

3. März 2021

Altlast K17 "Filterwerk Knecht"

Beurteilung der Sanierungsmaßnahmen



© MAHLE GmbH (Foto 1970)



© MAHLE GmbH (Foto 1985)

Zusammenfassung

Auf dem 42.000 m² großen Altstandort werden seit 1970 Luft- und Ölfiler sowie Kraftstofffilter hergestellt. In mehreren Bereichen der Produktion wurden leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe (Tetra- und Trichlorethen) als auch aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX) als Entfettungs- bzw. Reinigungsmittel eingesetzt. Im Rahmen des langjährigen Betriebs kam es im Bereich der Tetrachlorethen-Entfettungsanlage zu einem Eintrag von Lösungsmitteln in den Untergrund. Eine massive Verunreinigung mit Tetrachlorethen (PCE) wurde festgestellt. Weiters kam es zu diffusen Einträgen von BTEX durch die Versickerung von Reinigungswässern über mehrere Schächte. Insgesamt wurde eine Fläche von rd. 1.300 m² bis in eine Tiefe von 4 bis 5 m und damit ein Volumen von mehr als 5.000 m³ erheblich mit PCE kontaminiert. Von 1994 bis 2013 erfolgte die Sanierung des Schadensbereiches mittels einer Bodenluftabsaugung. Kontrolluntersuchungen bestätigen nur noch geringfügige Verunreinigungen des Untergrundes.

1 LAGE DES ALTSTANDORTES UND DER ALTLAST

1.1 Lage des Altstandortes

Bundesland: Kärnten
Bezirk: Völkermarkt
Gemeinde: Feistritz ob Bleiburg (20805)
KG: St. Michael (76017)
Grundst. Nr.: 1123

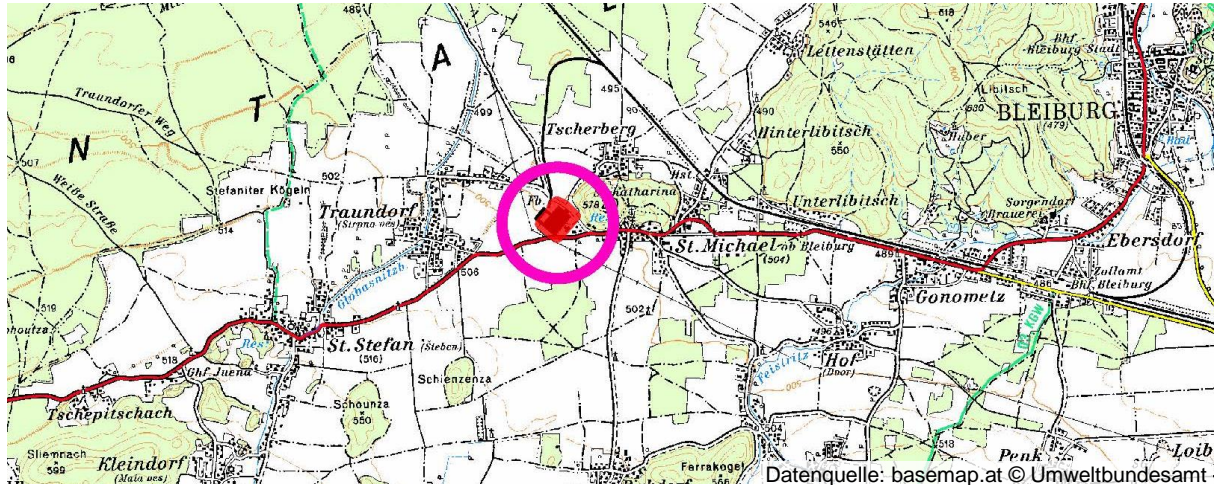


Abb. 1: Übersichtslageplan mit dem Altstandort

1.2 Lage der Altlast

Bundesland: Kärnten
Bezirk: Völkermarkt
Gemeinde: Feistritz ob Bleiburg (20805)
KG: St. Michael (76017)
Grundst. Nr.: 1123

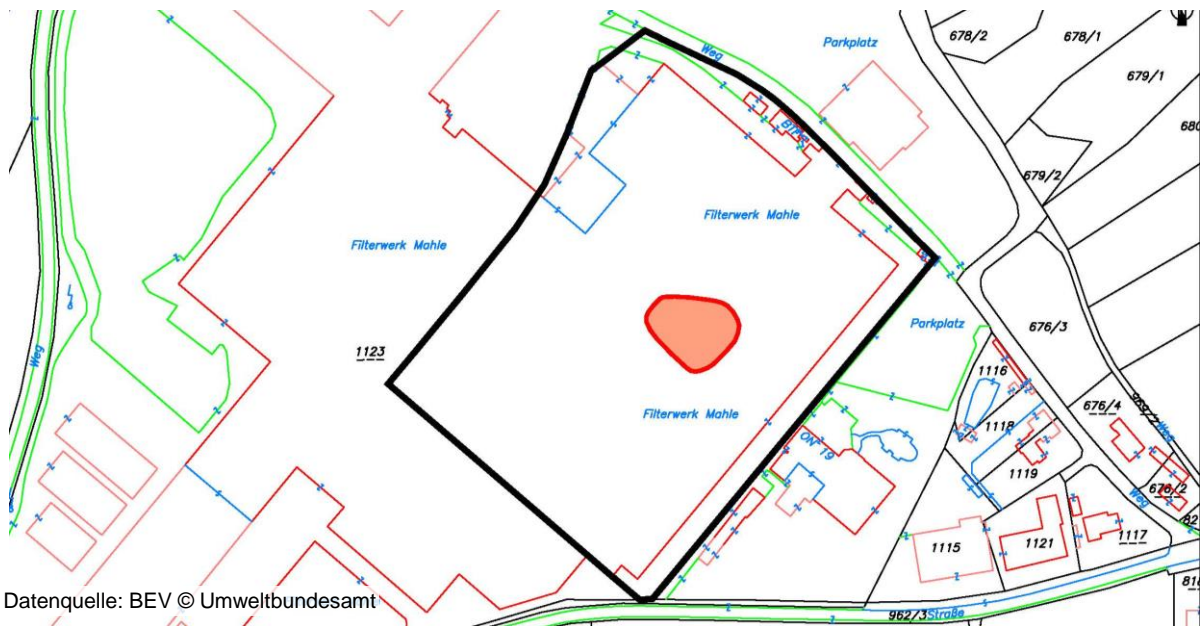


Abb. 2: Lage der Altlast (rot) und des Altstandortes (schwarz)

2 BESCHREIBUNG DER STANDORTVERHÄLTNISSE

2.1 Betriebliche Anlagen und Tätigkeiten

Der Altstandort befindet sich rund 600 m westlich des Ortszentrums von Sankt Michael ob Bleiburg und ca. 1 km östlich von Traundorf. Bereits 1968 erfolgte die Gründung der Filterwerk GmbH, welche ein Filterwerk am Standort errichtete und 1970 in Betrieb nahm. Nach Übernahme des Werkes durch die Knecht GmbH ein Jahr später erfolgte von 1972 bis 1985 eine massive Erweiterung des Werkes. Zu der ersten Halle (vgl. Titelbild – oben) wurden 11 weitere Produktions- und Lagerhallen hinzugebaut. Im Jahr 1991 hatte der Standort eine Ausdehnung von rund 42.000 m². 1992 erfolgte die Errichtung eines 2,4 km langen Bahnanschlusses, der am damals westlichen Randbereich des Werkes geführt wurde. In den Folgejahren erfolgen viele weitere Zubauten und Erweiterungen des Filterwerkes, so dass der heutige Produktionsstandort rund 190.000 m² umfasst.

Hergestellt werden am Altstandort seit 1970 Luft- und Ölfilter sowie Kraftstofffilter. Hierzu befanden bzw. befinden sich am Standort diverse Produktions- und Lagerhallen mit Kunststoffteilefertigungen (Weich- und Hart PU), einer Alugussfertigung und mehrere Filterfertigungen (Tiefenfilter, Anschraubfilter; vgl. Abb. 3). Weiters existieren große Lagerbereiche mit einer Verpackung und einem Versand in den südlichen Hallen. Im zentralen Bereich des Altstandortes waren ehemals eine Entfettungsanlage – Entfettungsmittel Tetrachlorethen (PCE) – und im nordöstlichen eine weitere Anlage – Entfettungsmittel Trichlorethen (TCE) – untergebracht. Weiters wurde am Altstandort auch Dichlormethan als Reinigungsmittel eingesetzt. Im Bereich der PU-Fertigungen war weiters eine Testbenzinanlage situiert. Zudem gab es mehrere Bereiche, in denen Lacke eingesetzt oder gelagert wurden. Im nördlichen Außenbereich befanden sich u.a. eine Kläranlage sowie ein Schrottplatz. Ebenfalls in den Randbereichen (ausgenommen im Süden) lagen diverse Sickerschächte.

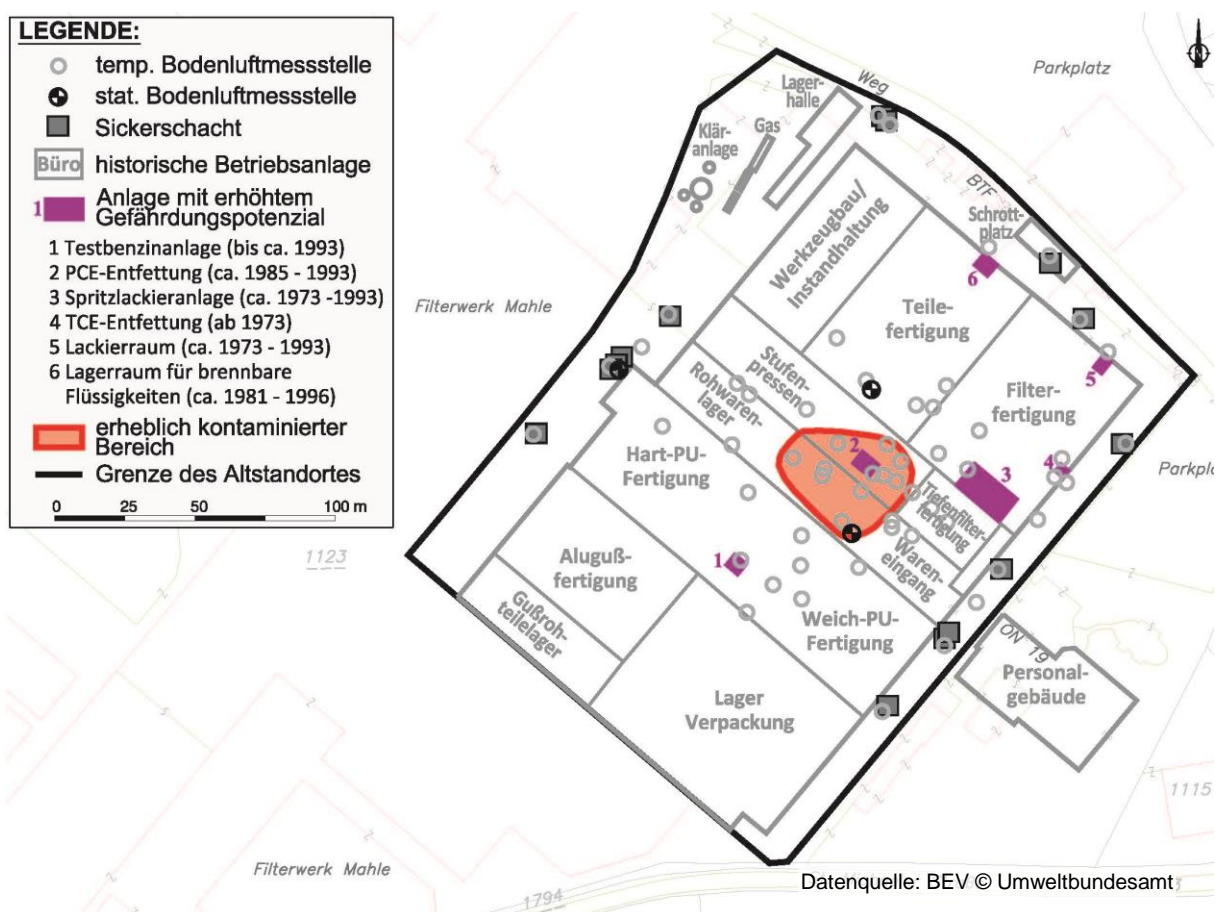


Abb. 3: Historische Betriebsanlagen (Stand 1991) sowie Lage der Bodenluftmessstellen

2.2 Untergrundverhältnisse

Der Altstandort liegt auf einer Geländehöhe von rund 500 m über Adria und relativ zentral im Grundwasserkörper "Jauntal", der im Westen durch die Ausläufer des Sattnitzzuges, im Norden durch die Drau, im Süden durch das Petzenmassiv bzw. der östliche Teil der Karawanken und im Osten durch das auftauchende Grundgebirge der Gurktaler Decke begrenzt wird.

Die quartäre Beckenfüllung im Jauntal wird durch mächtige pleistozäne Lockersedimente bestimmt, die neben fluvio-glazialen Terrassenschottern und Moränenresten auch Konglomerate und feinkörnige Seesedimente enthalten. Während im Osten und Norden pleistozäne Schotter dem phyllitischen Grundgebirge direkt auflagern, bilden gegen Süden hin die tonig-schluffigen Rosenbacher Schichten – aber auch tertiäre Kiese und Konglomerate – die Basis der Beckenfüllung. In einer Bohrung 2 km nördlich des Standortes liegt die Mächtigkeit der Terrassenschotter bei 40 m, bevor sich über weitere 60 m immer wieder große Mächtigkeiten leicht schluffige-tonige Konglomerate und karbonatische Steine einmischen. In rund 100 m unter GOK steht das phyllitische Grundgebirge an, welches den Grundwasserstauer bildet. Der Grundwasserflurabstand 1 bis 2 km nördlich vom Altstandortes liegt bei 75 bis 80 m Tiefe. Die Grundwassermächtigkeit kann mit 25 m angenommen werden. Der kf-Wert des Grundwasserleiters wird mit etwa $5 \cdot 10^{-3}$ m/s abgeschätzt, der Grundwasserleiter ist damit sehr gut durchlässig. In einer Rinnenstruktur von Bleiburg nach Draurain strömt das Grundwasser im Bereich des Altstandortes generell von Süden nach Norden zur Drau. Mit mittleren Verweilzeiten von 5-10 Jahren liegt eine vergleichsweise rasche Grundwassererneuerung vor. Der Grundwasserkörper weist eine große Ergiebigkeit auf.

2.3 Schutzgüter und Nutzungen

Der Altstandort wird seit Errichtung des Filterwerkes gewerblich genutzt und ist vollständig versiegelt. Heute ist der Altstandort in weitere Hallen und Gebäude des Filterwerkes eingebettet.

Über das Werksgelände hinaus schließen sich in Richtung Norden weitere große Gewerbebetriebe an. Im Süden und Westen liegen landwirtschaftlich genutzte Flächen vor. Im Osten schließt sich der mit Wald bewachsenen Westhang des Katharinakogel bzw. eine kleine Wohnhaussiedlung an.

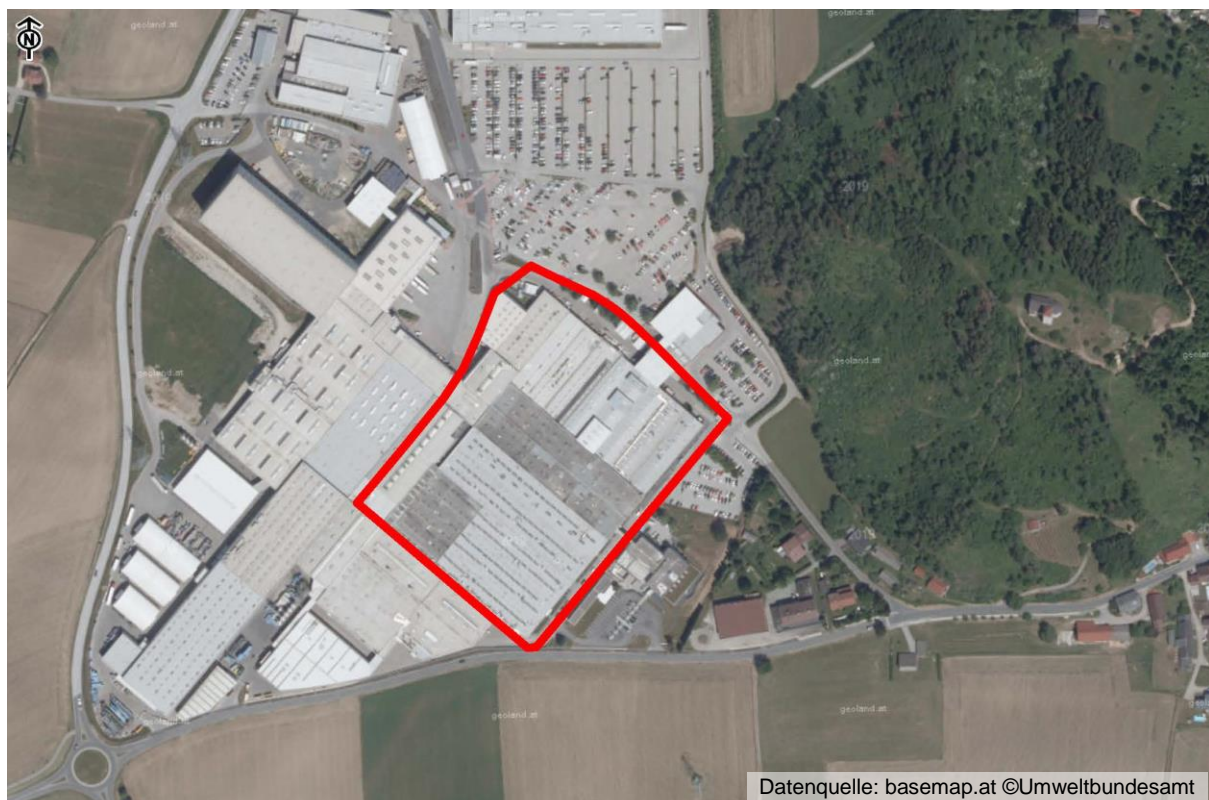


Abb. 4: Lage des Altstandortes im Luftbild (2019)

Rund 1 km westlich des Altstandortes fließt der Gobaschnitzbach, der nach rund 6 km nördlich des Altstandortes in die Drau mündet. Der Altstandort liegt in einem wasserwirtschaftlich bedeutenden Gebiet. Grundwasserschutz- und -schongebiete sowie Trinkwassernutzungen existieren im Grundwasserabstrom des Altstandortes keine. 900 m abstromig liegt ein Nutzwasserbrunnen.

3 GEFÄHRDUNGSABSCHÄTZUNG

Der rund 42.000 m² große Altstandort ist ein Teilbereich des heutigen 190.000 m² großen "Filterwerks Knecht", auf dem seit über 50 Jahren Luft- und Ölfiler sowie Kraftstofffilter hergestellt werden. An mehreren Stellen im Produktionsprozess und in unterschiedlichen Bereichen der Produktionshallen wurden leichtflüchtige Kohlenwasserstoffe als Entfettungs- bzw. Reinigungsmittel eingesetzt. Hierbei kamen vor allem Tetra- und Trichlorethen sowie BTEX zum Einsatz.

Flächenhafte Bodenluftuntersuchungen ab dem Jahr 1993 zeigten eine massive Kontamination der wasserungesättigten Bodenzone bzw. oberflächennaher Bodenschichten durch Tetrachlorethen im Bereich der zentral situierten, ehemaligen Tetrachlorethen-Entfettungsanlage (Lage aller Messstellen s. Abb. 5). In einer Tiefe von 1 m wurden PCE-Konzentrationen bis 26.000 mg/m³ gemessen. Mit zunehmender Tiefe nahm die Kontamination schnell ab. In vier Meter Tiefe lagen die Bodenluftwerte für PCE bereits drei Zehnerpotenzen unter denen der obersten Bodenschicht. Mehrere Bodenluftabsaugversuche zeigten insgesamt eine gute Übereinstimmung dazu.

Neben leichtflüchtigen chlorierten Kohlenwasserstoffen wurden im Zuge der Bodenluftuntersuchungen am Altstandort und an dessen nordwestlichen und nordöstlichen Randbereichen – insbesondere im Nahbereich von Versickerungsschächten – erhöhte Konzentrationen für aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX) gemessen. Als Hauptkomponenten wurden Toluol und Xylole festgestellt. Benzol lag bei allen temporären Messungen unterhalb des aktuellen Prüfwertes der ÖNORM S 2088-1 von 2 mg/m³ (Median = 0,3 mg/m³. Maximum 1,5 mg/m³). Erhebliche BTEX-Frachten wurden in den Absaugversuchen nicht erreicht (abgeschätzt mit maximal 10 bis 15 g/d BTEX).

Im Bereich der PCE-Entfettungsanlage war eine Fläche von 1.300 m² (s. Abb. 3) und einem Volumen von > 5.000 m³ erheblich mit Tetrachlorethen verunreinigt. Eine Ausbreitung von Tetrachlorethen bis zum sehr tiefliegenden Grundwasser wurde aufgrund der raschen Abnahme der Verunreinigungen mit der Tiefe nicht angenommen.

4 SANIERUNGSMABNAHMEN

Im Jahr 1994 erfolgten auf dem Altstandort die folgenden Sanierungsmaßnahmen:

- Herstellung von 9 Absaugpegeln im Hauptschadensbereich (August 1994)
- Errichtung von zwei Bodenluftabsauganlagen inkl. einem gemeinsamen Abluftfiltersystem bestehend aus zwei Aktivkohle-Wechseln und Abluftableitung (August 1994)

Um die Wirksamkeit der Sanierung zu kontrollieren, wurden Maßnahmen in Form von Aufzeichnungen der Betriebsdaten durchgeführt. Weiters erfolgten Untersuchungen der abgesaugten Luft an allen Bodenluftpegeln. Die Lage der Anlage und aller Kontrollmessstellen ist in Abb. 5 dargestellt.

4.1 Beschreibung der Dekontaminationsmaßnahmen

Im August 1994 wurden insgesamt neun Bodenluftabsaugpegel (P) in Form von Absauglanzen (1¼" Rammpegel) hergestellt (vgl. Abb. 5). Die Filterstrecken wurden dabei (ausgenommen beim Pegel P0) jeweils 1 m lang und bis in Tiefen zwischen 0,6 und 2 m unter Gelände eingebracht. Beim Pegel P0 befand sich die Filterstrecke zwischen 0 und 0,7 m unter Gelände. Die Oberfläche in den Bereichen der Absaugpegel wurde anschließend mit Beton abgedichtet.

Abgesaugt wurden die Pegel über zwei parallel betriebene Bodenluftabsauganlagen, welche je aus einem Wasserabscheider, einem Verdichter und einer Steuereinheit bestanden. Die Möglichkeit zur Probenahme bestand im Bereich der Abscheider. Jede der zwei Anlagen hatte eine Absaugleistung von $\dot{V} = 160 \text{ m}^3/\text{h}$. Nachgeschaltet war den Absauganlagen ein gemeinsames Abluftfiltersystem bestehend aus zwei in Reihe geschalteten Aktivkohlefiltern (Last- und Polizeifilter). Die Filterkapazität betrug je Filter 100 kg. Ausgelegt war die Filteranlage auf einen Durchsatz von $400 \text{ m}^3/\text{h}$.

Die Bodenluftabsaugung wurde am 18. August 1994 in Betrieb genommen und erfolgte intermittierend, wobei nach 30 Minuten Ruhezeit 30 Minuten lang Bodenluft abgesaugt wurde. Im Rahmen des langjährigen Absaugbetriebes wurden immer wieder Pegel und die Anlagen (bei unauffälligen PCE-Konzentrationen) außer Betrieb genommen, kontrolliert und bei Konzentrationsanstieg(en) wieder in Betrieb genommen (vgl. 4.2). Im August 2000 wurde der Anlagenbetrieb auf einen Wechselbetrieb mit einer Woche Betrieb und einer Woche Stillstand (weiterhin mit 30 min. Intervallbetrieb im Absaugfall) betrieben. Die Einstellung der Absaugung erfolgte im März 2011.

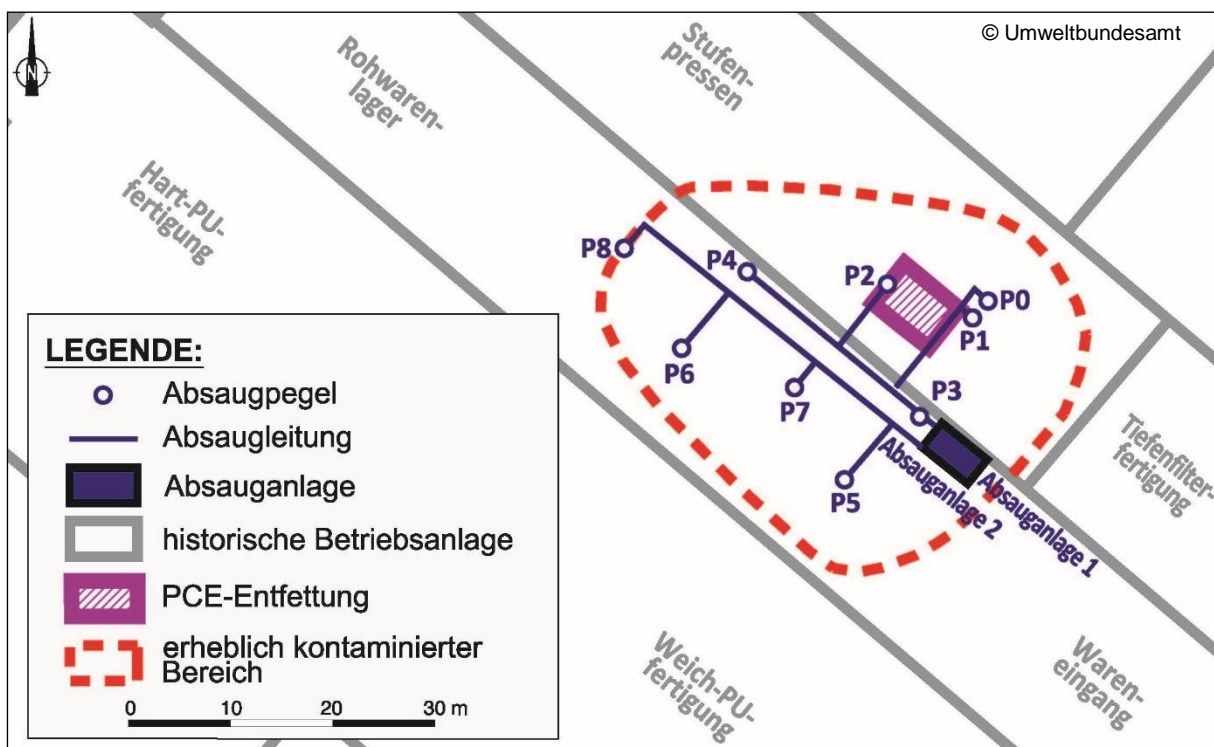


Abb. 5: Lage der Bodenluftabsauganlagen sowie der Absaugpegel

4.2 Ergebnisse der Kontrolluntersuchungen

Während der Sanierung von 1994 bis 2013 fanden die folgenden Kontrolluntersuchungen statt:

- Bodenluftmessungen mit direktanzeigenden Prüfröhrchen, zumindest alle drei Monate an allen Bodenluftpegeln (1994 bis 2011) und in der Abluft der Bodenluftabsauganlage (1994 – 2011).
- Freimessungen mittels Bodenluftprobenahme und GC-Analytik im Labor (2006, 2012 bis 2013)

Die Bodenluftmessungen erfolgten mittels direktanzeigenden Prüfröhrchen für Tetrachlorethen (Dräger Perchlorethylen 2/a), die Bodenluftproben wurden mittels GC-Analytik im Labor auf 1,1,1-Trichlorethan, 1,2-Dichlorethan, Tetrachlormethan, Trichlortrifluorethan, Trichlorethen, Tetrachlorethen, Trichlormethan, Dichlormethan und 1,1-Dichlorethen durchgeführt. Die Ergebnisse aller Kontrollmessungen sind für Tetrachlorethen in Abb. 6 dargestellt.

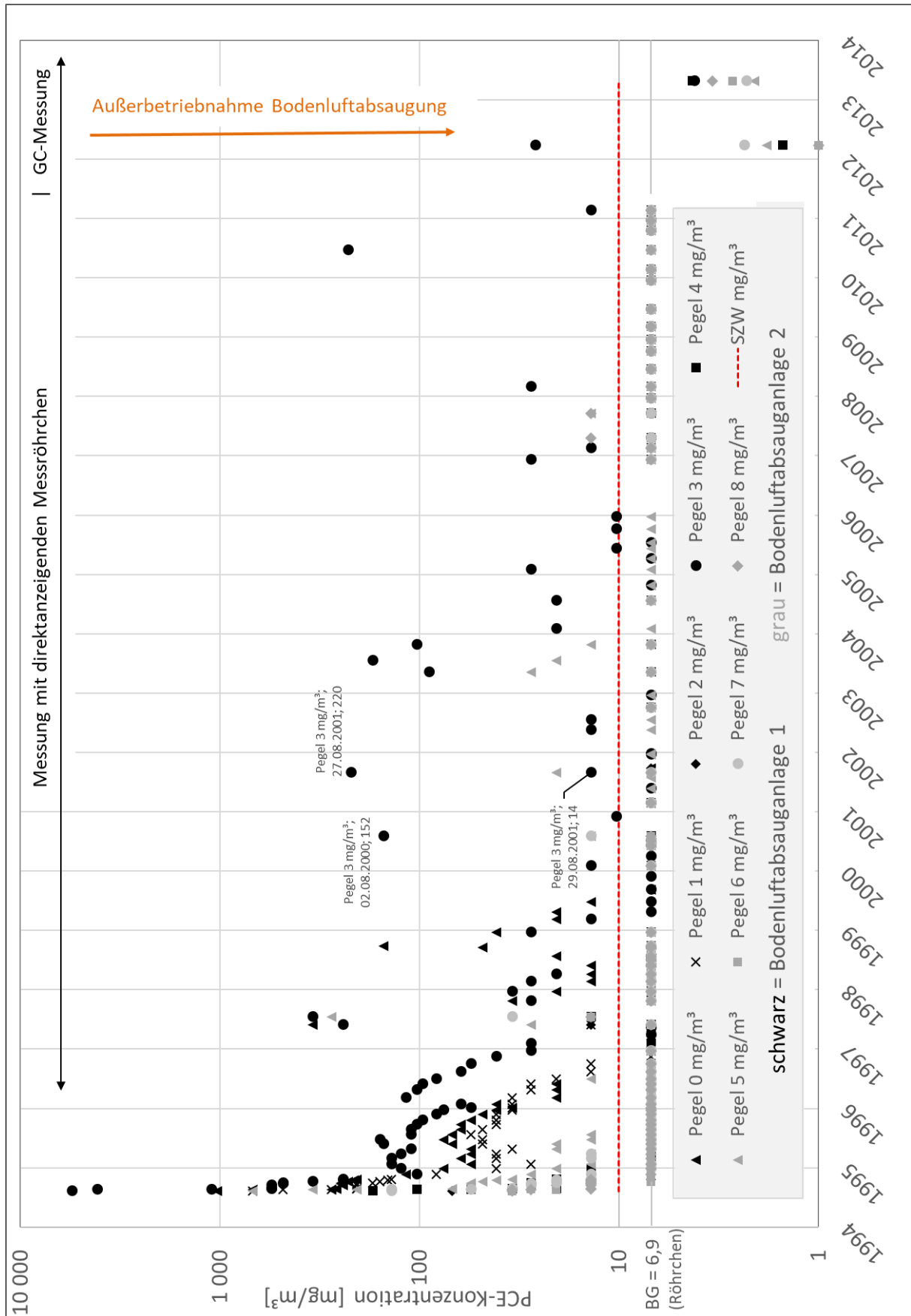


Abb. 6: Ganglinien der Tetrachlorethen(PCE)-Konzentration (Werte der Röhrchen-Messungen umgerechnet mit 1 ppm = 6,89 mg/m³ PCE)

Aus Abb. 6 ist erkennbar, dass mit Inbetriebnahme der Bodenluftabsauganlagen die Tetrachlorethen-Konzentrationen innerhalb weniger Monate in allen Pegeln von ursprünglich wenigen 100 bis 1.000 mg/m³ PCE signifikant absinken. Anfang 1998 sind nur noch Pegel P0 und P3 mit mehr als 100 mg/m³ auffällig. Bis 1999 sinken auch in diesen Pegeln die PCE-Werte ab und die Anlagen wurden abgestellt. Kontrollmessung am 27. August 2000 zeigen wieder erhöhte Konzentrationswerte in den Pegel 3, 5 und 7, die nach der Wiederaufnahme der Absauganlagen schnell wieder zurückgehen. Messungen nach erneuter einmonatiger Abstellung im August 2001 – genau ein Jahr später – zeigen das analoge Bild wie zuvor; die PCE-Werte in P3 und P5 sind weiterhin auffällig.

Die zwei auffälligen Pegel P3 und P5 werden weiter abgesaugt. Die seit Jahren unauffälligen Pegel P0 bis P2 werden stillgelegt. Alle weiteren Pegel werden mit dreimonatigem Probenahme-Intervall beobachtet. Nach einem Anlagenstillstand 2003 ist in Abb. 6 ein erneuter Anstieg von Tetrachlorethen in Pegel P3 und Pegel P5 deutlich zu erkennen, diese Pegel werden weiter abgesaugt.

In den Folgejahren sinken bis 2006 die PCE-Konzentrationen in allen Pegeln bis auf den Sanierungszielwert von 10 mg/m³ ab und auch danach zeigen sich nur noch vereinzelt erhöhte Werte. Nach erneuter Anlagenabstellung im Mai 2010 zeigt sich nochmals ein PCE-Anstieg im Pegel P3. Der Absaugbetrieb wird für ein weiteres Jahr fortgeführt.

Nach 14-tägiger Einstellung des Absaugbetriebes (vor der Messung) im Februar 2011 liegt Tetrachlorethen auch in P3 nur noch bei 14 mg/m³, der Absaugbetrieb wird vollständig eingestellt. Ein Jahr nach Einstellung der Absaugung werden bei der Bodenluftanalyse mittels GC-Analytik im Labor im Pegel P3 Tetrachlorethen mit 26 mg/m³ gemessen während allen weiteren Pegel maximal 2,5 mg/m³ PCE zeigen. Ein weiteres Jahr ohne Absaugbetrieb sind auch in P3 die Tetrachlorethenwerte unauffällig. Alle weiteren gemessenen CKW-Einzelkomponenten waren generell nicht nachweisbar. Ebenso waren die Abluftmessungen in den letzten Betriebsjahren weitgehend unauffällig.

4.3 Beurteilung der Maßnahmen

Ziel der Maßnahmen war es, die leichtflüchtigen chlorierten Schadstoffe (CKW) – insbesondere Tetrachlorethen (PCE) – im Untergrund so weit zu entfernen, dass eine potentielle Ausbreitung in das Grundwasser sicher unterbunden wird.

Von 1994 bis 2013 erfolgte im Bereich der Altlast eine Dekontamination der ungesättigten Bodenzone mittels einer Bodenluftsanierung. Der Betrieb der Anlage ist anhand der Tetrachlorethen-Konzentrationen in der abgesaugten Luft für den langen Absaugbetrieb dokumentiert.

Aus den übermittelten Unterlagen ist die Wirksamkeit der durchgeführten Maßnahmen erkennbar. In den ersten Betriebsjahren gingen die Konzentrationen schnell und kontinuierlich zurück. Auch wenn nur wenige Aufzeichnungen betreffend Absaugleistungen sowie zu Energie- und Betriebsmittelverbräuchen vorliegen, lässt sich dennoch grob abschätzen, dass in den ersten Betriebsjahren die abgesaugten PCE-Frachten bei > 50 mg/d lagen und damit erheblich waren.

Nach den ersten starken Konzentrationsrückgängen kam es in den nächsten 10 Betriebsjahren nach Stillständen (zumeist bewusste Abschaltungen der Anlagen) immer wieder zu typischen Konzentrationsanstiegen in der Bodenluft. Diese beschränkten sich aber primär auf zwei Absaugpegel im Zentrum des Schadens, wobei die Konzentrationen bei Absaugung schnell wieder absanken und eine nennenswerte Schadstoffnachlieferung insgesamt nicht mehr erkennbar war.

Nach Einstellung des Betriebes der Absauganlagen nach 17 Betriebsjahren ergaben die Kontrollmessungen 2012 und 2013 nur mehr geringe PCE-Konzentrationen.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die Verunreinigung mit leichtflüchtigen chlorierten Kohlenwasserstoffen – insbesondere mit Tetrachlorethen – im Bereich der Altlast durch die Bodenluftsanierung weitestgehend entfernt wurde. Es liegen nur noch geringfügige Restbelastungen vor.

5 HINWEISE ZUR NUTZUNG

Der Altstandort wird gewerblich-industriell genutzt. Für die derzeitige Nutzung besteht keine Einschränkung. Bei Nutzungsänderungen sind zumindest folgende Punkte zu beachten:

- Lokale Verunreinigungen des Untergrundes (z.B. BTEX-Belastungen im Bereich von Versickerungsschächten, Restbelastungen mit CKW) können nicht ausgeschlossen werden.
- Aushubmaterial im Bereich des Altstandortes kann noch kontaminiert sein.
- In Zusammenhang mit allfälligen zukünftigen Bauvorhaben bzw. der Befestigung von Oberflächen ist zu berücksichtigen, dass in Abhängigkeit der Art der Ableitung der Niederschlagswässer am Altstandort verbliebene Schadstoffe mobilisiert werden können.
- Bei einer Nutzung des Grundwassers im Bereich des Altstandorts oder in dessen unmittelbarem Abstrom sind die Nutzungsmöglichkeiten zu prüfen.

DI Timo Dörrie e.h.

Anhang

Verwendete Unterlagen und Bewertungsgrundlagen

- Projekt zur Sanierung des mit Perchlorethylen kontaminierten Bodens. Wien, Jänner 1994
- Installationsdokumentation zur Bodensanierung auf dem Gelände der Knecht Filterwerk. Wien, 4. August 1994
- Gefährdungsabschätzung für den Altstandort "Filterwerk Knecht" vom 19.12.1997, Wien
- Prioritätenklassifizierung für die Altlast K17 "Filterwerk Knecht" vom 22.6.2001, Wien
- 17. und 18. Zwischenbericht über die Bodenluftsanierung auf dem Gelände der Mahle Filtersysteme GmbH, 9143 St. Michael ob Bleiburg. Gumpoldskirchen, April 2021 und April 2013
- Stellungnahme "Mahle Filtersystem – Altlast K17 Bodensanierung" (15BA-46/3-2021) vom 17.6.2013. Amt der Kärntner Landesregierung, Abteilung 8, Klagenfurt, Juni 2013
- Stellungnahme "Altlast K17 "Filterwerk Knecht" - Bodensanierung" (07-A-AL-14/4-2013) vom 25.6.2013. Amt der Kärntner Landesregierung, Abteilung 7, Klagenfurt, Juni 2013
- ÖNORM S 2088-1: Kontaminierte Standorte – Teil 1: Standortbezogene Beurteilung von Verunreinigungen des Grundwassers bei Altstandorten und Altablagerungen, 1. Mai 2018
- ÖNORM S 2088-3: Altlasten – Teil 3: Gefährdungsabschätzung für das Schutzgut Luft, 1.1.2003
- ÖNORM S 2089, Altlastensanierung – Sicherungs- und Dekontaminationsverfahren, 1.6.2006

Die verwendeten Berichte zur Sanierung und zu Kontrolluntersuchungen wurden von der MAHLE Filtersysteme Austria GmbH und dem Amt der Kärntner Landesregierung zur Verfügung gestellt.