalten auf (bis 9 %).

Die Analysenergebnisse für den KW-Index (zusammen mit den Werten des ΣKW-IR aus 1999) sind in Abbildung 6 dargestellt.

### 3.3 Bodenluftuntersuchungen 2018

Die 6 Rammkernsondierungen (vgl. Kap. 3.2 und Abbildung 6) wurden in 2 m Tiefe zu temporären Bodenluftmessstellen ausgebaut. An jeder Messstelle wurden die Permanentgase Kohlendioxid und Sauerstoff gemessen und Proben für die Analyse auf aromatische und aliphatische Kohlenwasserstoffe gezogen (ΣBTEX, ΣKW<sub>C5-C10</sub>).

Im Bereich der 3 Sondierungen mit stark erhöhten Gesamtgehalten des KW-Index (vgl. Kap. 3.2) wurden erhöhte Kohlendioxidgehalte von rd. 10-18 Vol.-% und entsprechend herabgesetzte Sauerstoffgehalte gemessen. In den übrigen 3 Messstellen lagen die Kohlendioxidgehalte bei 1-2 Vol.-%.

In der Messstelle östlich der Backöfen wurde durch den Parameter ΣBTEX mit 9,5 mg/m<sup>3</sup> der Prüfwert der ÖNORM S 2088-1 (5 mg/m<sup>3</sup>) überschritten. An gleicher Stelle wurde für den Parameter ΣKW<sub>C5-C10</sub> ein Wert von 33 mg/m<sup>3</sup> gemessen (Prüfwert: 50 mg/m<sup>3</sup>).

In den übrigen Messstellen wurden die Prüfwerte deutlich unterschritten.

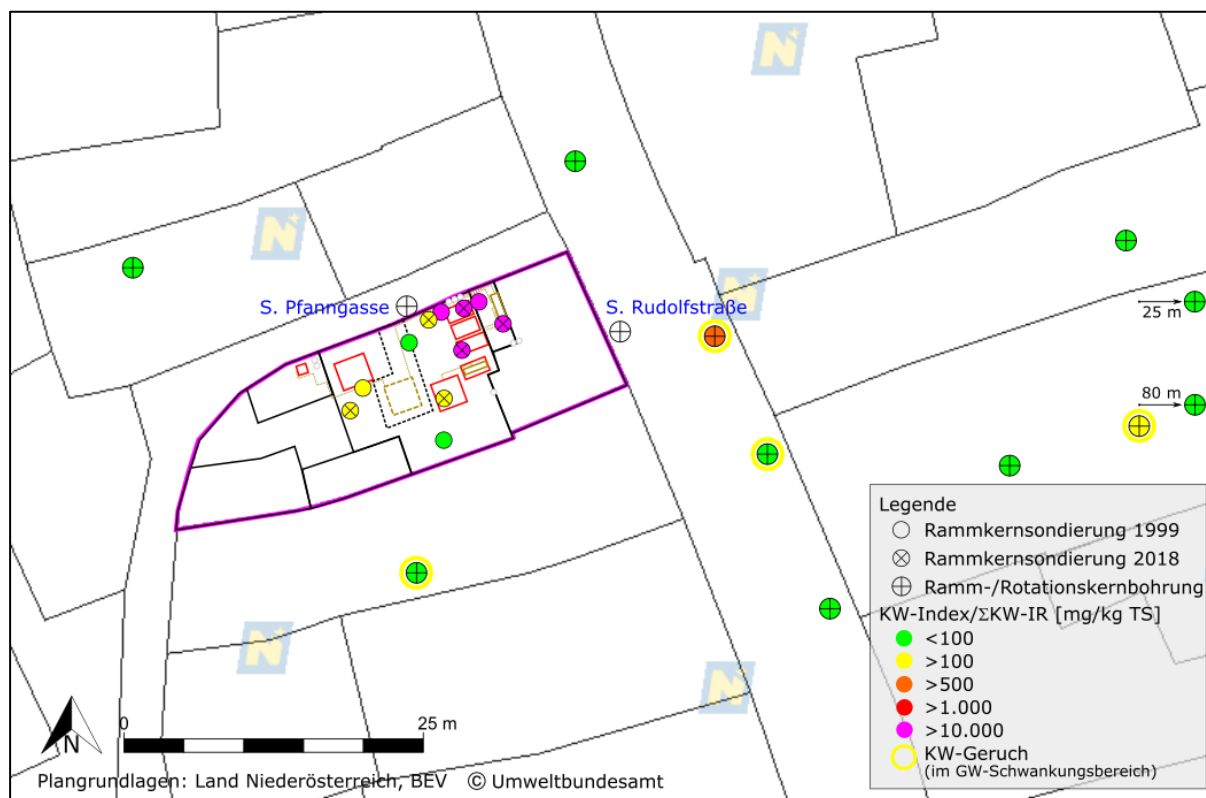


Abb.6: Lage der Untergrundaufschlüsse und MKW-Gesamtgehalte 1999 und 2018-2020

### 3.4 Grundwasseruntersuchungen 2018-2021

Im September 2018 wurden aus 12 Hausbrunnen und 2 bestehenden Grundwassermessstellen (S. Pfannngasse, S. Rudolfstraße) Schöpf- und Pumpproben gezogen. Die Lage der Brunnen und Messstellen geht aus Abbildung 8 hervor. Der Brunnen „Fr“ existierte nicht mehr.

Im Zuge der im Sommer der Jahre 2019 und 2020 durchgeführten 11 Kernbohrungen wurden Grundwasserschöpfproben aus dem offenen Bohrloch gezogen. Nachfolgend wurden 5 Bohrungen zu Grundwassermessstellen ausgebaut. Die Lage der Bohrungen bzw. Grundwassermessstellen ist in Abbildung 7 ersichtlich.

Aus den nunmehr 7 Messstellen und 9 ausgewählten Hausbrunnen wurden an 4 Terminen – im Oktober 2019, August und November 2020 sowie im Februar 2021 – Schöpf- und Pumpproben gezogen.

Die Schöpfproben wurden hinsichtlich der Parameter KW-Index und BTEX analysiert, die Pumpproben zusätzlich auf den Parameterblock I gem. GZÜV, die Metalle Arsen, Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Quecksilber und Zink sowie die Parameter CKW und PAK.

Die Schöpfproben aus den Bohrungen KB6, KB12 und KB15 wiesen einen KW-Geruch und einen Ölfilm auf. In der Bohrung KB4 wurde ein Ölfilm am Sedimentkorn im Grundwasserschwankungsbereich festgestellt. Dementsprechend lagen in den Schöpfproben deutlich über dem Prüfwert der ÖNORM S 2088-1 für den KW-Index (60 µg/l) liegende Messwerte zwischen 1.600 µg/l und 32.000 µg/l vor. Die übrigen Schöpfproben im An- und Abstrom des Standorts waren unauffällig. Die Ergebnisse des KW-Index in Schöpfproben aus dem offenen Bohrloch sind in Abbildung 7 dargestellt.

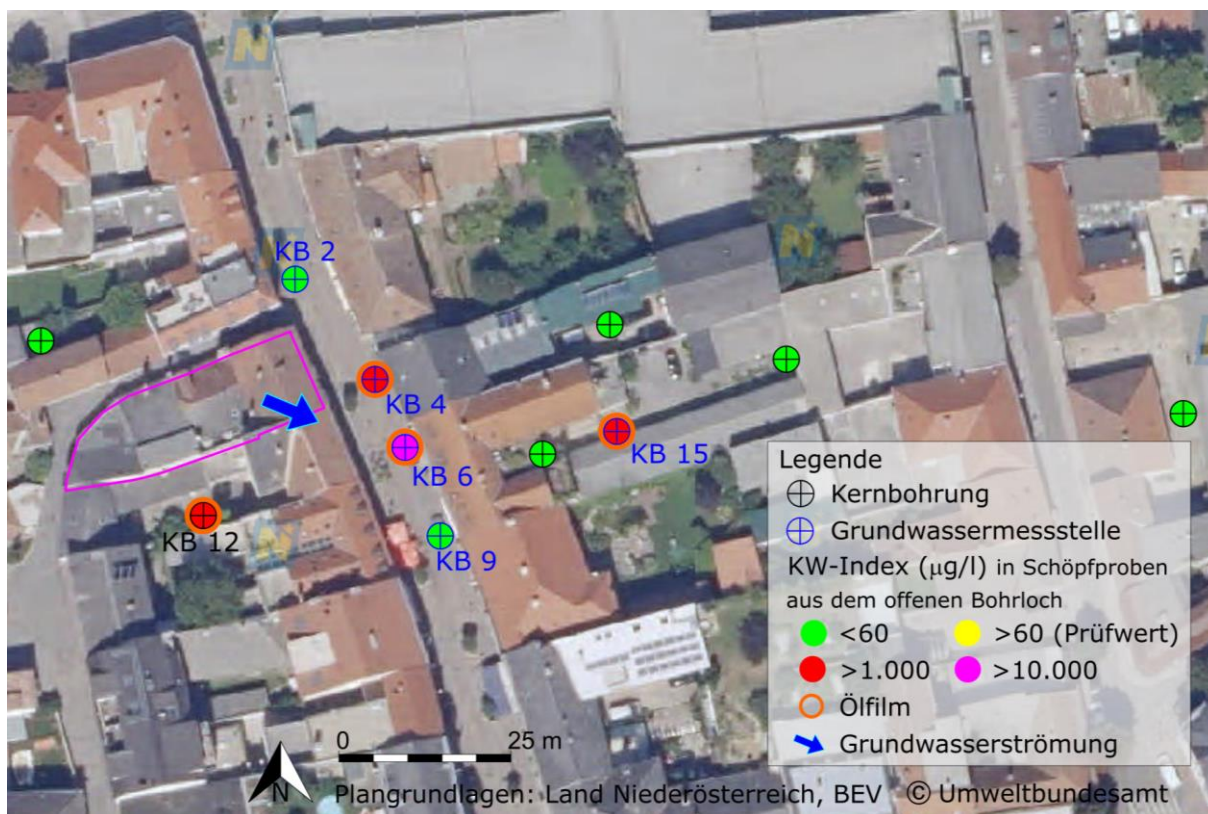


Abb.7: KW-Index in Schöpfproben aus dem offenen Bohrloch (Luftbild 2018)

Anlässlich der 4 Termine der Grundwasseruntersuchungen wurden in den Schöpfproben aus den Messstellen S. Pfanngasse, S. Rudolfstraße, KB6 und Brunnen „We“ für den KW-Index Messwerte erhalten, die zwischen  $100 \mu\text{g/l}$  und mehr als  $20.000 \mu\text{g/l}$  lagen. Die teilweise sehr hohen KW-Werte waren vermutlich durch Mineralöl-Anteile bedingt, die als Ölfilm (S. Rudolfstraße, KB6), Ölphase von 20-250 mm Mächtigkeit (S. Pfanngasse) und als unzusammenhängende, bis zu 80 mm mächtige Schicht von Ölkumpen (Brunnen „We“; möglicherweise getränktes Ölbindemittel) auftraten. Im Oktober 2019 wurde auch bei der Messstelle KB4 ein Ölfilm am Grundwasser festgestellt, der KW-Index lag bei  $50 \mu\text{g/l}$ . Fallweise wurden auch beim Brunnen „Am“ und bei den Messstellen KB2 und KB9 Ölschlieren wahrgenommen (KW-Index  $< 50 \mu\text{g/l}$ ).

Gemäß den Chromatogrammen handelte es sich durchwegs um Mineralölkohlenwasserstoffe aus dem Mitteldestillat- und dem Schmierölbereich, entsprechend Heizöl Leicht. Der Anteil der „mobilen“ Fraktion  $\text{C}_{10}\text{-C}_{22}$  lag zwischen 40 % und 60 %. Das Heizöl wies deutliche Anzeichen eines mikrobiellen Abbaus auf.

Die Ergebnisse des KW-Index in den Schöpfproben aus den Brunnen und Grundwassermessstellen sind in Abbildung 8 mit dem jeweiligen Maximalwert dargestellt.

Bei den Probenahmestellen S. Pfanngasse, S. Rudolfstraße, KB6 und Brunnen „We“ sowie fallweise beim Brunnen „Am“ und den Messstellen KB4, KB9, KB12 und KB15 wurde KW-Geruch wahrgenommen. Aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX) waren in den Schöpfproben im Regelfall nicht nachweisbar.

Im Mai 2020 wurde die Schicht von Ölkumpen aus dem Brunnen „We“ weitgehend abgepumpt (insgesamt  $10.000 \text{ l}$  Öl-Wasser-Gemisch). Ein Nachströmen von Ölphase war nachfolgend nicht zu beobachten. Es wurden nur noch Ölschlieren, Reste der Ölkumpen und leichter KW-Geruch wahrgenommen.

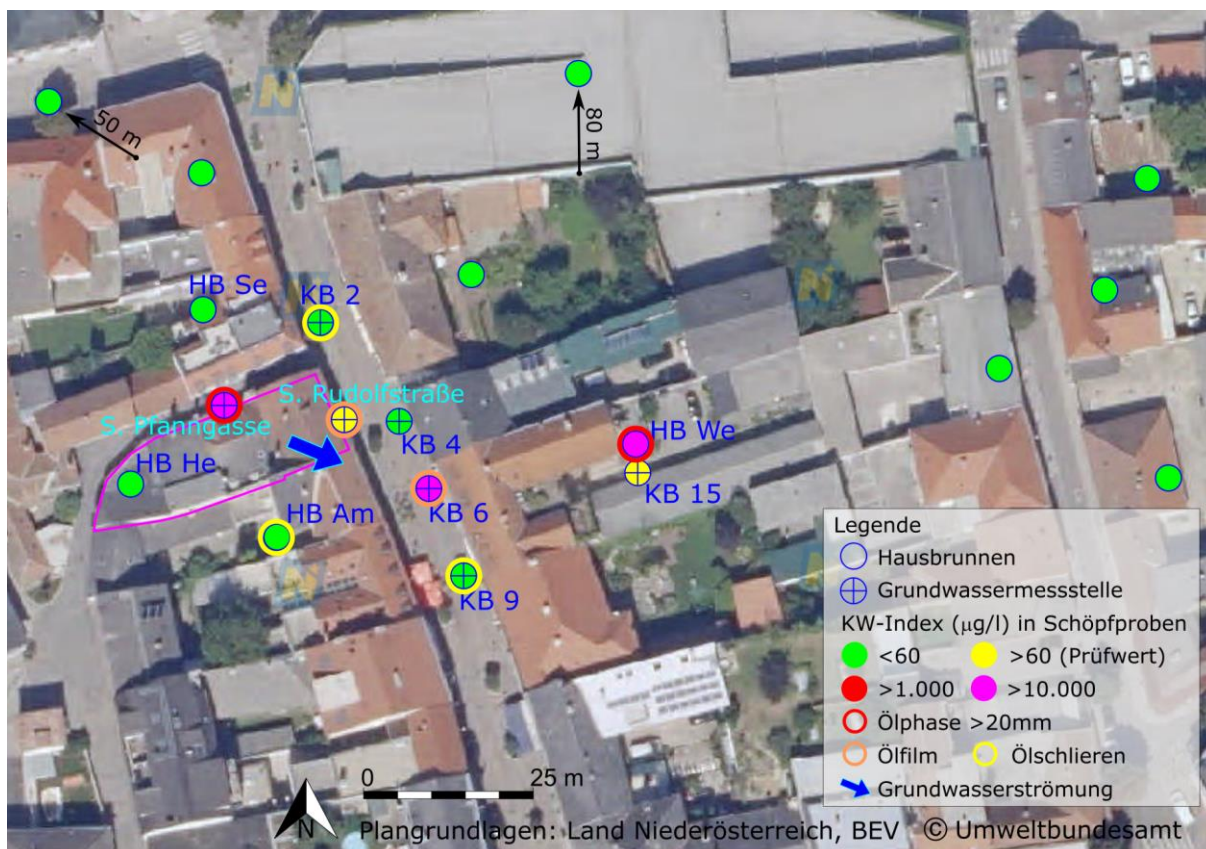


Abb.8: KW-Index in Grundwasserschöpfproben (Luftbild 2018)

Die Ergebnisse der Untersuchungen von Pumpproben sind in Tabelle 1 zusammengefasst. Die nicht dargestellten Parameter waren nicht nachweisbar oder lagen in unauffälligen Messwertbereichen vor.

Erhöhte Kohlenwasserstoffgehalte (KW-Index) traten in den Pumpproben aus der Messstelle S. Pfannngasse auf. Bei dieser Messstelle und im direkten Abstrom des Altstandortes waren die Sauerstoffgehalte im Vergleich mit dem Anstrom und dem weiteren Abstrombereich herabgesetzt.

Bei einem Brunnen im weiteren Abstrom wurden einmalig erhöhte KW-Werte detektiert, die auf höhersiedende Kohlenwasserstoffe (vermutlich Schmieröl) zurückzuführen waren. Bei diesem Brunnen wurden auch erhöhte Kalium-, Natrium, Nitrat- und Arsenwerte gemessen. Kalium und Natrium waren im An- und Abstrom des Altstandorts generell erhöht. Außerdem wurden im An- und Abstrom CKW nachgewiesen, vorwiegend in Form von Tri- und Tetrachlorethen und teilweise in Konzentrationen über dem Prüfwert.

Im März 2021 wurde an den drei abstromigen Messstellen KB4, KB6 und KB15 jeweils ein 8-stündiger Pumpversuch mit einem Förderstrom von 1,0 l/s (KB4) bzw. 1,5 l/s durchgeführt. Es wurden Proben zu Beginn und nach einer Pumpdauer von 1, 2, 4 und 8 Stunden entnommen und unter anderem hinsichtlich KW-Index analysiert. Der KW-Index lag zu Pumpbeginn bei KB6 bei 120  $\mu\text{g/l}$  und bei KB15 bei 60  $\mu\text{g/l}$ , in allen anderen Pumpversuchsproben unter der Bestimmungsgrenze. Im Förderstrom aus KB4 und KB6 wurde durchgehend fauliger Geruch wahrgenommen, bei KB15 durchgehend leichter KW-Geruch.

Tab.1: Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen (Pumpproben)

Parameter	Einheit	Anstrom			Zentrum			direkter Abstrom			weiterer Abstrom			n <sub>Ges.</sub>	PW n	RW n	ÖN S 2088-1	PW	RW *
		HB He, HB Se (n=10)			S. Pfannngasse (n=3)			HB Am, S. Rudolfstr., KB2, KB4, KB6, KB9 (n=22)			KB15, HB We + weitere 5 HB (n=29)								
		Min.	Max.	Median	Min.	Max.	Median	Min.	Max.	Median	Min.	Max.	Median						
pH-Wert	-	6,8	7,5	7,3	7,0	7,9	7,2	6,8	8,5	7,1	6,9	8,3	7,2	64	0	-	<6,5 >9,5		
el. Leitfähigkeit	µS/cm	763	1014	953	887	904	893	815	1147	913	558	1186	925	64	-	-			
Sauerstoff	mg/l	0,7	6,6	3,0	0,8	2,1	1,6	0,1	1,9	0,3	<0,2	9,8	3,4	64	-	-			
Redox-Potential	mV (Eh)	350	470	390	340	480	430	170	480	390	160	510	360	64	-	-			
Gesamthärte	°dH	8,4	23	20	19	20	20	18	25	22	15	25	20	64	-	-			
Magnesium	mg/l	12	29	25	25	27	27	22	31	28	17	30	26	64	1	-	30		
Natrium	mg/l	33	115	50	38	42	38	33	62	46	16	63	47	64	61	-	30		
Kalium	mg/l	11	28	17	29	37	31	11	24	16	5,6	104	19	64	55	-	12		
Eisen	mg/l	<0,001	0,028	0,008	<0,001	0,003	<0,001	<0,001	0,11	0,012	<0,001	0,36	0,011	56	-	-			
Mangan	mg/l	<0,001	0,002	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,14	0,018	<0,001	0,067	0,003	56	-	-			
Nitrat (NO3)	mg/l	5,6	21	12	27	36	30	5,5	24	14	3,9	150	18	64	4	-	50		
Sulfat	mg/l	27	49	39	37	40	37	27	56	39	21	66	38	64	0	-	150		
Arsen	mg/l	0,0023	0,004	0,003	0,0053	0,007	0,006	0,0024	0,005	0,003	0,0018	0,009	0,004	64	3	0	0,006	0,009	
Nickel	mg/l	<0,001	0,002	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,02	<0,001	<0,001	0,22	<0,001	64	2	-	0,012		
DOC	mg/l	1,0	2,9	1,2	1,1	2,2	1,4	0,9	2,2	1,2	0,9	3,2	1,3	56	-	-			
KW-Index	µg/l	<50	<50	<50	50	130	90	<50	<50	<50	<50	100	<50	64	2	1	60	100	
ΣBTEX	µg/l	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	64	-	0		45	
Benzol	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	64	0	0	0,6	0,9	
Toluol	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	64	0	-	6		
ΣTCE+PCE	µg/l	<0,2	8,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	10	<0,2	<0,2	18	<0,2	64	7	0	6	n.r.	
ΣCKW	µg/l	<1,2	8,2	<1,2	<1,2	<1,2	<1,2	<1,2	10	<1,2	<1,2	18	<1,2	64	0	0	18	n.r.	
ΣPAK TVO	µg/l	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	63	0	0	0,1	0,2	
ΣPAK EPA15	µg/l	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	0,26	0,19	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	63	0	0	0,5	1	
Naphthalin	µg/l	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,04	0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	63	0	0	1	2	

PW...Prüfwert der ÖNORM S 2088-1, Tabelle 4+5, Überschreitung = **fett**

RW...Richtwert gem. [1] für Schadstoffkonzentrationen im Grundwasser nach Dekontamination, Überschreitung = **fett**; n.r. nicht relevant

DOC...gelöster organischer Kohlenstoff; ΣBTEX...Summe von Benzol, Toluol, Ethylbenzol und Xylol; ΣTCE+PCE...Summe von Tri- und Tetrachlorethen; ΣCKW...Summe der leichtflüchtigen, chlorierten C1- und C2-Kohlenwasserstoffe; ΣPAK TVO...Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, Summe von 4 Einzelsubstanzen gemäß Trinkwasserverordnung; ΣPAK EPA15...Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, Summe von 16 Einzelsubstanzen nach US-EPA abzüglich Naphthalin;

## 4 GEFÄHRDUNGSABSCHÄTZUNG

Auf dem Altstandort „Bäckerei Hebenstreit“, der eine Fläche von rd. 400 m<sup>2</sup> aufweist und vollständig bebaut bzw. versiegelt ist, wurden ab Anfang der 1920er Jahre über einen Zeitraum von rd. 90 Jahren Backwaren hergestellt. Zur Energieversorgung des Backofens und zur Beheizung des Gebäudes wurde ab 1948 Heizöl Leicht verwendet. Der Lagertank befand sich im Untergeschoß. Die Ölleitungen waren streckenweise unterirdisch bzw. nicht einsehbar (unterputz) geführt.

Im Bereich der Backstube kam es entlang der Ölleitungen über mehrere Jahre hinweg zu einem Austritt von Heizöl in den Untergrund. Das Heizöl breitete sich in der ungesättigten Zone unter dem Bäckereigebäude aus und erreichte den Grundwasserschwankungsbereich in etwa 6-7 m unter GOK. Im Jahr 1997 wurde in mehreren Hausbrunnen im Umfeld der Bäckerei Heizöl festgestellt. Eine damals durchgeführte Altersbestimmung ergab, dass es sich um Heizöl Leicht handelte, das zwischen Anfang 1984 und März 1989 im Handel erhältlich war.

Zwischen 1997 und 2004 wurden hydraulische Sanierungsmaßnahmen durchgeführt (Ölabsaugung, Einsatz von Ölbindemittel, Pump & Treat-Verfahren), im Zuge derer mehrere hundert Liter Heizöl aus dem Grundwasser entfernt wurden.

Die Untersuchung von Feststoffproben im Jahr 2018 zeigt im Untergrund unter der Backstube ab der Bodenplatte Verunreinigungen durch Heizöl Leicht. Die Gesamtgehalte an Mineralölkohlenwasserstoffen (MKW) übersteigen den Richtwert für erhebliche Kontaminationen von 500 mg/kg TS [1] für den KW-Index um ein Vielfaches und liegen bei bis zu 34.000 mg/kg TS. Die aktuell festgestellte Intensität der Verunreinigung liegt in der gleichen Größenordnung wie bereits im Jahr 1999 anhand von Untersuchungen festgestellt. Die Sättigungskonzentration von Heizöl Leicht in fein-mittelsandigem Untergrund kann im Bereich von 20.000 mg/kg TS angenommen werden. Aufgrund der teilweise deutlich darüber liegenden MKW-Gesamtgehalte ist zumindest lokal vom Vorliegen von Mineralöl als flüssige Phase in der ungesättigten Zone auszugehen.

Die gemäß den Ergebnissen von Bodenluftuntersuchungen lokal stark erhöhten Kohlendioxidgehalte weisen auf einen mikrobiellen Abbau der MKW im Schadensherd hin.

Am Grundwasser schwimmt im Bereich des Altstandorts eine Mineralölphase auf, die unmittelbar nördlich der Backstube eine Mächtigkeit im Zentimeter- bis Dezimeter-Bereich aufweist und im unmittelbaren Abstrom als Ölfilm auftritt. Die von Mineralölphase am Grundwasser betroffene Fläche kann mit rd. 750 m<sup>2</sup> abgeschätzt werden.

Das Volumen des erheblich kontaminierten Untergrundbereiches wird in einer Größenordnung von 1.000 m<sup>3</sup> abgeschätzt, davon etwa 60 % in der ungesättigten Zone unter der Backstube.

Das Schadensbild ist in Abbildung 9 dargestellt.

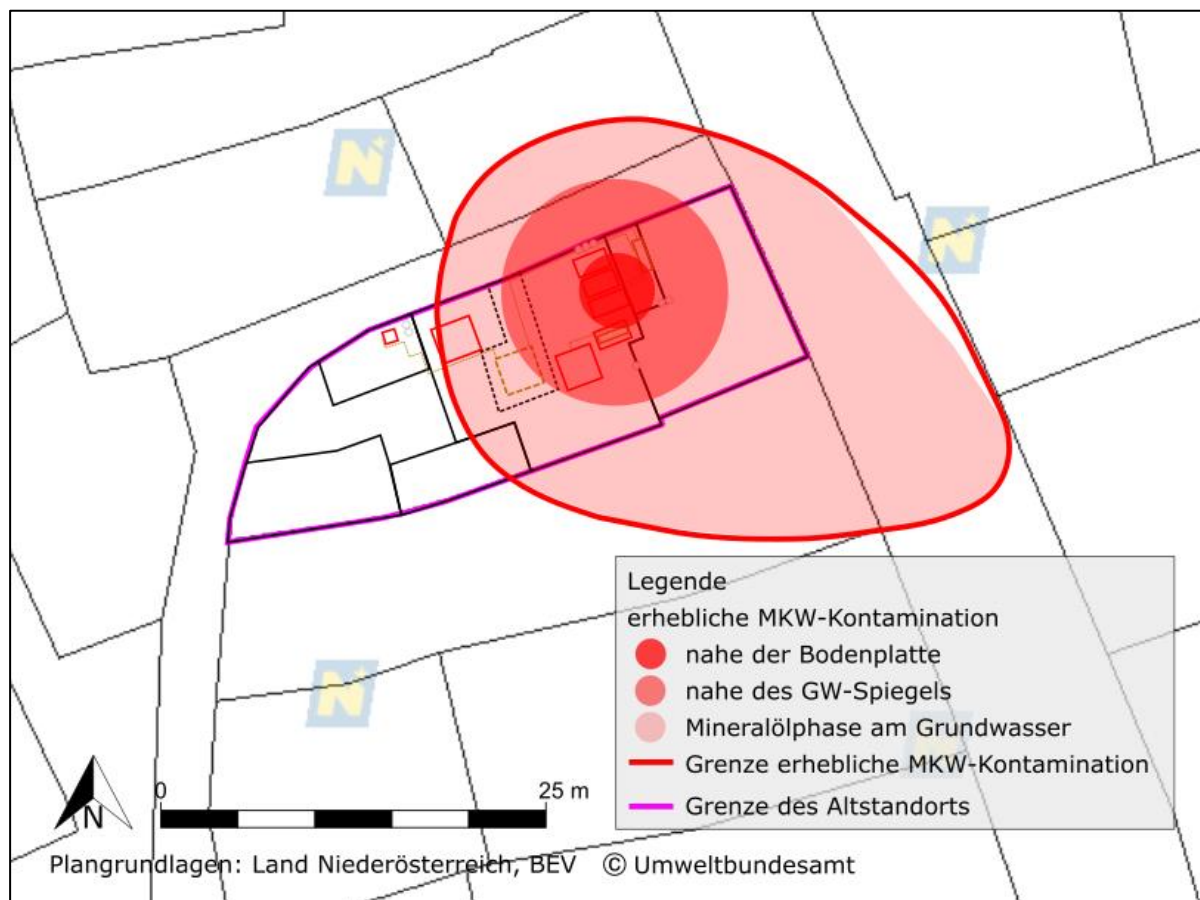


Abb.9: Schadensbild

Aufgrund der durchgeführten Untersuchungen ergeben sich im Anstrombereich zum Altstandort keine Hinweise auf Mineralölverunreinigungen und aufgrund der 1997 durchgeführten Recherchen auch keine Hinweise auf andere Eintragsstellen als den Bäckereibetrieb.

Im Vergleich mit dem Schadensbild im Jahr 1997 vor den Sanierungsmaßnahmen, das Mineralölphase in mehreren umliegenden Hausbrunnen zeigte, ist die Ausdehnung der Mineralölphase aktuell deutlich kleiner und auf den Nahbereich des Altstandorts beschränkt. Restverunreinigungen sind im weiteren Umfeld des Altstandorts im Grundwasserschwankungsbereich noch vorhanden. Sie treten als erhöhte MKW-Werte in Schöpfproben und fallweise als Ölschlieren in Messstellen und Brunnen auf bzw. als Ölfilm in einem 40 m abstromig gelegenen Brunnen.

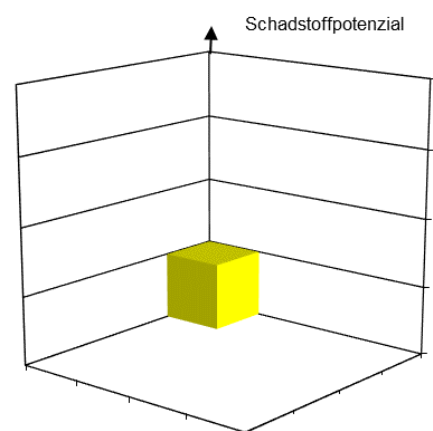
In den Pumpproben, welche an mehreren Terminen und im Zuge von Pumpversuchen entnommen wurden, sind im Bereich der Mineralölphase leicht erhöhte MKW-Konzentrationen bis zum 2-fachen des Prüfwerts der ÖNORM S 2088-1 festzustellen. Außerhalb dieses Bereiches sind hingegen keine gelösten Mineralölkohlenwasserstoffe in relevanten Konzentrationen nachweisbar. Aufgrund der herabgesetzten Sauerstoffgehalte ist von einem mikrobiellen Schadstoffabbau der gelösten MKW auf kurzer Fließstrecke auszugehen. Die aus dem erheblich kontaminierten Bereich über eine Abstrombreite von max. 25 m abströmende Schadstoffmenge ist mit <5 g/d sehr gering. Zusammenfassend ist festzustellen, dass ausgehend vom Altstandort „Bäckerei Hebenstreit“ und dessen Heizungsanlage eine erhebliche Untergrundverunreinigung durch Heizöl Leicht vorliegt. Durch Sanierungsmaßnahmen im Zeitraum 1997-2004 wurde das Schadensausmaß zwar reduziert, allerdings ist aktuell auf einer Fläche von etwa 750 m<sup>2</sup> Heizöl auf dem Grundwasser aufschwimmend vorhanden. Die ungesättigte Zone im Bereich des Altstandorts und darüber hinausreichend der Grundwasserschwankungsbereich in etwa 6-7 m Tiefe sind im Gesamtausmaß von etwa 1.000 m<sup>3</sup> erheblich verunreinigt. Darüber hinaus sind im Umfeld des Altstandortes noch Restverunreinigungen vorhanden. Die Emissionen aus dem Bereich der erheblichen Untergrundverunreinigung bzw. die Belastung des abströmenden Grundwassers sind sehr gering.

## 5 PRIORITÄTENKLASSIFIZIERUNG

Maßgebliches Schutzgut für die Bewertung des Ausmaßes der Umweltgefährdung ist das Grundwasser. Die maßgeblichen Kriterien für die Prioritätenklassifizierung können wie folgt zusammengefasst werden:

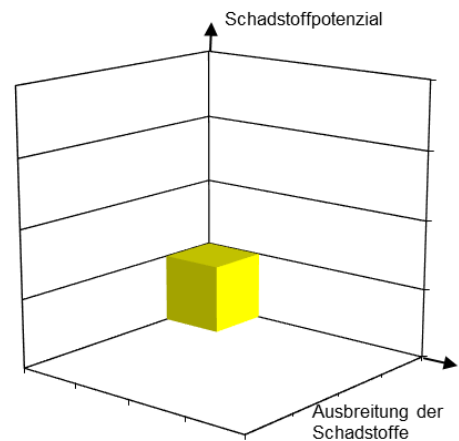
### 5.1 Schadstoffpotenzial: erheblich (1)

Auf einer Fläche von etwa 750 m<sup>2</sup> ist der Untergrund im Grundwasserschwankungsbereich erheblich mit Mineralölkohlenwasserstoffen bzw. Heizöl Leicht verunreinigt. Dabei schwimmt eine Mineralölphase auf dem Grundwasser auf. Das Volumen des erheblich verunreinigten Untergrundbereiches in der ungesättigten Zone und im Grundwasserschwankungsbereich kann mit insgesamt 1.000 m<sup>3</sup> abgeschätzt werden. Heizöl Leicht weist aufgrund der stofflichen Eigenschaften ein hohes Gefährdungspotential für das Grundwasser auf und ist als schädlich einzustufen. Unter Berücksichtigung der Art der Schadstoffe und des Ausmaßes der Verunreinigungen ergibt sich insgesamt ein erhebliches Schadstoffpotential.



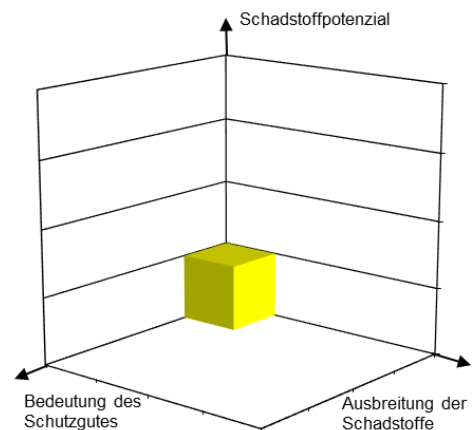
## 5.2 Schadstoffausbreitung: lokal (1)

Aufgrund der Untergrundverhältnisse und der Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen kann die Länge der Schadstofffahne mit unter 10 m abgeschätzt werden. Die mit dem Grundwasser abströmende Fracht an Mineralölkohlenwasserstoffen ist als sehr gering einzuschätzen. Die Schadstoffausbreitung ist daher insgesamt als lokal zu beurteilen. Eine weitere Schadstoffausbreitung ist mittel- und langfristig nicht zu erwarten.



## 5.3 Schutzgut: nutzbar (1)

Der Altstandort und der Bereich mit erheblicher Mineralölbelastung befinden sich in keinem wasserwirtschaftlich besonders geschützten Gebiet. Auf dem Standort und im Umfeld befinden sich zahlreiche Hausbrunnen, die jedoch nur vereinzelt zur Nutzwasserversorgung dienen. Trinkwassernutzungen sind im Abstrom bis 500 m Entfernung nicht bekannt. Eine Gefährdung bestehender, wasserrechtlich bewilligter Nutzungen zu Wasserversorgungszwecken ist nicht gegeben. Das Grundwasserdargebot ist als gering bis mäßig ergebig zu beurteilen. Das anströmende Grundwasser weist eine anthropogene Vorbelastung auf.



## 5.4 Prioritätenklasse – Vorschlag: 3

Entsprechend der Beurteilung der vorhandenen Untersuchungsergebnisse, der Gefährdungsabschätzung und den im Altlastensanierungsgesetz § 14 festgelegten Kriterien ergibt sich die Prioritätenklasse 3.



## 6 HINWEISE ZUR NUTZUNG

Bei der Nutzung des Altstandortes bzw. des erheblich verunreinigten Bereiches sind zumindest folgende Punkte zu beachten:

- Es ist mit Mineralölverunreinigungen ab 6 m Tiefe bzw. im Grundwasserschwankungsbereich zu rechnen. Im Bereich des Altstandortes ist auch in der ungesättigten Zone mit Mineralölverunreinigungen sowie mit erhöhten Kohlendioxidgehalten zu rechnen.
- Bei einer Änderung der Nutzung können sich durch kontaminiertes Material zusätzliche Gefahrenmomente ergeben.
- In Zusammenhang mit allfälligen zukünftigen Bauvorhaben bzw. der Befestigung oder Entsiegelung von Oberflächen ist zu berücksichtigen, dass in Abhängigkeit von der Art der Ableitung der Niederschlagswässer Schadstoffe mobilisiert werden können.
- Aushubmaterial kann erheblich kontaminiert sein.
- Das Grundwasser ist durch Mineralölphase und gelöste Mineralölkohlenwasserstoffe stark verunreinigt.
- Die Nutzungsmöglichkeiten des Grundwassers sind eingeschränkt.

## 7 HINWEISE ZUR SANIERUNG

### 7.1 Ziele der Sanierung

Der Untergrund ist auf einer Fläche von etwa 750 m<sup>2</sup> erheblich mit Heizöl Leicht verunreinigt. Auf einem Großteil dieser Fläche schwimmt auf dem Grundwasser eine Mineralölphase mit einer Mächtigkeit bis in den Dezimeterbereich auf. Von einer weiteren Ausbreitung der Mineralölphase ist nicht auszugehen. Die abströmenden Schadstofffrachten sind sehr gering. Bei gleichbleibenden Standortverhältnissen ist mit keiner wesentlichen Erhöhung der Schadstoffemissionen zu rechnen. Ausgehend von der Gefährdungsabschätzung und unter Berücksichtigung der aktuellen Nutzungssituation ist bei der Festlegung von Sanierungszielen zumindest zu gewährleisten, dass es zu keiner größeren Schadstoffausbreitung kommt.

### 7.2 Empfehlungen zur Variantenstudie

Die vorhandenen Schadstoffe (Kohlenwasserstoffe aus Heizöl Leicht) sind grundsätzlich biologisch abbaubar. Die bisherigen Untersuchungsergebnisse weisen auf einen stattfindenden mikrobiellen Abbau im Untergrund und im Grundwasser hin.

Der erheblich verunreinigte Bereich befindet sich im dicht bebauten innerstädtischen Gebiet und ist vollständig bebaut bzw. versiegelt.

Im Zeitraum von 1997-2004 wurde ein Teil des im Untergrund befindlichen Heizöls mittels hydraulischer Maßnahmen entfernt (Absenkbrunnen, Ölphasenabsaugung). Nach Abschluss der Sanierungsmaßnahmen breitete sich erneut eine Mineralölphase am Grundwasser aus.

Vor einem Vergleich möglicher Sanierungsmaßnahmen wäre zu prüfen, ob Maßnahmen zur Verhinderung einer Ausbreitung von Schadstoffen im Grundwasser erforderlich sind oder ob Kontrolluntersuchungen zur Überwachung der zeitlichen Entwicklung möglicher Emissionen ausreichen.

## Anhang

### Verwendete Unterlagen und Bewertungsgrundlagen

- Ergänzende Untersuchungen gemäß § 13, Abs. 1 ALSAG (1989), NÖ LOS31 für den Altstandort „Bäckerei Hebenstreit“, Tulln, Niederösterreich. 1. Zwischenbericht. Wien, Februar 2018.
- Ergänzende Untersuchungen gemäß § 13, Abs. 1 ALSAG (1989), NÖ LOS31 für den Altstandort „Bäckerei Hebenstreit“, Tulln, Niederösterreich. 2. Zwischenbericht. Wien, Jänner 2019.
- Ergänzende Untersuchungen gemäß § 13, Abs. 1 ALSAG (1989), NÖ LOS31 für den Altstandort „Bäckerei Hebenstreit“, Tulln, Niederösterreich. 3. Zwischenbericht. Wien, Februar 2020.
- Ergänzende Untersuchungen gemäß § 13, Abs. 1 ALSAG (1989), NÖ LOS31 für den Altstandort „Bäckerei Hebenstreit“, Tulln, Niederösterreich. Abschlussbericht. Wien, Juni 2021.
- ÖNORM S 2088-1: Kontaminierte Standorte - Teil 1: Standortbezogene Beurteilung von Verunreinigungen des Grundwassers bei Altstandorten und Altablagerungen, 1.5.2018.

[1] Verordnung der Bundesministerin für Nachhaltigkeit und Tourismus über die Feststellung von Altlasten, die Risikoabschätzung und Zielwerte für Altlastenmaßnahmen (Altlastenbeurteilungsverordnung 2019). Begutachtungsentwurf vom 12.10.2018.

Die Untersuchungen wurden im Rahmen der Vollziehung des Altlastensanierungsgesetzes vom Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie veranlasst und finanziert. Die Unterlagen über Untersuchungen und Sanierungsmaßnahmen im Zeitraum 1997-2004 wurden im Rahmen der ergänzenden Untersuchungen erhoben.