

---

Projekt-Nr.	Ausfertigungs-Nr.	Datum
2092160	Gesamt: 22	29.06.2011

---

**Detailuntersuchung  
der Altablagerung Kessler-Grube – 2. Etappe  
in Grenzach-Wyhlen, Landkreis Lörrach**

**– Kurzfassung –**

---

Auftraggeber **F. Hoffmann - La Roche AG, Basel**  
**BASF Grenzach GmbH, Grenzach-Wyhlen**

Anzahl der Seiten: 16  
Anlagen: 20

<b>INHALT:</b>		<b>Seite</b>
1	Ausgangssituation.....	4
2	Allgemeine Standortangaben, Nutzungshistorie.....	4
3	Aufgabenstellung, Untersuchungsumfang.....	6
4	Untersuchungsergebnisse.....	8
4.1	Hydrogeologie.....	8
4.2	Hydrochemie, Einzelparameteranalytik.....	10
4.3	Hydrochemie, GC/MS-Screenings.....	12
4.4	Hydrochemie, wirkungsbezogene Analytik.....	12
4.5	Hydrochemie, Emissionen/Frachten.....	12
4.6	Abstromszenarien bei Änderung des Pumpbetriebs Brunnen BR 49.....	13
5	Bewertung.....	14
5.1	Schlussbemerkung.....	16

#### **TABELLEN:**

Tabelle 1:	Ablaufschema.....	7
Tabelle 2:	Überschreitung der tolerierbaren Frachten.....	13
Tabelle 3:	Bewertung, Wirkungspfade.....	14/15

#### **ABBILDUNGEN:**

Abbildung 1:	Altablagerung Kessler-Grube: Teilbereiche Roche-Grube – Geigy-Grube Situation 1968.....	5
--------------	--	---

#### **ANHANG:**

1	Quellen- und Literaturverzeichnis
2	Abkürzungsverzeichnis

## ANLAGEN:

- 1 Lageplan der Altablagerung mit Grundwassermessstellen, Maßstab 1 : 7 500
- 2 Detaillageplan der Altablagerung mit Grundwassermessstellen, Maßstab 1 : 3 500
- 3 Lageplan der Probennahmestellen der Stichtagsbeprobung, KPV und IPV, Maßstab 1 : 3 500
- 4 Lageplan mit hypothetischen Strömungsfeld der Rheinunterströmung, Maßstab 1 : 3 500
- 5 Ganglinien der Wasserstände in ausgewählten Messstellen: Niederterrassenschotter – Muschelkalk
- 6 Ganglinien der Wasserstände in ausgewählten Messstellen: Niederterrassenschotter – Rhein
- 7 Lageplan mit Abstrompfaden, Variabilität Strömungsfelder , Werksgelände, Maßstab 1 : 4 000
- 8 Lageplan Modellnetz, Maßstab 1 : 12 000
- 9 Lageplan Überlagerung der Schadstoffverteilungen im Grundwasser: Einzelparameteruntersuchungen (Stichtagsbeprobung 02/2010), Maßstab 1 : 3 500/1 : 2 500
- 10 Lageplan Überlagerung der Schadstoffverteilungen im Grundwasser: GC/MS-Screening Auswahl prioritärer Substanzen (Stichtagsbeprobung 02/2010), Maßstab 1 : 3 500/1 : 2 500
- 11 Lageplan G-Wert-Index (wirkungsbezogene Analytik) (Stichtagsbeprobung 02/2010), Maßstab 1 : 3 500/1 : 2 500
- 12 Lageplan Auswertung Immissionspumpversuche Konzentrationsganglinien Chlorbenzole Kontrollebene Werksgelände, Maßstab 1 : 1 500
- 13 Lageplan Auswertung Immissionspumpversuche Konzentrationsganglinien Chlorbenzole Kontrollebene Rhein, Maßstab 1 : 1 500
- 14 Lageplan Auswertung Immissionspumpversuche Konzentrationsganglinien Chlorbenzole Abstrom BASF Werksgelände, Maßstab 1 : 3 000
- 15 Lageplan Zusammenfassende Übersicht der Belastungsverteilung im Grundwasser Kontrollebene Werksgelände, Maßstab 1 : 1 500
- 16 Lageplan Zusammenfassende Übersicht der Belastungsverteilung im Grundwasser Kontrollebene Rhein, Maßstab 1 : 1 500
- 17 Lageplan mit Abstrompfaden: Betrieb Brunnen BR 49 mit 7 000 m<sup>3</sup>/Tag, Maßstab 1 : 4 000
- 18 Lageplan mit Abstrompfaden: Betrieb Brunnen BR 49 mit Einstellung des Betriebs von BR 49, Maßstab 1 : 4 000
- 19 Lageplan „nasser Fuß“ AA Kessler-Grube, Belastungsbereich im Grundwasser, Maßstab 1 : 3 500
- 20 Konzeptionelles Standortmodell Kessler-Grube

## 1      **Ausgangssituation**

Für die Altablagerung Kessler-Grube war eine abschließende Gefährdungsabschätzung im Hinblick auf die Schutzgüter Grundwasser und Oberflächengewässer erforderlich. Diese hat das Ziel, dass am Ende definitiv über einen eventuellen Sanierungs- oder Überwachungsbedarf entschieden werden kann. Untersuchungen auf weitere Schutzgüter (z. B. menschliche Gesundheit und Nutzpflanze) waren bei der aktuellen Nutzung und Exposition nicht angezeigt.

Mit Schreiben vom 29.09.2009 beauftragte die Auftraggebergemeinschaft „Ciba AG, Basel, und F. Hoffmann-La Roche AG, Basel“, vertreten durch Hr. Dr. Hürzeler, die HPC HARRESS PICKEL CONSULT AG auf Basis des Angebots vom 17.09.2009 mit der Durchführung der vorliegend dokumentierten 2. Etappe der Detailerkundung. In Folge der Übernahme der Ciba AG durch die BASF trat die BASF Schweiz AG in die Projektabwicklung und die BASF Grenzach GmbH in die Vertragsabwicklung ein.

## 2      **Allgemeine Standortangaben, Nutzungshistorie**

Die Lage des Untersuchungsbereichs „Kessler-Grube“ ist unter Anlage 1 zusammen mit dem Inventar an Grundwassermesstellen im näheren Umfeld dargestellt.

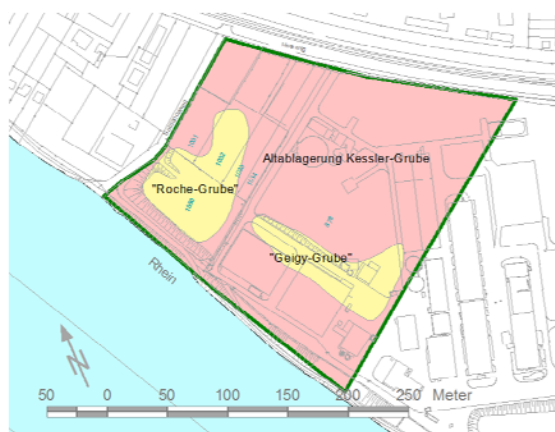
Name/Bezeichnung:	Altablagerung Kessler-Grube
Lage:	SW' des Ortsteils Grenzach zwischen Bahnlinie und Rhein
Stadt/Landkreis/Adresse:	Grenzach-Wyhlen, Salzländeweg bzw. Heerweg
Gewann, Flurstücks-Nrn.:	Gewann Kessler, Flst.-Nrn. 878 teilweise, 1031, 1032, 1033, 1034 (Eigentümer BASF Grenzach GmbH), Flst.-Nr. 1031/1 (Eigentümer Bundesstraßenverwaltung), Flst.-Nr. 1050 (Eigentümer DSM Nutritional Products GmbH)
Flächengröße:	ca. 52 000 m <sup>2</sup>
Rechts-/Hochwert:	33 98 300/52 69 150 (Zentrum)
Höhe:	ca. +261 m ü. NN, Rheinufer ca. +255 m ü. NN
Grundwasserniveau:	rd. +254,0 m ü NN
Morphologie:	leichte Neigung von NE nach SW, Uferböschung zum Rhein hin
Versiegelung/Bebaute Fläche:	zu ca. 25 % überbaut (Kläranlage, BASF Grenzach GmbH)
Lage der Altablagerung:	in ehemaligen Kiesgruben
Auffüllmächtigkeit:	durchschnittlich 6 m, max. 13,2 m
Ablagerungsvolumen:	ca. 310 000 m <sup>3</sup>
Frühere Nutzung:	Verfüllung ehem. Kiesgruben u. a. mit Erdaushub, Bauschutt, Hausmüll und Abfällen der chemischen Industrie
Aktuelle Nutzung:	Grünanlage/Brachland sowie BASF-Werksgelände

Geplante Nutzung:	Im Zentrum keine Änderung bekannt, der nördliche Teil der AA wird zukünftig teilweise überbaut durch die neue Umgehungsstraße B34.
Zulässige Nutzung:	Industriegebiet
Umfeldnutzung:	Industriegebiet, Rheinufer-Wanderweg, Grüngürtel zu Wohnbebauung, Gemeindestraße/Bahnlinie
Vorfluter:	Rhein Der Rhein hat auf Höhe Kessler-Grube bei üblicher Grundwasserentnahme auf BASF-Werksgelände keine nennenswerte Vorflutwirkung.
Vorbehaltsgebiete:	außerhalb
Bisheriger Kenntnisstand:	OU, ergänzende HU [1], 1. Etappe DU [4] - [9]

#### Nutzungshistorie:

Grenzach-Wyhlen weist mehrere Faktoren auf, welche die Ansiedlung von Industriebetrieben, v. a. der chemisch-pharmazeutischen Industrie, sehr begünstigten. Neben der Verfügbarkeit großer Wassermengen aus dem Rhein gehörten dazu auch Steinsalz- und Kalksteinvorkommen, die zu industriellen Zwecken schon frühzeitig abgebaut wurden. Zu den großen ortsansässigen Betrieben gehörten seit Ende des 19. Jahrhunderts Hoffmann, Traub und Cie (später F. Hoffmann-La Roche, Betriebsareal, heute größtenteils DSM Nutritional Products GmbH) und J. R. Geigy (später Ciba Grenzach GmbH, heute BASF Grenzach GmbH).

Von 1913 bis 1969 wurden auf dem Gewinn Kessler Kiesgruben angelegt und nach ihrer Ausbeutung von unterschiedlichen Firmen (u. a. von Deutsche Hoffmann-La Roche AG, Ciba AG, J. R. Geigy AG) und der Gemeinde wieder verfüllt [8]. Die Verfüllung fand im Zeitraum von ca. 1950 bis 1976 statt. Während in den 1950er Jahren eine sog. Kessler-Grube bestand, werden für die späten 1960er Jahre zwei kleinere, durch Verfüllung voneinander getrennte Gruben auf den Flurstücken 1050 und 1032 (Roche-Grube) und auf dem Flurstück 878 (Geigy-Grube) ausgewiesen, vgl. Abbildung 1.



**Abbildung 1:** Altablagerung Kessler-Grube: Teilbereiche Roche-Grube – Geigy-Grube  
Situation 1968

### 3      **Aufgabenstellung, Untersuchungsumfang**

Aus den bis dato vorliegenden Daten zur hydrogeologischen Situation gingen zwei Fließrichtungen hervor, in die schadstoffbelastetes Grundwasser von der Deponie abströmen könnte. Dies war zum einen Südwesten Richtung zum Rhein und zum anderen Südosten Richtung Brauchwasserbrunnen (BR 49) auf dem BASF-Gelände. Hauptziel der 2. Etappe der Detailuntersuchung war die Überprüfung der Auswirkungen der Kessler-Grube auf das Grund- und Oberflächenwasser, d. h. eine qualitativ und quantitativ belastbare Bilanzierung der Emissionen und Immissionen im Abstrom zur abschließenden Gefährdungsabschätzung.

Der Fokus lag auf einer integralen Grundwasseruntersuchung anstelle von Untersuchungen heterogen verteilter Schadstoffquellen innerhalb der Grube. Dies war deshalb möglich und sachgerecht, weil das Grundwasser unmittelbar exponiert ist. Etwaige Veränderungen in der Zukunft, die sich nicht jetzt schon in Form einer Abstrombelastung zeigen, sind nicht zu erwarten. Über die baden-württembergischen Standards hinausgehend, sollte der Abstrom nicht auf 50 %, sondern auf praktisch 100 % seiner Breite hydrochemisch und hydraulisch erfasst werden.

Das bestehende Messstellennetz wurde im Bereich der Kessler-Grube um 17 Grundwassermessstellen ergänzt (vgl. Anlage 2). Die hydrogeologischen Verhältnisse wurden anhand von umfangreichen Messungen erfasst und in einem hydrogeologischen sowie numerischen Grundwasserströmungsmodell abgebildet. Das Grundwasser wurde in Form einer Stichtagsbeprobung sowie mehrerer simultaner Immissionspumpversuche integral erfasst (vgl. Anlage 3) und nach wissenschaftlichen Standards von Prof. Oehme in Speziallabors analysiert. Dabei erfolgten quantitative Einzelparameterbestimmungen, wissenschaftliche Screenings und in der Entwicklung eines Forschungslabors befindliche selektive wirkungsbezogene Toxizitätstests. Zur Bewertung von Stoffen, welche aufgrund ihres bei Altlasten seltenen Auftretens nicht in gängigen Listen enthalten sind, wurden orientierende Geringfügigkeitsschwellenwerte durch das Forschungs- und Beratungsinstitut für Gefahrstoffe GmbH (Fo-BiG) in Freiburg (D) abgeleitet.

Nachfolgend sind die durchgeführten Arbeiten und ihre zeitliche Abfolge tabellarisch zusammengefasst.

Ablaufschema	2009					2010												2011				
	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	
<b>Bohrungen/GWM</b>																						
Abstrom Kessler-Grube			■	■																		
BASF-Werksgelände			■	■																		
Kontrollebenen			■	■	■																	
Zw. Roche-/Geigy-Grube, + KE 23a			■	■	■					■												
<b>Hydrogeologische Untersuchungen</b>																						
Datenloggeraufzeichnungen			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■							
Kurzpumpversuche			■	■	■																	
Stichtagsmessung							17.2.		14.4.	3.5.	7.6.	7.7.		21.9.								
Stichtagsbeprobung							■															
<b>Immissionspumpversuche</b>																						
Vorfeldmessstellen BR 49											■											
Kontrollebenen											■											
P 2, KE 21, KE 34, KE 35, P 10a											■											
KE 32, KE 33, KE 20, KE 36											■	■										
KE 23a, KE 28, P 3, KE 30, KE 31											■	■										
P 12, KE 43, KE 29, P 4											■	■										
KE 24, KE 25, CI 31											■	■										
KE 26, CI 32, CI 33											■	■										
<b>Analytik</b>																						
Stichtagsbeprobung																						
Einzelparameter							■	■	■													
GC/MS-Screenings							■	■	■	■	■	■	■	■	■							
wirkungsbezogene Analytik							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Immissionspumpversuche																						
Einzelparameter											■	■	■									
Einzelparameter Abstrom Werk											■	■	■	■	■	■						
GC/MS-Screenings											■	■	■	■	■	■						
<b>Auswertung/Gutachtenerstellung</b>																						
Auswertung				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Tox-Screening prioritärer Substanzen															■	■	■					
Orientierende GFS-Wert-Ableitung																			■	■	■	■
Dokumentation																				■	■	■

**Tabelle 1:** Ablaufschema

## 4      **Untersuchungsergebnisse**

### 4.1    **Hydrogeologie**

Die Altablagerung Kessler-Grube liegt in bzw. auf den Niederterrassenschottern des Rheins, welche das präquartäre Festgestein, meistens aus Dolomit und Mergelstein des Unteren Muschelkalks im Übergang zum Mittleren Muschelkalk, überdecken. Für die beiden hydrostratigraphischen Einheiten werden folgende mittleren hydraulischen Durchlässigkeiten verwendet:

- Niederterrassenschotter                       $5,5 \cdot 10^{-3}$  m/s
- Muschelkalk                                       $2,7 \cdot 10^{-5}$  m/s

Die beiden hydrostratigraphischen Einheiten sind in ihrer räumlichen Erstreckung begrenzt. Auf der einen Seite bildet der Talrand mit seiner tektonischen Zerrüttung eine Grenze gegen die nördlich angrenzende Dinkelbergscholle. Auf der anderen Seite schneidet der Rhein in die Niederterrassenschotter. Die Geometrie der Begrenzungsfläche zwischen Rheinsohle und Niederterrassenschottern ist von entscheidendem Einfluss auf das Strömungsgeschehen im Abstrom der Kessler-Grube. Aufgrund dieser Geometrie setzt sich der Hauptgrundwasserleiter in den Niederterrassenschottern unter dem Rheinbett fort (vgl. Anlage 4). Dort ist er vom Rhein durch eine geringdurchlässige Kolmationsschicht getrennt.

#### Verhältnis Muschelkalk/Niederterrassenschotter

Die Potenzialentwicklung in der Festgesteinsbasis eilt derjenigen der Niederterrassenschotter hinterher. Die Entwicklung in den Niederterrassenschottern ist ursächlich für die Potenzialentwicklung in der Festgesteinsbasis.

Hinsichtlich ihrer zeitlichen Dauer überwiegen in den Ganglinien Phasen mit abfallenden Potenzialen. Phasen mit Potenzialanstieg sind in ihrer zeitlichen Dauer deutlich kürzer und auch die Potenzialdifferenz ist in solchen Zeitabschnitten deutlich geringer als bei fallenden Verhältnissen (vgl. Anlage 5). In der Tendenz überwiegen damit Hinweise für einen Aufstieg von Grundwasser aus dem Muschelkalk in die Niederterrassenschotter. Für die umgekehrte Richtung – die Infiltration aus den Niederterrassenschottern in die Festgesteinsbasis – gibt es beim gegenwärtigen Kenntnisstand keine Hinweise.

Die Ergebnisse stützen sich vor allem auf hydrogeologische Daten, können aber bislang noch nicht hinreichend mit Analysenmessreihen verifiziert werden. Auf Grund der geringen Potenzialunterschiede ist eine Beeinflussung des Grundwassers im Muschelkalk durch den Bohrvorgang möglich, die zum Zeitpunkt der bisher einmaligen Stichtagsbeprobung noch nicht abgeklungen war. Die Aussage sollte daher durch eine weitere Beprobung plausibilisiert werden.

#### Verhältnis Niederterrassenschotter/Rhein und schweizerische Seite

Die durchgeführten Messungen ergaben keine Hinweise für einen, wie auch immer gerichteten hydraulischen Austausch zwischen Niederterrassenschottern und Rhein. Die Potenzialverhältnisse zwischen Rhein und Grundwasserleiter sprechen somit gegen einen Grundwasseraufstieg aus den Niederterrassenschottern in den Rhein im Bereich der Kessler-Grube (vgl. Anlage 6).



Das Grundwasserpotenzial in den Niederterrassenschottern gleicht sich dem Rheinpegel an. Die Anpassungen der Grundwasserstände erfolgen zeitlich verzögert auf die Entwicklung des Rheinpegels. Selbst Schwankungen mit einer Periode weniger Stunden prägen sich – hinsichtlich der Amplituden auf weniger als 30 % gedämpft – auf den Grundwasserstand in den ufernahen Niederterrassenschottern aus.

Da sich die Potenzialentwicklung im Verhältnis zum Rheinpegel mit zunehmender Entfernung vom Rheinufer immer mehr verzögert, kommt es im Uferbereich zu ständigen Wechseln der Strömungsrichtung im Grundwasserleiter. Aufgrund der auffallend guten Korrelation zwischen Rheinwasser- und Grundwasserstand ist mit Richtungswechseln innerhalb weniger Stunden – in größerer Distanz vom Ufer innerhalb weniger Tage – zu rechnen. Die Folge hiervon sind rasch wechselnde Strömungsfelder im Bereich der Kessler-Grube (vgl. Anlage 7). Die Ursache dieser raschen Richtungsänderungen ist weniger der Wasseraustausch zwischen Rhein und Grundwasserleiter am Ort der Beobachtung als vielmehr der sich mit dem Rheinwasserspiegel verändernde Erfassungsbereich des Brunnens BR 49. Die einzelnen Grundwassergleichenkarten dürfen daher nicht statisch interpretiert werden. Die in den Grundwassergleichenplänen dokumentierten Zustände repräsentieren in keinem Fall einen Dauerzustand, sondern temporäre Zustände. Nicht die jeweils momentane Strömungssituation, sondern die zeitlich gemittelte ist entscheidend für die Bewertung des Abstroms von der Kessler-Grube.

Während aller Stichtagsmessungen war die Grundwasserströmung im Bereich der Kessler-Grube auf den Entnahmebrunnen BR 49 hin gerichtet. An keinem der sechs Stichtage ergaben sich Hinweise auf eine im Bereich der Kessler-Grube bestehende Grundwasserscheide. Im Uferbereich des Werksgeländes (Bereich um KE 24, CI 33 und südöstlich daran anschließend) zeigten alle Grundwassergleichenkarten Strömungskomponenten vom Rhein weg.

Die Potenzialverhältnisse (Niederterrassenschotter mit deutlich niedrigeren Potenzialen als der Rhein) belegen entlang dieses Uferabschnitts eine erhebliche Infiltration aus dem Rhein in den Grundwasserleiter. Das Grundwasser der Niederterrassenschotter im Bereich der Kessler-Grube bewegt sich im Mittel nach Südosten in Richtung auf den Entnahmebrunnen BR 49 (vgl. Anlage 7).

Sowohl aufgrund der Potenzialverhältnisse als auch aufgrund der unmittelbar westlich der Kessler-Grube fehlenden hydraulischen Verbindung kann ein Abstrom von der Kessler-Grube in Richtung auf die schweizerische Seite ausgeschlossen werden.

Die beobachtete Potenzialverteilung steht im Einklang mit der Aquifergeometrie: Aufgrund der Aquifergeometrie erstreckt sich unter dem Rheinbett ein zur deutschen Seite hin offener Keil aus Niederterrassenschottern, welcher hydraulisch gut leitend ist und gegenüber dem darüberliegenden Rhein durch eine geringdurchlässige Kolmationsschicht getrennt ist. Aus strömungsphysikalischen Gründen wird dieser Keil aus Niederterrassenschottern unter dem Rheinbett in das Strömungsgeschehen einbezogen.

Es ist zu erwarten, dass sich eine auf das Rheinufer hin gerichtete Strömung im Bereich der Kessler-Grube in den Niederterrassenschottern unter dem Rheinbett fortsetzt und weiter südöstlich mit Annäherung an den Betriebsbrunnen BR 49 wieder in den Uferbereich auf das Werksgelände gezogen wird (vgl. Anlage 4).

Aufbauend auf diesen Informationen wurde ein numerisches Grundwassermodell entwickelt, mit dessen Hilfe es möglich war, die Abhängigkeit der Grundwasserströmungsfelder in den Niederterrassenschottern von den Rahmenbedingungen zu untersuchen, die Immissionspumpversuche numerisch auszuwerten und Aussagen zu möglichen Abstromszenarien zu treffen (vgl. Anlage 8).

## 4.2 Hydrochemie, Einzelparameteranalytik

Bei der Stichtagsbeprobung vom 15. - 17.02.2010 und den jeweils mehrtägigen Immissionspumpversuchen wurden in den beiden Kontrollebenen, d. h. im unmittelbaren Grundwasserabstrom der Niederterrassenschotter bei der 2. Etappe der DU folgende Prüf- und Beurteilungswertüberschreitungen festgestellt:

### Kontrollebene Rhein

- Ammonium: Prüfwertüberschreitungen bei der Stichtagsbeprobung wurden in nahezu allen Grundwasseraufschlüssen durch die Immissionspumpversuche bestätigt und entsprechen den Ergebnissen aus der 1. Etappe der DU.
- Chlorbenzole: Überschreitungen des vorläufigen Prüfwerts von 1 µg/l liegen in fast allen Messstellen der Stichtagsbeprobung und den Immissionspumpversuchen vor.
- Aromatische Amine: Anilin-Derivate treten nahezu in allen Messstellen oberhalb des TTC-Werts (Threshold of Toxicological Concern) auf.
- BTEX, Benzol: Die BTEX-Summe wird nahezu ausschließlich vertreten durch Benzol. Punktuelle Prüfwertüberschreitungen für Benzol beschränken sich sowohl bei der Stichtagsbeprobung als auch den Immissionspumpversuchen auf KE 28 und die benachbarten Messstellen P 12 und KE 43
- Phenole (Index): Punktuelle Prüfwertüberschreitungen (Stichtagsbeprobung und Immissionspumpversuche) liegen in den Messstellen P 12 und KE 29 vor.
- Halb-/Schwermetalle: Signifikante Prüfwertüberschreitungen liegen vor für Arsen in KE 28, KE 29, KE 30, P 3, P 4, P 12.
- AOX: Gehalte oberhalb des Warnwerts wurden bei der Stichtagsbeprobung bzw. den Immissionspumpversuchen in allen Messstellen gemessen, mit Ausnahme von KE 23a, P 4 und KE 31.

Die weiteren Summenparameter wie PAK, LHKW, aliphatische Amine und Chlorphenole liegen in der Kontrollebene Rhein unter den jeweiligen Prüfwerten.

Die unbelasteten Messstellen KE 23/23a am Nordwestrand der Altablagerung unterstreichen, dass es keine Hinweise auf einen nordwestlich gerichteten Grundwasserabstrom gibt.

### Kontrollebene Werksgelände

- Ammonium: Mit Ausnahme von P 10a liegen in allen Grundwasseraufschlüssen Prüfwertüberschreitungen vor.
- Chlorbenzole: In den Messstellen zwischen KE 32 und KE 35, d. h. nahezu auf der ganzen Länge der Kontrollebene, bestehen Überschreitungen des vorläufigen Prüfwerts.
- Aromatische Amine: Anilin-Derivate treten mit der Stichtagsbeprobung von P 2 bis KE 35 und mit den Immissionspumpversuchen auch in KE 36 und P 10a oberhalb des TTC-Schwellenwerts auf.
- Halb-/Schwermetalle: Prüfwertüberschreitungen liegen ausschließlich für Arsen in KE 20, KE 21, KE 33, KE 34 vor.
- PAK: Geringfügige Prüfwertüberschreitungen wurden im Zuge des Immissionspumpversuchs in KE 34, KE 20 und KE 35 gemessen.
- AOX: Geringfügig über dem Warnwert liegende Gehalte wurden in KE 20 und KE 21 analysiert.

Die weiteren Summenparameter wie LHKW, Chlorphenole, Phenole, BTEX und aliphatische Amine liegen in der Kontrollebene Rhein unter den jeweiligen Prüfwerten.

Chlorbenzole und aromatische Amine finden sich in beiden Kontrollebenen jeweils nahezu über die gesamte Länge. An diesen beiden Beispielen wird erkennbar, dass sich die Kessler-Grube nicht auf isolierte Belastungsbereiche reduzieren lässt. Gleichzeitig deutet die Höhe der Schadstoffgehalte darauf hin, dass im Nordwestbereich (Umfeld P 12 und KE 28) sowie im Zentralbereich (KE 38, P 16, P 5) der größte Anteil des Schadstoffpools zu vermuten ist.

Eine Übersicht der Belastungsverteilung der wesentlichen, erhöht gemessenen Einzel- und Summenparameter im Grundwasser gibt die Anlage 9.

### Muschelkalk-Messstellen

In der rheinnahen KE 41 wurden Schwellenwertüberschreitungen festgestellt (Ammonium, aromatische Amine, Phenolindex und AOX), welche qualitativ der Belastungssituation im dortigen überlagernden Quartär entsprechen. In KE 40 in der Kontrollebene Werksgelände und KE 42 am Nordrand der Roche-Grube tritt lediglich Ammonium oberhalb des Prüfwerts auf.

Da nach einmaliger, zeitnaher Beprobung noch eine Beeinflussung der Muschelkalk-Messstellen durch den Bohrvorgang gegeben sein kann, wird eine weitere Stichtagsbeprobung zur Plausibilisierung der Ergebnisse empfohlen.

### 4.3 Hydrochemie, GC/MS-Screenings

Durch das GC/MS-Screening wurden 185 Substanzen identifiziert, 80 davon gelten nach dem Qualitätssicherungskonzept [40] als sicher nachgewiesen. 131 Substanzen wurden durch das FoBiG, Freiburg (D), in einem Screening hinsichtlich der Toxizität bewertet, für zehn dieser Substanzen wurden orientierende GFS-Werte abgeleitet. Daneben wurden viele unbekannte Substanzen nachgewiesen, deren Anzahl sich nur bedingt durch Identifikation von mehrfach nachgewiesenen Unbekannten eingrenzen lässt. Die orientierenden GFS-Werte sind auch in den Messstellen, die keine Beurteilungswertüberschreitungen durch Chlorbenzole zeigen, überschritten (Kontrollebene Werksgelände in KE 35 und KE 36, und in denen der Kontrollebene Rhein in P 2, P 12, KE 23 und KE 43, sowie im Abstrom in KE 24, KE 25 und CI 35). Aromatische Amine, insbesondere substituierte Aniline, wurden aufgrund ihrer zahlenmäßigen Verbreitung und ihrer Toxizität und Kanzerogenität als wichtige Stoffklasse identifiziert. Eine Übersicht der Belastungsverteilung ausgewählter Parameter aus den semiquantitativen GC/MS-Screenings im Grundwasser gibt die Anlage 10.

### 4.4 Hydrochemie, wirkungsbezogene Analytik

Die wirkungsbezogene Analytik auf Leuchtbakterientoxizität nach Dünnschichtchromatographie hat sich als eine Methode zur differenzierten Bewertung der Ökotoxizität erwiesen. Während die rHV-Werte teilweise Auskunft über die chemische Identität einzelner Hemmbanden geben, liefert die Summe der abgeleiteten  $G_L$ -Werte eine halbquantitative Bewertung der Toxizität analog DIN 11 348. Die Toxizitätsschwelle ( $G_L = 8$ ) wurde im Grundwasser in der AA Kessler-Grube generell überschritten. Überschreitungen wurden auch für die Kontrollebenen Rhein und Werksgelände sowie für die Messstelle KE 25 im Abstrom gefunden (vgl. Anlage 11).

Der Küvettentest nach DIN 11 348 ist ein Maß für die undifferenzierte, akute Ökotoxizität einer Probe. Für die Humantoxizität kann er lediglich Hinweise liefern, da Hemmwirkungen auf einzellige Organismen nur bedingt mit toxischen Wirkungen auf Mehrzeller verglichen werden können.

### 4.5 Hydrochemie, Emissionen/Frachten

Mit der exemplarischen Darstellung der Chlorbenzol-Konzentrationsganglinien und den iterativen Auswertungen der Immissionspumpversuche konnten in den Kontrollebenen zwei nachhaltige Chlorbenzol-Fahnen im Umfeld der Geigy-Grube (vgl. Anlage 12) sowie eine weitere Emissionsquelle im näheren Umfeld von KE 28 am Nordwestrand der Roche-Grube (vgl. Anlage 13) lokalisiert werden.

Die komplexen Grundwasserströmungsverhältnisse am rheinufern nahen Südrand der Altablagerung (KE 31, P 2, KE 32) spiegeln sich auch in der dort nur interpolierten, modellhaften Nachbildung des Schadstoffdurchgangs wieder.

Durch die erweiterten Entnahmebereiche der Immissionspumpversuche konnten die regionalisierten Punktergebnisse der Stichtagsbeprobung plausibilisiert werden. Eine Abgrenzung der Chlorbenzol-Fahne ( $> 1 \mu\text{g/l}$ ) im Abstrom der Kontrollebene Werksgelände erscheint durch die Ergebnisse der Immissionspumpversuche weitestgehend belegt (vgl. Anlage 14).

In der Zusammenschau aller untersuchten Parameter bestätigt sich durch die Auswertungen und Fahnennachbildungen der einzelnen Parameter, dass der überwiegende Frachtanteil in der Kontrollebene Werksgelände zwischen den Messstellen KE 32 bis KE 35 zu erwarten ist (vgl. Anlage 15). In der Kontrollebene Rhein sind über die gesamte Länge zwischen P 12 und KE 31 ebenfalls signifikante Frachten zu erwarten (vgl. Anlage 15).

Überschreitungen der im Einzelfall tolerierbaren Frachten ( $E_{max}$ -Werte) bzw. der analog für weitere relevante Parameter abgeleiteten orientierenden  $E_{max}$ -Werte, bei deren Herleitung teilweise sehr hohe Sicherheitsfaktoren berücksichtigt sind, ergaben sich im Grundwasser für folgende Stoffe und Größenordnungen:

Parameter	aromat. Amine	TTPCM	PMHPO	Propyphenazon	Einheit
→ Fracht/ Emission E(A)	KE Rhein: 0,20 KE Werk: 0,26 Summe: 0,46	KE Rhein: 8,53 KE Werk: 0,58 Summe: 9,2	KE Rhein: 0,07 KE Werk: 0,7 Summe: 0,77	KE Rhein: 0,56 KE Werk: 1,05 Summe: 1,6	g/Tag
$E_{max}$ -Wert	0,16*	0,22*	0,22*	1,1*	g/Tag
Überschreitung $E_{max}$ -Wert	3-fach	41-fach	3,5-fach	1,5-fach	-
Hinweis: <u>keine</u> Überschreitung der $E_{max}$ /orientierenden $E_{max}$ -Werte für Chlorbenzole ACP					

\* orientierender  $E_{max}$ -Wert

**Tabelle 2:** Überschreitung der tolerierbaren Frachten

Bei derzeitigem Betrieb der Brauchwasserförderung aus BR 49 besteht für den Bereich der Kessler-Grube kein Hinweis auf einen Übertritt von Grundwasser in den Rhein.

#### 4.6 Abstomszenarien bei Änderung des Pumpbetriebs Brunnen BR 49

Es bestehen folgende allgemeine Zusammenhänge:

- Bei einer Erhöhung der Entnahmeraten aus BR 49 über die derzeitigen Bedingungen weitet sich die Absenkung um den Entnahmebrunnen nach Nordwesten aus, sodass sich im Bereich der Kessler-Grube ein noch stärker auf den Entnahmebrunnen gerichtetes Strömungsfeld ausbildet (vgl. Anlage 17).
- Bereits bei einer Reduzierung der Entnahmerate aus BR 49 auf 3 000 m<sup>3</sup>/Tag gelangt Grundwasser aus der Nordwestecke der Kessler-Grube in den Rhein. Diese Veränderung prägt sich mit weiterer Abnahme der Förderraten immer deutlicher aus. Bei einer Reduzierung auf 2 500 m<sup>3</sup>/Tag gelangen ca. 40 % des Abstoms aus dem Bereich der Kessler-Grube in den Rhein. Bei 2 000 m<sup>3</sup>/Tag sind es bereits 80 % des Abstoms. Bei 1 500 m<sup>3</sup> pro Tag und bei Ausserbetriebnahme der Grundwasserförderung ist der Rhein die natürliche Vorflut im Bereich der gesamten Kessler-Grube (vgl. Anlage 18).

Bei den aktuell gemessenen Fördermengen von durchschnittlich > 3 500 m<sup>3</sup>/Tag wird der Abstrom der Kessler-Grube nahezu vollständig von BR 49 erfasst. Solange im Betriebsbrunnen BR 49 der Zustand des Beobachtungszeitraums aufrechterhalten wird, haben natürliche Einflüsse (in erster Linie Veränderungen des Rheinpegels) keinen signifikanten Einfluss auf die Abstromsituation der Kessler-Grube (vgl. Anlage 7).

## 5 Bewertung

Die Ergebnisse von Einzelstoffanalytik, GC/MS-Screenings und wirkungsbezogener Analytik zeigten ein übereinstimmendes Schadensbild, welches zusammen mit den Erkenntnissen zu den Strömungsverhältnissen die Basis der Gefährdungsabschätzung liefert.

Die direkte Emissionsermittlung für die Auffüllung oberhalb des Grundwasserspiegels sowie für Auffüllungsbereiche im Grundwasser („nasser Fuß“) ergab:

- **Allgemeine Mindestanforderung ( $c_{\text{OdB}} \leq \text{Prüfwert/Beurteilungswert}$ ): nicht erfüllt**

Die indirekte Emissionsermittlung über abstromige Grundwassermessstellen zeigte anhand einer Rückrechnung, dass Sicker- und Kontaktgrundwasser etwa 65 % des Gesamtabstroms ausmachen, weshalb die dort gemessenen Gehalte knapp eineinhalb mal so hoch sind wie die im Abstrom gemessenen Konzentrationen. Auch die auf diesem Weg durchgeführte Sickerwasserprognose ergab Prüf- bzw. Beurteilungswertüberschreitungen am Ort der Beurteilung. Medium des Übergangs vom Schadstoffherd in das Grundwasser ist überwiegend das Kontaktgrundwasser, d. h. der „nasse Fuß“ der Altablagerung, der im direkten Kontakt mit der heterogen zusammengesetzten Auffüllung steht (vgl. Anlage 19).

Die Prüfung der einzelfallbezogenen Mindestanforderung am abstromigen Rand der Altablagerung (Immissions-/Emissionsbetrachtung) ergab:

- **Immissionsbedingung ( $c_A \leq \text{Prüf-/Beurteilungswert}$ ): nicht erfüllt**
- **Emissionsbedingung ( $E \leq E_{\text{max}}\text{-Wert/orientierender } E_{\text{max}}\text{-Wert}$ ): nicht erfüllt**

Die Bewertung kommt zu folgendem Ergebnis:

Fläche	Kriterium/Frage	Ergebnis/Bewertung
Altablagerung Kessler-Grube (gesamt)	Untersuchungsziel	erreicht
	Wirkungspfad Boden – Nutzpflanze	keine Gefahr, da keine entsprechende Nutzung
	Wirkungspfad Boden – Mensch	keine Gefahr (→ keine Altlast)
	Gefahren durch Deponiegas	keine Gefahr (→ keine Altlast)
	Wirkungspfad Boden – Oberflächengewässer	aktueller Zustand: keine Gefahr (→ keine Altlast) bei signifikant geringeren Förderraten Brunnen BR 49: Gefahr (→ Altlast)

Fläche	Kriterium/Frage	Ergebnis/Bewertung
Altablagerung Kessler-Grube (gesamt)	Wirkungspfad Boden – Grundwasser	Gefahr und Schaden (→ Altlast)
	Sonstige Feststellungen	Immissionsbedingung nicht erfüllt; Emissionsbedingung nicht erfüllt: Frachten > 1 % E <sub>max</sub> -Wert bzw. > orientierender E <sub>max</sub> -Wert
	Sofortmaßnahmen zur Gefahrenabwehr	nicht notwendig, sofern BR 49 näherungsweise bei gleicher Förderleistung weiterbetrieben wird
	Entsorgungsrelevanz	ja
	Beweisniveau/Einstufung bzw. Handlungsbedarf	BN 3/SU (bezogen auf die Wirkungspfade Boden – Oberflächengewässer und Boden – Grundwasser)

**Tabelle 3:** Bewertung, Wirkungspfade

Für den Wirkungspfad Boden – Grundwasser und bei verringerten Förderraten des Brunnens BR 49 auch für den Pfad Boden – Oberflächengewässer ist damit eine Sanierungsuntersuchung angezeigt.

Der Betriebsbrunnen BR 49 stellt hydraulisch betrachtet momentan eine geeignete Sicherungsmaßnahme dar, da der Abstrom der Kessler-Grube vollständig erfasst wird (vgl. Anlage 20). Er sollte unbedingt im bisherigen Umfang weiterbetrieben werden, bis das Ergebnis der Sanierungsuntersuchung vorliegt, um zu vermeiden, dass belastetes Grundwasser aus der Kessler-Grube in den Rhein gelangt. Bezogen auf die Kessler-Grube, kommen aus Wirksamkeits- und Kostengründen (Minimierung der Förderraten) nur Sicherungsmaßnahmen infrage, welche hydraulisch innerhalb der Grube ansetzen.

Nicht zuletzt aufgrund des momentanen Brunnenbetriebs besteht keine besondere Dringlichkeit der weiteren Maßnahmen, da derzeit keine Gesundheitsgefährdung durch die Kessler-Grube gegeben ist.

Es wird empfohlen, das Votum der Altlasten-Bewertungskommission des Landes Baden-Württemberg einzuholen und anschließend die Sanierungsuntersuchung durchzuführen, welche auf das Beweisniveau BN 4 gemäß Leitfaden Altlastenbewertung führt. Dabei sind die Ableitungsgrundlagen und Sicherheitsfaktoren der orientierenden GFS-Werte zu berücksichtigen.

Zur Überprüfung der Erstuntersuchungsbefunde wird zeitnah eine erneute Beprobung und Analytik der drei Muschelkalkmessstellen KE 40, KE 41 und KE 42 sowie den benachbarten Messstellen im Niederterrassenschotter KE 34, KE 30 und P 11 vorgeschlagen.

Parallel zur Aufrechterhaltung der indirekten hydraulischen Standortsicherung über BR 49 sollte eine Überwachung der Sicherungsmaßnahme in Form eines Grundwassermonitorings im 2-jährigen Turnus in den Kontrollebenen durchgeführt werden.

Weiter wird empfohlen im Bereich der aufgelassenen Kanalisation bei P 12 eine Nachuntersuchung durchzuführen und eine Bestandsaufnahme bzw. Spülung und Kamerabefahrung der Zu- und Abgänge der Schachthaltung 70120/58 vorzunehmen.

## 5.1 Schlussbemerkung

Es wird empfohlen, eventuelle Schlussfolgerungen vom vorliegenden Gutachten auf beabsichtigte vertragliche Regelungen z. B. bei Grundstücksverkäufen oder bei Bau- und Lieferleistungen mit uns detailliert abzustimmen. Für Planungen im Bereich Bodenmechanik und Grundbau gelten im Übrigen andere Beurteilungskriterien und -maßstäbe des Untergrunds, weshalb das vorliegende Gutachten für derartige Fragestellungen nicht herangezogen werden kann.

Im Weiteren ist darauf hinzuweisen, dass sich die Einstufung der Altablagerung je nach angestrebter Nutzungsänderung deutlich verändern kann. Eine Neubeurteilung der Gefährdungssituation vor Durchführung der jeweiligen Nutzungsänderung ist zweckmäßig.

Für ergänzende Erläuterungen und Fragen im Verlauf der weiteren Planung stehen wir gerne zur Verfügung.

HPC HARRESS PICKEL CONSULT AG

Niederlassungsleiter



Thomas Osberghaus  
Dipl.-Geologe

ÖFFENTLICH BESTELLTER UND VEREIDIGTER  
SACHVERSTÄNDIGER NACH § 36 GEWO FÜR  
ATLASTEN – ERKUNDUNG, BEWERTUNG

SACHVERSTÄNDIGER NACH § 18 BBODSCHG,  
GEFÄHRDUNGSABSCHÄTZUNG  
WIRKUNGSPFAD BODEN – GEWÄSSER  
WIRKUNGSPFAD BODEN – MENSCH

Geschäftsleiterin  
Altlasten/Flächenrecycling



Bernadette Bohnert  
Dipl.-Ing. Umweltsicherung (FH)

Projektleiter



Martin Steckermeier  
Dipl.-Geologe

Projektbearbeiter



Dr. Adalbert Huss  
Dipl.-Geologe

Projektbearbeiter



Dr. Stefan Hunger  
Dipl.-Chemiker



## **ANHANG**

- 1 Quellen- und Literaturverzeichnis
- 2 Abkürzungsverzeichnis

## Quellen- und Literaturverzeichnis

### Projektbezogene Unterlagen

- [1] IBL: Bericht zu den Historischen Untersuchungen und zu den Bodenluftuntersuchungen auf der ehemaligen Kesslergrube in Grenzach vom 16.04.1991
- [2] IBL: Untersuchungen der Aufschüttung im Bereich der ehemaligen Kesslergrube, Ergebnisse der Boden- und Wasseruntersuchungen vom 11.11.1991
- [3] GIW: Bericht über die ergänzende historische Erkundung der Altablagerung „Kessler-Grube“ vom 24.11.2005
- [4] GIW: Pflichtenheft zur Detailuntersuchung (DU), 1. Etappe, der Altablagerung „Kessler-Grube“ vom 09.03.2005
- [5] GIW: Detailuntersuchung (DU) der Altablagerung „Kessler-Grube“, Ergebnisbericht der ersten Grundwasseruntersuchung vom 28.11.2006
- [6] GIW: Detailuntersuchung (DU) der Altablagerung „Kessler-Grube“, Ergebnisbericht über hydrogeologische Untersuchungen vom 13.09.2007
- [7] GIW: Detailuntersuchung (DU) der Altablagerung „Kessler-Grube“, 1. Untersuchungsetappe, Entwurf des Abschlussberichts vom 20.02.2008
- [8] GIW: Detailuntersuchung (DU) der Altablagerung „Kessler-Grube“, Abschlussbericht – 1. Untersuchungsetappe vom 07.05.2008
- [9] GIW: Detailuntersuchung (DU) der Altablagerung „Kessler-Grube“, Abschlussbericht – 1. Untersuchungsetappe vom 22.01.2009 (Ergänzung)
- [10] HPC AG: Bericht zur hydrogeologischen Situation der Altablagerung Kessler-Grube in Grenzach-Wyhlen (Konzeptionelles hydrogeologisches Standortmodell); Gutachten Nr. 2072321 vom 09.01.2009
- [11] HPC AG: Pflichtenheft zur Detailuntersuchung der Altablagerung Kessler-Grube in Grenzach-Wyhlen. Lörrach, 10.07.2009
- [12] Landratsamt Lörrach: Schreiben an die Ciba Inc. vom 30.07.2009
- [13] Holder, T. (Oktober 2008): Mündliche Auskünfte zum Stand der Ausarbeitung und zu Zwischenergebnissen des Grundwasserströmungsmodells
- [14] TGF Tübinger Grundwasser-Forschungsinstitut (übersandt Dezember 2008): Berichtsauszug „Lokales Grundwassermodell „Hornboden““
- [15] TGF Tübinger Grundwasser-Forschungsinstitut (Juni 2009), Ausschnittmodell Altablagerung "Kessler-Grube" aus Grundwassermodell Grenzach-Wyhlen, Grenzach-Wyhlen
- [16] HPC: Anzeige für die Errichtung von 27 Grundwassermessstellen nach § 37 Wassergesetz und Mitteilung über die beantragte Entnahme von Grundwasser im Rahmen von Pumpversuchen durch die Ciba Grenzach GmbH vom 25.09.2009
- [17] Landratsamt Lörrach: Bestätigung 1. Bohranzeige für 27 Grundwassermessstellen (Werksgelände Ciba, Umfeld Kesslergrube, Grenzach-Wyhlen), 2. Pumpversuche vom 06.10.2009

- [18] Regierungspräsidium Freiburg, Referat 44 Straßenplanung Bad Säckingen: Mail-Mitteilung zu Lage und Sicherung der Messstelle KE 42 (und KE 22) bzw. dem Rückbau der Messstellen P 13 und P 10a im Bereich der planfestgestellten Trasse B 34 vom 29.10.2009
- [19] TGF Tübinger Grundwasser-Forschungsinstitut: Werksgelände BASF Grenzach GmbH, Planung und Dimensionierung von Immissionspumpversuchen vom 07.05.2010

### Sonstige Unterlagen

- [20] Analytische Qualitätssicherung Baden-Württemberg <http://www.iswa.uni-stuttgart.de/ch/aqs/>
- [21] BUWAL (2000): Pflichtenheft für technische Untersuchungen von belasteten Standorten
- [22] Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung vom 12. Juli 1999. BGBl. I Nr. 36 S. 1554
- [23] Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO): Bewertungsgrundlagen für Schadstoffe in Altlasten – Informationsblatt für den Vollzug, Stand 09.09.2004
- [24] Fachsektion Hydrogeologie der Deutschen Geologischen Gesellschaft (2002): Hydrogeologische Modelle – Ein Leitfaden mit Fallbeispielen, Heft 24
- [25] F. BECKER, M. LUTZ, A. HOPPE und A. ETZOLD (1997): Der Untere Muschelkalk am Südostrand des Schwarzwaldes – Lithostratigraphie und Gammastrahl-Log-Korrelation. Iber. Mitt. oberrhein. geol. Ver., N. F. 79, Stuttgart
- [26] Gesetz zum Schutz des Bodens vom 17. März 1998. BGBl. I Nr. 16 S. 502
- [27] Grenzach-Wyhlen <http://www.grenzach-wyhlen.de/>, Stand 15.09.2007
- [28] Hipp/Rech/Turian: Das Bundes-Bodenschutzgesetz mit Bodenschutz- und Altlastenverordnung; Leitfaden. – 1. Aufl. – München; Berlin: Rehm, 2000
- [29] Landratsamt Waldshut (2001): <http://www.grundwasserleiter-hochrhein.de/>, Erkundung der Grundwasserleiter und der Böden im Hochrheintal zwischen Schaffhausen und Basel, Abschlussbericht zum INTERREG-II-Projekt
- [30] Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO): Bewertungsgrundlagen für Schadstoffe in Altlasten – Informationsblatt für den Vollzug. Stand 01.09.2008 (Ergänzung zu Tab. 2, Phenol: Juni 2009)
- [31] Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (2008) <http://www.lgrb.uni-freiburg.de/lgrb/Service/aufschlussdaten/aufschlussarchiv/>, Aufschlussarchiv des Regierungspräsidiums Freiburg
- [32] Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (2005): Symbolschlüssel Geologie Baden-Württemberg. Verzeichnis Geologischer Einheiten – aktual. Ausgabe Mai 2005. <http://www.lgrb.uni-freiburg.de>
- [33] Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg: Berechnung orientierender Hinweise auf Prüfwerte für flüchtige Stoffe in der Bodenluft. Altlasten und Boden News 1/2005

- [34] Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (2005): Die Amtsermittlung bei altlastverdächtigen Flächen nach § 9 Abs. 1 BBodSchG (orientierende Untersuchung) - Hinweise für den Verwaltungsvollzug -; Altlasten und Grundwasserschadensfälle, Band 39
- [35] Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (2008): Untersuchungsstrategie Grundwasser. Altlasten und Grundwasserschadensfälle, Band 42
- [36] Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (2010): Altlastenbewertung – Priorisierungs- und Bewertungsverfahren Baden-Württemberg, Karlsruhe, März 2010
- [37] Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg (2004): Wasser- und Bodenatlas Baden-Württemberg, 2. Auflage
- [38] O. F. GEYER, M. GWINNER (1990): Geologie von Baden-Württemberg, 4. Aufl., Schweitzerbart, Stuttgart
- [39] O. F. GEYER, T. SCHOBBER, M. GEYER (2003): Die Hochrhein-Regionen zwischen Bodensee und Basel. Sammlung geol. Führer, Bd. 94, Borntraeger, Stuttgart
- [40] Oehme, M. (2010): Qualitätssicherungskonzept: Analyse von organischen Verbindungen in Oberflächen- und Grundwasser sowie Sickerwasser aus Böden
- [41] Umweltministerium Baden-Württemberg: Verwaltungsvorschrift für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial vom 14.03.2007, GABI. Nr. 4 S. 172
- [42] Umweltministerium Baden-Württemberg: Vorläufige Hinweise zum Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial. 13.04.2004
- [43] Schweizerische Geologische Kommission (Hrsg.) (1970): Geologischer Atlas der Schweiz 1 : 25 000, Blatt 1047 Basel (Atlasblatt 59) mit Erläuterungen, verfasst von H. FISCHER, L. HAUBER und O. WITTMANN, 1971. Kümmerly & Frey, Bern
- [44] Sozialministerium und Umweltministerium Baden-Württemberg: Verwaltungsvorschrift über Orientierungswerte für die Bearbeitung von Altlasten und Schadensfällen. Erlass vom 16.09.1993 in der Fassung vom 01.03.1998 mit Hinweisen der Landesanstalt für Umweltschutz, Stand 30.04.1998. *Die VwV ist seit Ende 2005 nicht mehr gültig, jedoch wird insbesondere die einzelfallbezogene Mindestanforderung weiterhin angewendet.*
- [45] Verordnung zur Vereinfachung des Deponierechts vom 27. April 2009 Nr. 22, S. 900
- [46] Kreysa, G. und J. Wiesner (1995): Biologische Testmethoden für Böden. Dechema e.V., Frankfurt a. M.
- [47] Arbeitshilfe Qualitätssicherung, Anhang 1: Biologische Verfahren in der Laboranalytik bei Altlasten, Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO), 2002
- [48] BfG Merkblatt Ökotoxikologische Baggergutuntersuchung, 08/2007, Bundesamt für Gewässerkunde, Koblenz
- [49] Verordnung über Anforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer, Anhang 51: Oberirdische Ablagerung von Abfällen, Anforderungen an das Abwasser vor Vermischung. BGBl I 1997, 566, Stand 21.03.1997

- [50] Verordnung über Anforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer, Anhang 22: Abwässer aus der chemischen Industrie, Anforderungen an das Abwasser für die Einleitungsstelle. BGBl. I 2004, 1134 – 1137
- [51] LAWA, Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (2004), Ableitung von Geringfügigkeitsschwellen für das Grundwasser
- [52] ECHA, European Chemical Agency (2010), Guidance on information requirements and chemical safety assessment. Chapter R.8: Characterisation of dose [concentration]-response for human health
- [53] ECHA, European Chemical Agency (2008), Guidance on information requirements and chemical safety assessment. Chapter R.10: Characterisation of dose [concentration]-response for environment
- [54] TREFZGER, E. (1925): Die Tektonik des westlichen Dinkelbergs und des nördlichen Tafeljuras bei Basel – Ber. naturf. Ges. Freiburg i. Br., 24: 262-324, Freiburg i. Br.
- [55] LAUBSCHER, H. P. (1971): Das Problem von Rheintalflexur und Tafeljura – Eclogae geol. Helvet., 64: 157-162, Basel
- [56] Umweltbundesamt (Hrsg.): Berechnung von Prüfwerten zur Bewertung von Altlasten. – Berlin: Erich Schmidt. Grundwerk, 1999.
- [57] Verordnung des Umweltministeriums und Verkehr über Qualitätsziele für bestimmte gefährliche Stoffe und über Programme zur Verringerung der Gewässerverschmutzung (Gewässerqualitätszielverordnung)
- [58] Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft: Untersuchung und Bewertung von Altlasten, schädlichen Bodenveränderungen und Gewässerverunreinigungen – Wirkungspfad Boden - Gewässer. Stand: 31.10.2001 (Merkblatt Nr. 3.8/1)
- [59] Verordnung über die Sanierung von belasteten Standorten (Altlasten-Verordnung, AltIV) vom 26.08.1998. SR 814.680
- [60] EAWAG: Multikomponenten-Screening für den Rhein bei Basel. Dübendorf (CH), Januar 2009.
- [61] Internationale Kommission zum Schutz des Rheines: Vergleich des Istzustandes des Rheins 1990 bis 2000 mit den Zielvorgaben. Bericht Nr. 123-d, Juli 2002, Luxembourg
- [62] HARRESS PICKEL CONSULT AG: Sanierung Hirschackergrube: Ergänzende Grundwassererkundung und hydraulische Abstomsicherung. Gutachten IUB 07-LÖ-0016. Lörrach, Dezember 2009.
- [63] Piper, A.M.: A graphic procedure in the geochemical interpretation of water analysis. United States Geological Survey, Washington D.C. 1953
- [64] Furtak, H. und Langguth, H.R.: Zur hydrochemischen Kennzeichnung von Grundwässern und Grundwassertypen mittels Kennzahlen. Mem. IAH Congress 1965, 86-96, Hannover 1967
- [65] LUBW: Grundwasserüberwachungsprogramm; Leitfaden für Probenahme und Analytik von Grundwasser; Grundwasserschutz 15. Karlsruhe, 2001; Grundwasserschutz 38. Karlsruhe, 2009

- [66] BEAR, J. & BACHMANT, Y. (1991): Introduction to Modeling of Transport Phenomena in Porous Media. Theory and Applications of Transport in Porous Media.- Kluwer Academic Publ. Vol. 4
- [67] SÉGOL, G. (1994): Classic groundwater simulations: proving and improving numerical models.- PTR Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey
- [68] YEH, G.-T., CHEN, J.-R. & BENSABAT, J.A. (1994): A three-dimensional finite-element model of transient free surface flow in aquifers. In. Computational Methods in Water Resources X, Vol. 1, X. Intern. Conf. On Comp. Methods in Water Resources, July 1994, Heidelberg, Kluwer Academic Publ., 131-138
- [69] KNUPP, P. (1996): A moving mesh algorithm for 3D regional groundwater flow with water table and seepage face.- Adv. Water Resource., 19, 2: 83-95
- [70] DIERSCH, H.-J.G. (2002): Treatment of free surface in 2D and 3D groundwater modeling.- page 67-100.
- [71] [Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg: Deutsches Gewässerkundliches Jahrbuch Rheingebiet, Teil I. Karlsruhe, 2006].
- [72] Helge Walter, Federica Consolaro, Paola Gramatica, Martin Scholze und Rolf Altenburger (2001): Mixture Toxicity of Priority Pollutants at No Observed Effect Concentrations (NOECs). Ecotoxicology 11: 299-310.
- [73] Amt für Umwelt und Energie Basel-Stadt: Rheinüberwachungsstation Weil am Rhein, Jahresbericht 2008.

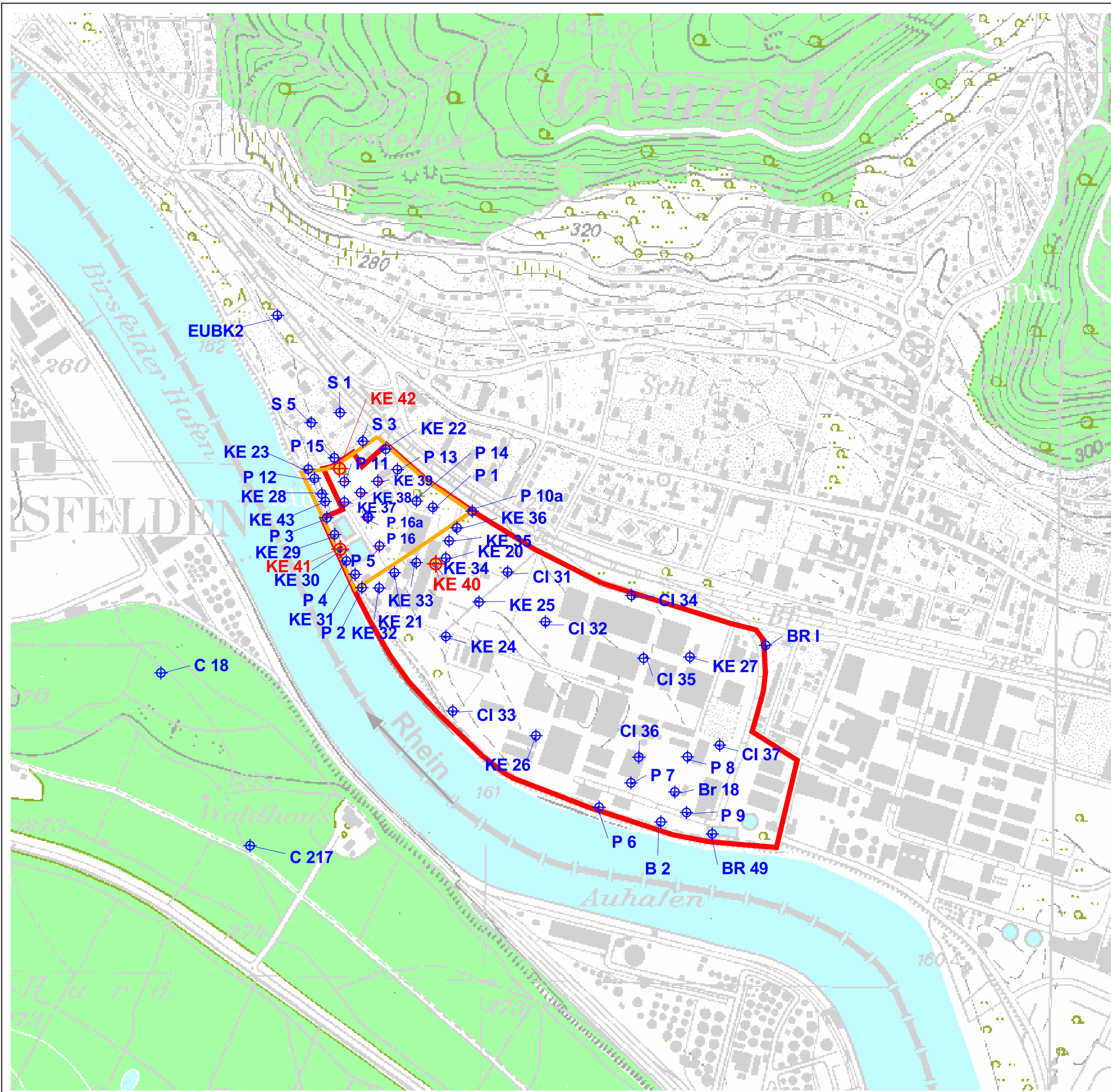
## Abkürzungsverzeichnis

AA	Altablagerung	m ü. NN	Meter über Normalnull
ACP	2-Amino-5-Chlorbenzo-phenon	MW	Mittelwasser
AKW	Aromatische Kohlenwasserstoffe (s. auch BTEX)	μ	„Mikro“, 10 <sup>-6</sup>
AOX	Adsorbierbare organisch gebundene Halogene	n	„Nano“, 10 <sup>-9</sup>
AP	Ansatzpunkt	Nap	Naphthalin (Einzelparameter der PAK)
As	Arsen	Ni	Nickel
BaP	Benzo(a)pyren (Einzelparameter der PAK)	NN	Normalnull
BBodSchV	Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung	oGFS	orientierender Geringfügigkeitsschwellenwert
BG	Bestimmungsgrenze	O <sub>2</sub>	Sauerstoff
BN	Beweisniveau	OdB	Ort der Beurteilung
BS	Baggerschurf	OK	Oberkante
BTEX	Aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX-Aromaten)	OU	Orientierende Untersuchung
CAS	Chemical Abstracts Service	PAK	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
Cd	Cadmium	PAK-16	16 PAK-Einzelparameter nach EPA
Cr	Chrom	PAK-15	PAK-16 ohne Naphthalin
Cr VI	Chromat	Pb	Blei
CSB	Chemischer Sauerstoffbedarf	pH	pH-Wert
c <sub>A</sub>	Konzentration im Abstrom	PMHPO	1-Phenyl-3-methyl-4-hydroxy-(prop-2-yl)-2,5-dihydropyrazol-5-on
c <sub>SiWa</sub>	Sickerwasserkonzentration	POK	Pegeloberkante
C <sub>odB</sub>	Konzentration am Ort der Beurteilung	PP	Pumpprobennahme
Cu	Kupfer	PV	Pumpversuch
DepV	Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung - DepV)	Redox	Redoxpotenzial
DOC	Gelöster organischer Kohlenstoff	rIHV	reziprokes Isohemmvolumen
DU	Detailuntersuchung	RKB	Rammkernbohrung
EOX	Extrahierbare organisch gebundene Halogene	RKS	Rammkernsondierung
E <sub>(A)</sub>	Emission im Abstrom	SBV	Schädliche Bodenveränderung
E <sub>max</sub> -Wert	Maximaler Emissionswert	SG	Schürfgrube
ET	Endtiefe	SM	Schwermetalle
Flrst	Flurstück	Stk.	Stück
GFS	Geringfügigkeitsschwelle	T	Temperatur
GOK	Geländeoberkante	TC	Gesamter Kohlenstoff
GOW	gesundheitliche Orientierungswerte	TTC	Threshold of Toxicological Concern
GW	Grundwasser	TK	Topographische Karte
GWL	Grundwasserleiter	TI	Thallium
GWM	Grundwassermessstelle	TM	Trockenmasse (entspricht Trockensubstanz)
GWN	Grundwasserneubildung	TOC	Gesamter organisch gebundener Kohlenstoff
H-B	Hintergrundwert Boden	TR	Trockenrückstand
Hg	Quecksilber	Tri	Trichlorethen
HU	Historische Untersuchung	TS	Trockensubstanz
H-W	Hintergrundwert Wasser	TTPCM	2,2,5,5-Tetramethyl-tetrahydro-1,3,4,6,8-pentaoxacyclopenta [a]inden-8a-yl methanol; CAS-Nr. 17682-70-1
IG DRB	Interessengemeinschaft Deponiensicherheit Region Basel	VC	Vinylchlorid
IPV	Immissionspumpversuch	VwV	Verwaltungsvorschrift
KE	Kontrollebene	WBA	wirkungsbezogene Analytik
KPV	Kurzpumpversuch	WA	Wiederanstieg
KRB	Kleinrammbohrung	WGK	Wassergefährdungsklasse
KW (GC)	Kohlenwasserstoffe (Gaschromatograph)	Zn	Zink
Lf	Elektr. Leitfähigkeit		
LHKW	Leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe		
MHW	Mittleres Hochwasser		
MKW	Mineralölkohlenwasserstoffe		
MNW	Mittleres Niedrigwasser		
MP	bei Wasserstandsmessungen: Messpunkt		
MP	bei Proben: Mischprobe		
m u. GOK	Meter unter Geländeoberkante		
m u. POK	Meter unter Pegeloberkante		

## ANLAGEN

- 1 Lageplan der Altablagerung mit Grundwassermessstellen, Maßstab 1 : 7 500
- 2 Detaillageplan der Altablagerung mit Grundwassermessstellen, Maßstab 1 : 3 500
- 3 Lageplan der Probennahmestellen der Stichtagsbeprobung, KPV und IPV, Maßstab 1 : 3 500
- 4 Lageplan mit hypothetischen Strömungsfeld der Rheinunterströmung, Maßstab 1 : 3 500
- 5 Ganglinien der Wasserstände in ausgewählten Messstellen: Niederterrassenschotter – Muschelkalk
- 6 Ganglinien der Wasserstände in ausgewählten Messstellen: Niederterrassenschotter – Rhein
- 7 Lageplan mit Abstrompfaden, Variabilität Strömungsfelder , Werksgelände, Maßstab 1 : 4 000
- 8 Lageplan Modellnetz, Maßstab 1 : 12 000
- 9 Lageplan Überlagerung der Schadstoffverteilungen im Grundwasser: Einzelparameteruntersuchungen (Stichtagsbeprobung 02/2010), Maßstab 1 : 3 500/1 : 2 500
- 10 Lageplan Überlagerung der Schadstoffverteilungen im Grundwasser: GC/MS-Screening Auswahl prioritärer Substanzen (Stichtagsbeprobung 02/2010), Maßstab 1 : 3 500/1 : 2 500
- 11 Lageplan G-Wert-Index (wirkungsbezogene Analytik) (Stichtagsbeprobung 02/2010), Maßstab 1 : 3 500/1 : 2 500
- 12 Lageplan Auswertung Immissionspumpversuche Konzentrationsganglinien Chlorbenzole Kontrollebene Werksgelände, Maßstab 1 : 1 500
- 13 Lageplan Auswertung Immissionspumpversuche Konzentrationsganglinien Chlorbenzole Kontrollebene Rhein, Maßstab 1 : 1 500
- 14 Lageplan Auswertung Immissionspumpversuche Konzentrationsganglinien Chlorbenzole Abstrom BASF Werksgelände, Maßstab 1 : 3 000
- 15 Lageplan Zusammenfassende Übersicht der Belastungsverteilung im Grundwasser Kontrollebene Werksgelände, Maßstab 1 : 1 500
- 16 Lageplan Zusammenfassende Übersicht der Belastungsverteilung im Grundwasser Kontrollebene Rhein, Maßstab 1 : 1 500
- 17 Lageplan mit Abstrompfaden: Betrieb Brunnen BR 49 mit 7 000 m<sup>3</sup>/Tag, Maßstab 1 : 4 000
- 18 Lageplan mit Abstrompfaden: Betrieb Brunnen BR 49 mit Einstellung des Betriebs von BR 49, Maßstab 1 : 4 000
- 19 Lageplan „nasser Fuß“ AA Kessler-Grube, Belastungsbereich im Grundwasser, Maßstab 1 : 3 500
- 20 Konzeptionelles Standortmodell Kessler-Grube





Zeichenerklärung:

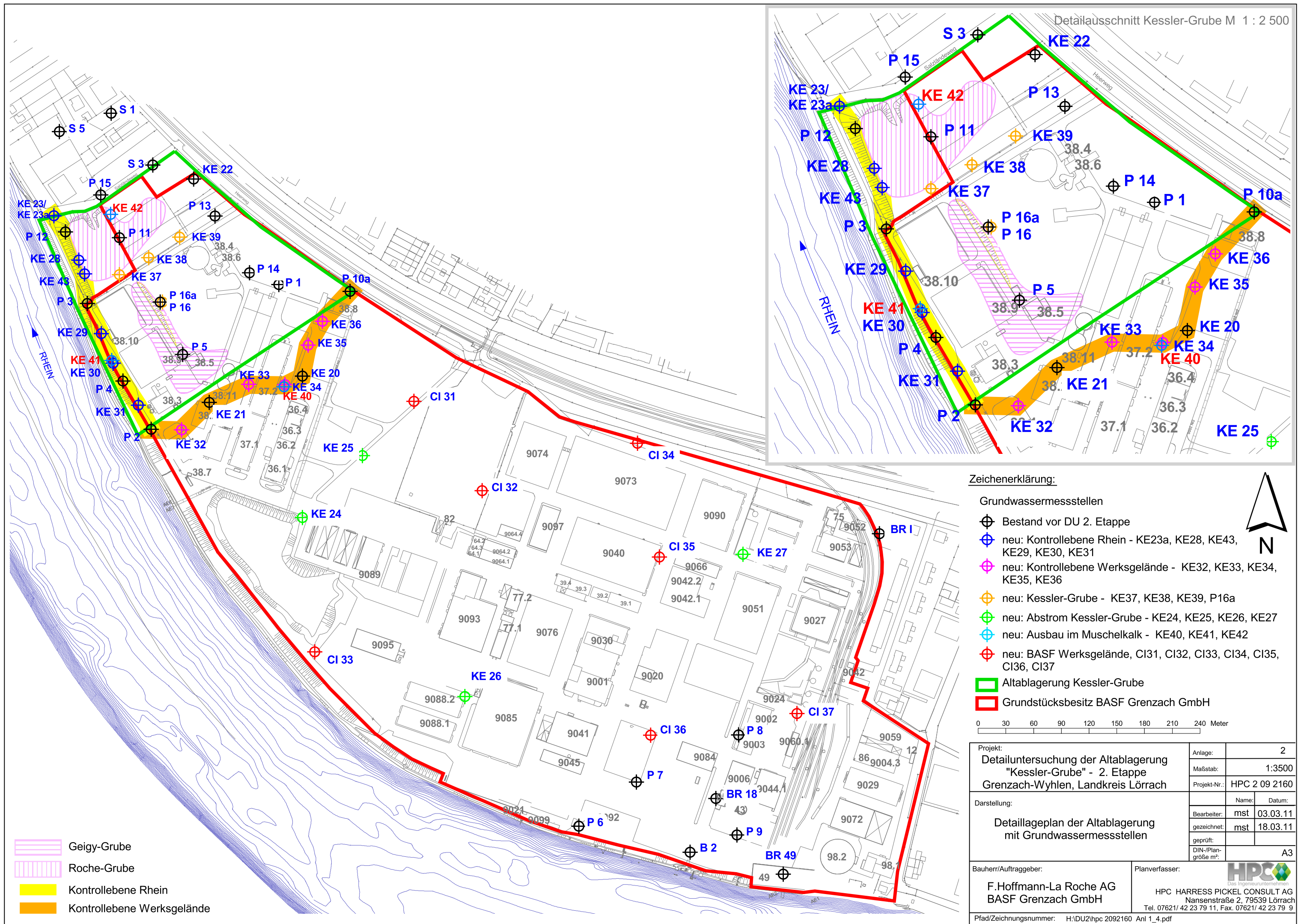
- Grundwassermessstellen:
- KE 31 Ausbau in den Niederterrassenschottern
  - KE 41 Ausbau im Muschelkalk
- Altablagerung Kessler-Grube  
 Grundbesitz BASF Grenzach GmbH



Projekt: Detailuntersuchung der Altablagerung "Kessler-Grube" - 2. Etappe Grenzach-Wyhlen, Landkreis Lörrach	Anlage:	1	
	Maßstab:	1:7500	
Darstellung:  Lageplan der Altablagerung mit Grundwassermessstellen	Projekt-Nr.:	HPC 2 09 2160	
		Name:	Datum:
	Bearbeiter:	mst	03-03.11
	gezeichnet:	mst	18.03.11
	geprüft:		
	DIN-/Plan- größe m²:	A3	

Bauherr/Auftraggeber:  
**F.Hoffmann-La Roche AG**  
**BASF Grenzach GmbH**

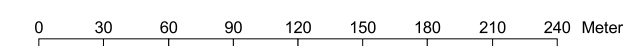
Planverfasser:  
  
**HPC HARRESS PICKEL CONSULT AG**  
 Nansenstraße 2, 79539 Lörrach  
 Tel. 07621/ 42 23 79 11, Fax. 07621/ 42 23 79 9



Detailausschnitt Kessler-Grube M 1 : 2 500

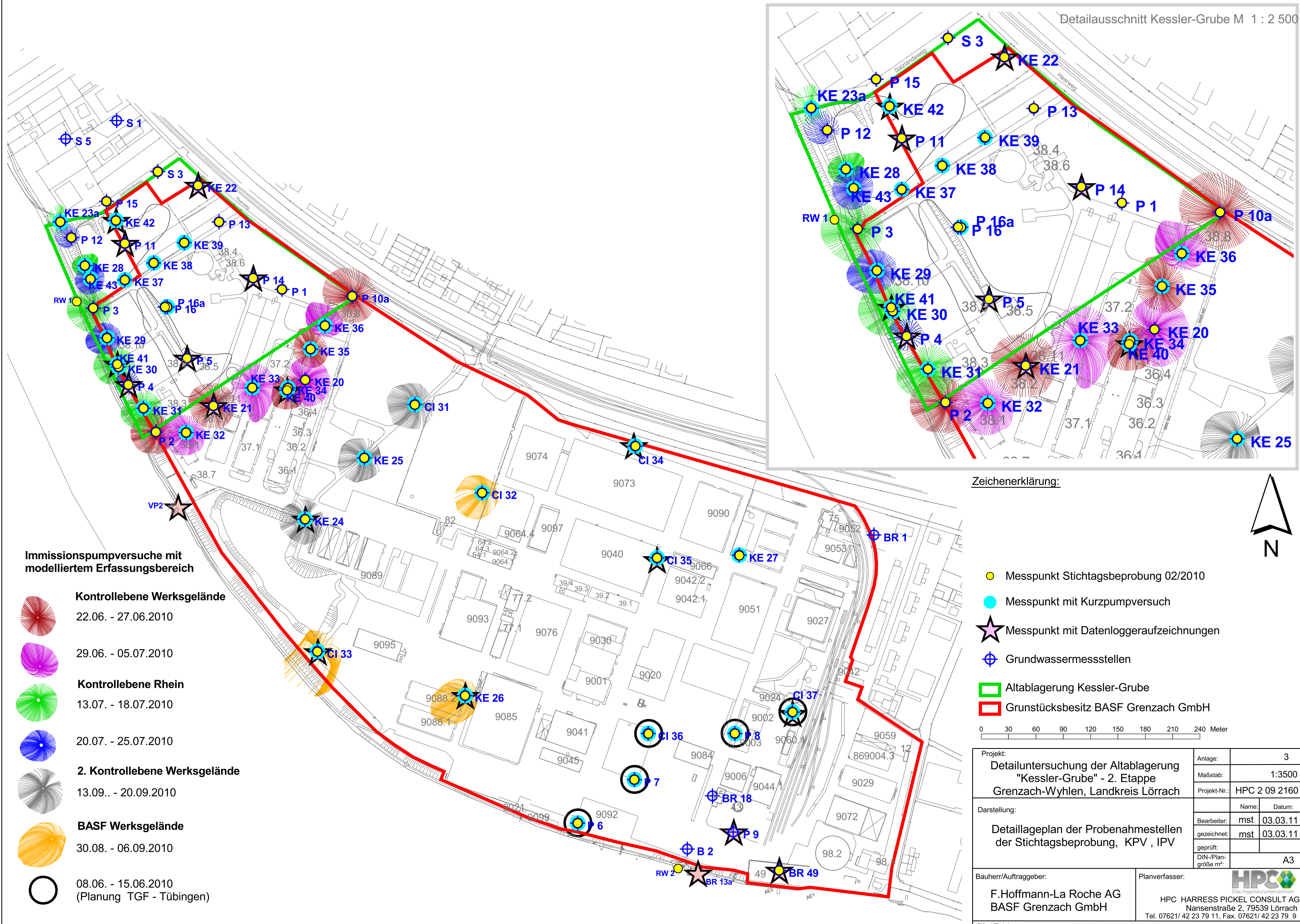
**Zeichenerklärung:**

- Grundwassermessstellen
- ⊕ Bestand vor DU 2. Etappe
- ⊕ neu: Kontrollebene Rhein - KE23a, KE28, KE43, KE29, KE30, KE31
- ⊕ neu: Kontrollebene Werksgelände - KE32, KE33, KE34, KE35, KE36
- ⊕ neu: Kessler-Grube - KE37, KE38, KE39, P16a
- ⊕ neu: Abstrom Kessler-Grube - KE24, KE25, KE26, KE27
- ⊕ neu: Ausbau im Muschelkalk - KE40, KE41, KE42
- ⊕ neu: BASF Werksgelände, CI31, CI32, CI33, CI34, CI35, CI36, CI37
- Altablagerung Kessler-Grube
- Grundstücksbesitz BASF Grenzach GmbH



- Geigy-Grube
- Roche-Grube
- Kontrollebene Rhein
- Kontrollebene Werksgelände







Projekt: Detailuntersuchung der Altablagerung "Kessler-Grube" - 2. Etappe Grenzach-Wyhlen, Landkreis Lörrach	Anlage: 2
	Maßstab: 1:3500
	Projekt-Nr.: HPC 2 09 2160
Darstellung:  Detaillageplan der Altablagerung mit Grundwassermessstellen	Name: Datum:
	Bearbeiter: mst 03.03.11
	gezeichnet: mst 18.03.11
	geprüft:
	DIN-/Plan- größe m²: A3
Bauherr/Auftraggeber: F.Hoffmann-La Roche AG BASF Grenzach GmbH	Planverfasser: HPC HARRESS PICKEL CONSULT AG Nansenstraße 2, 79539 Lörrach Tel. 07621/ 42 23 79 11, Fax. 07621/ 42 23 79 9
Pfad/Zeichnungsnummer: H:\DU2\hpc 2092160 Anl 1_4.pdf	

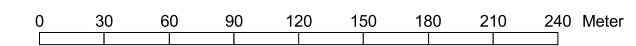


**Immissionspumpversuche mit modelliertem Erfassungsbereich**

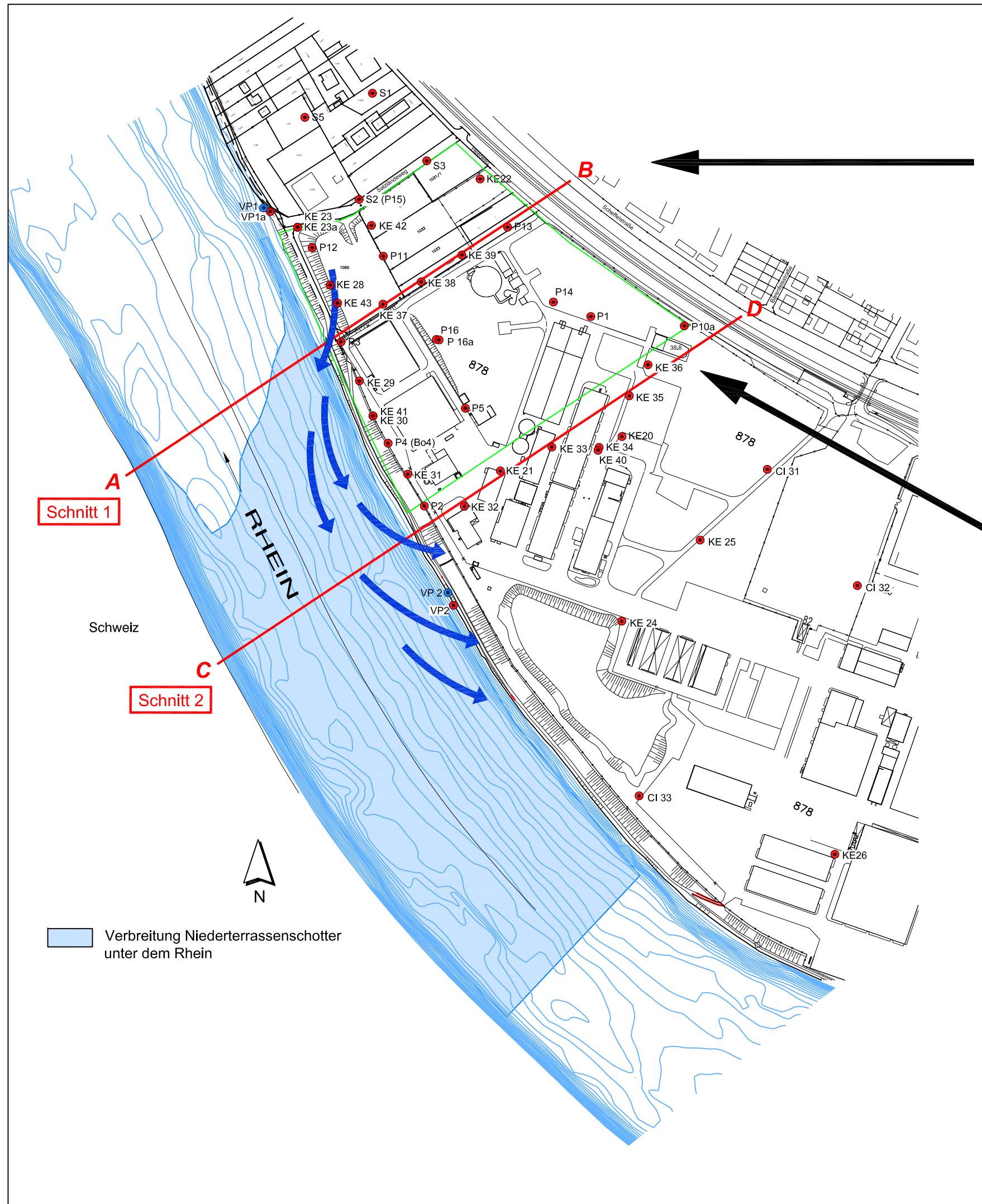
-  **Kontroll Ebene Werksgelände**  
22.06. - 27.06.2010
-  29.06. - 05.07.2010
-  **Kontroll Ebene Rhein**  
13.07. - 18.07.2010
-  20.07. - 25.07.2010
-  **2. Kontroll Ebene Werksgelände**  
13.09.. - 20.09.2010
-  **BASF Werksgelände**  
30.08. - 06.09.2010
-  08.06. - 15.06.2010  
(Planung TGF - Tübingen)

**Zeichenerklärung:**

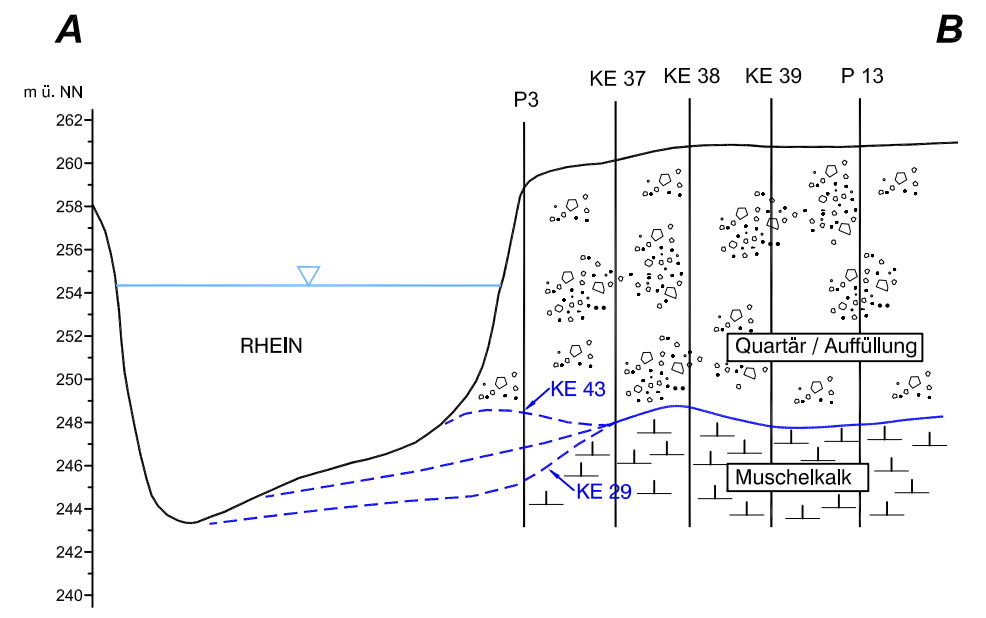
-  Messpunkt Stichtagsbeprobung 02/2010
-  Messpunkt mit Kurzpumpversuch
-  Messpunkt mit Datenloggeraufzeichnungen
-  Grundwassermessstellen
-  Altablagerung Kessler-Grube
-  Grundstücksbesitz BASF Grenzach GmbH



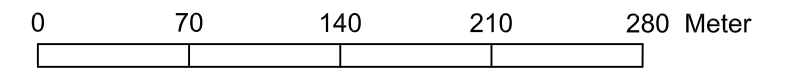
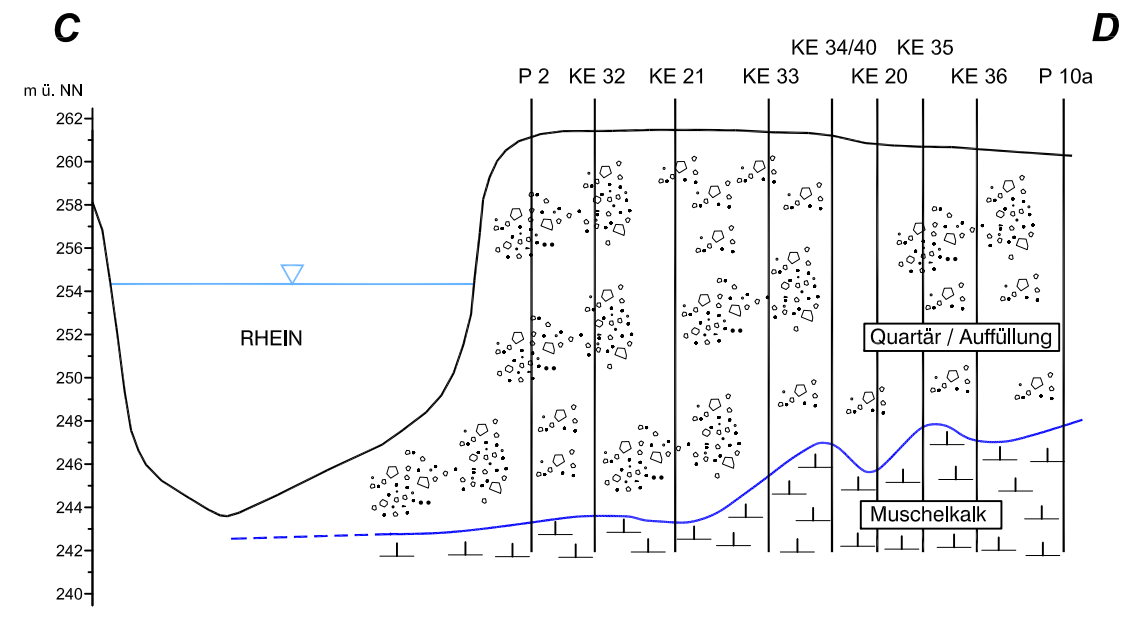
Projekt: Detailuntersuchung der Altablagerung "Kessler-Grube" - 2. Etappe Grenzach-Wyhlen, Landkreis Lörrach	Anlage: 3
	Maßstab: 1:3500
	Projekt-Nr.: HPC 2 09 2160
Darstellung: Detaillageplan der Probenahmestellen der Stichtagsbeprobung, KPV, IPV	Name: Datum:
	Bearbeiter: mst 03.03.11
	gezeichnet: mst 03.03.11
	geprüft:
	DIN-/Plan- größe m²: A3
Bauherr/Auftraggeber: F.Hoffmann-La Roche AG BASF Grenzach GmbH	Planverfasser: HPC HARRESS PICKEL CONSULT AG Nansensstraße 2, 79539 Lörrach Tel. 07621/ 42 23 79 11, Fax. 07621/ 42 23 79 9
Pfad/Zeichnungsnummer: H:\DU2\hpc 2092160 Anl 1_6.pdf	



Schnitt 1

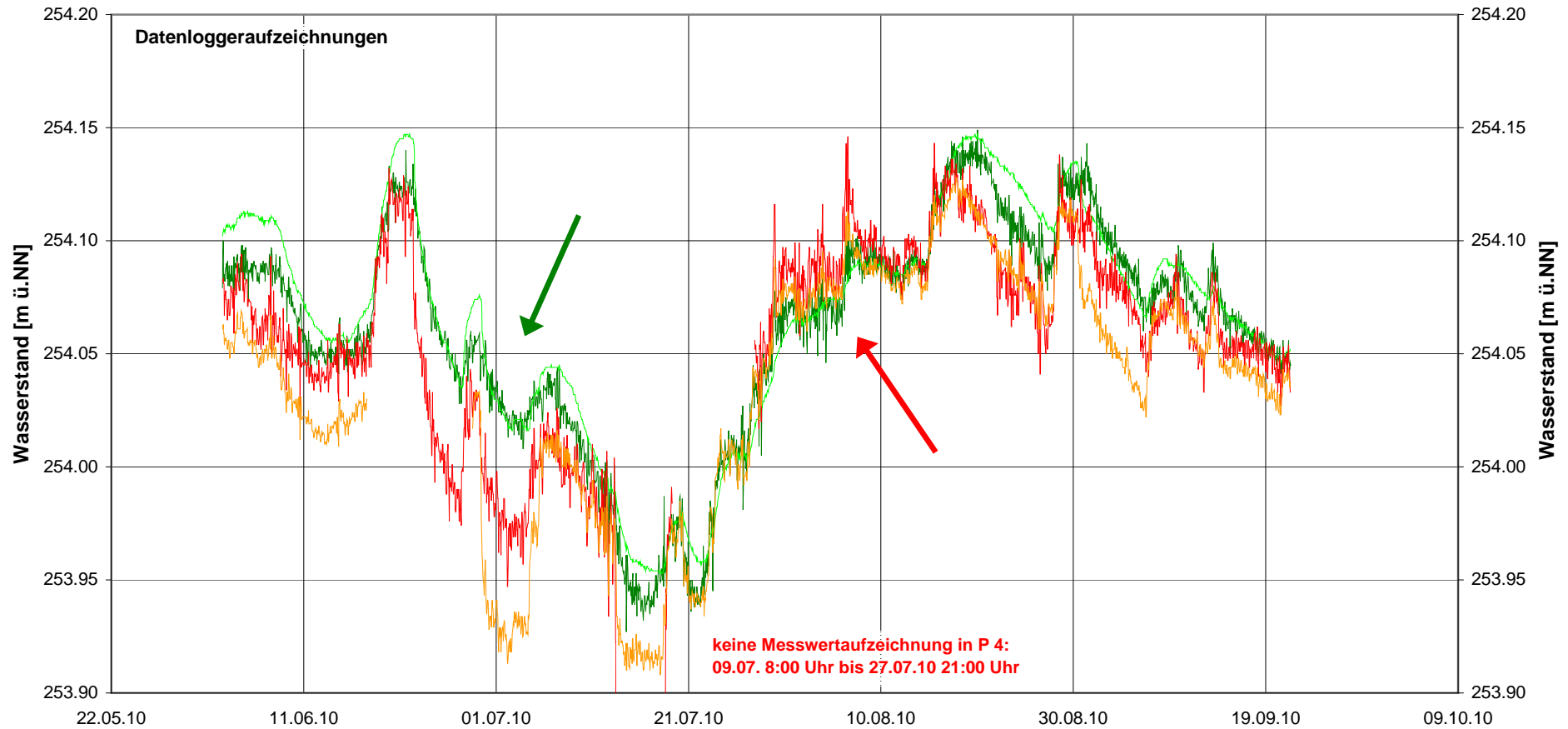


Schnitt 2



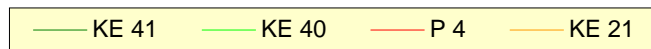
Projekt: <b>Detailuntersuchung der Altablagerung Kessler-Grube - 2. Etappe Grenzach-Wyhlen, Landkreis Lörrach</b>		Anlage:	4
		Maßstab:	1:3500
		Projekt-Nr.:	HPC 2 09 2160
Darstellung: <b>Lageplan mit hypothetischem Strömungsfeld der Rheinunterströmung</b>		Name	Datum
		Bearbeiter:	ah 03.03.11
		gezeichnet:	mdi 14.03.11
		geprüft:	
		DIN- / Plangröße m²:	A3
Bauherr/Auftraggeber: <b>F. Hoffmann - La Roche AG, Basel          BASF Grenzach GmbH,          Grenzach-Wyhlen</b>		Planverfasser:  <b>HPC HARRESS PICKEL CONSULT AG</b> Nansenstraße 5, 79539 Lörrach Tel. 07621/422379-0, Fax. 07621/422379-9	
Pfad/Zeichnungsnummer: H:\IDU\hpc 2092160 Anl 7_9_1.dwg			

### Ganglinien der Wasserstände in ausgewählten Messstellen von Mai bis Oktober 2010 in den Niederterrassenschottern (P 4, KE 21) und im Muschelkalk (KE 40, KE 41)

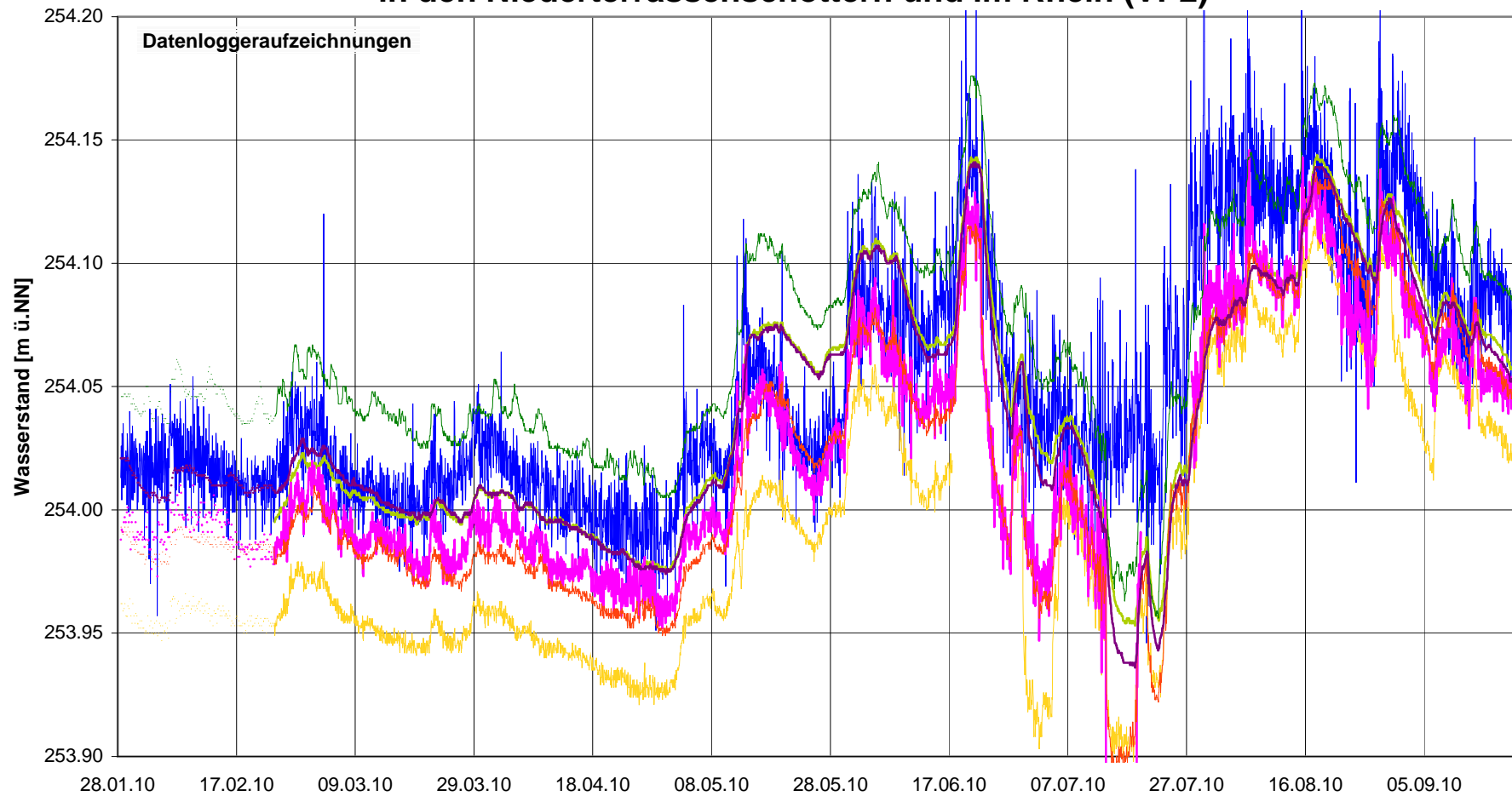


→ fallende Wasserstände: Potential in den Niederterrassenschottern tiefer als im Muschelkalk

→ steigende Wasserstände: Potential in den Niederterrassenschottern höher als im Muschelkalk



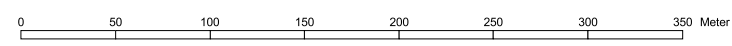
### Ganglinien der Wasserstände in ausgewählten Messstellen von Januar bis September 2010 in den Niederterrassenschottern und im Rhein (VP2)



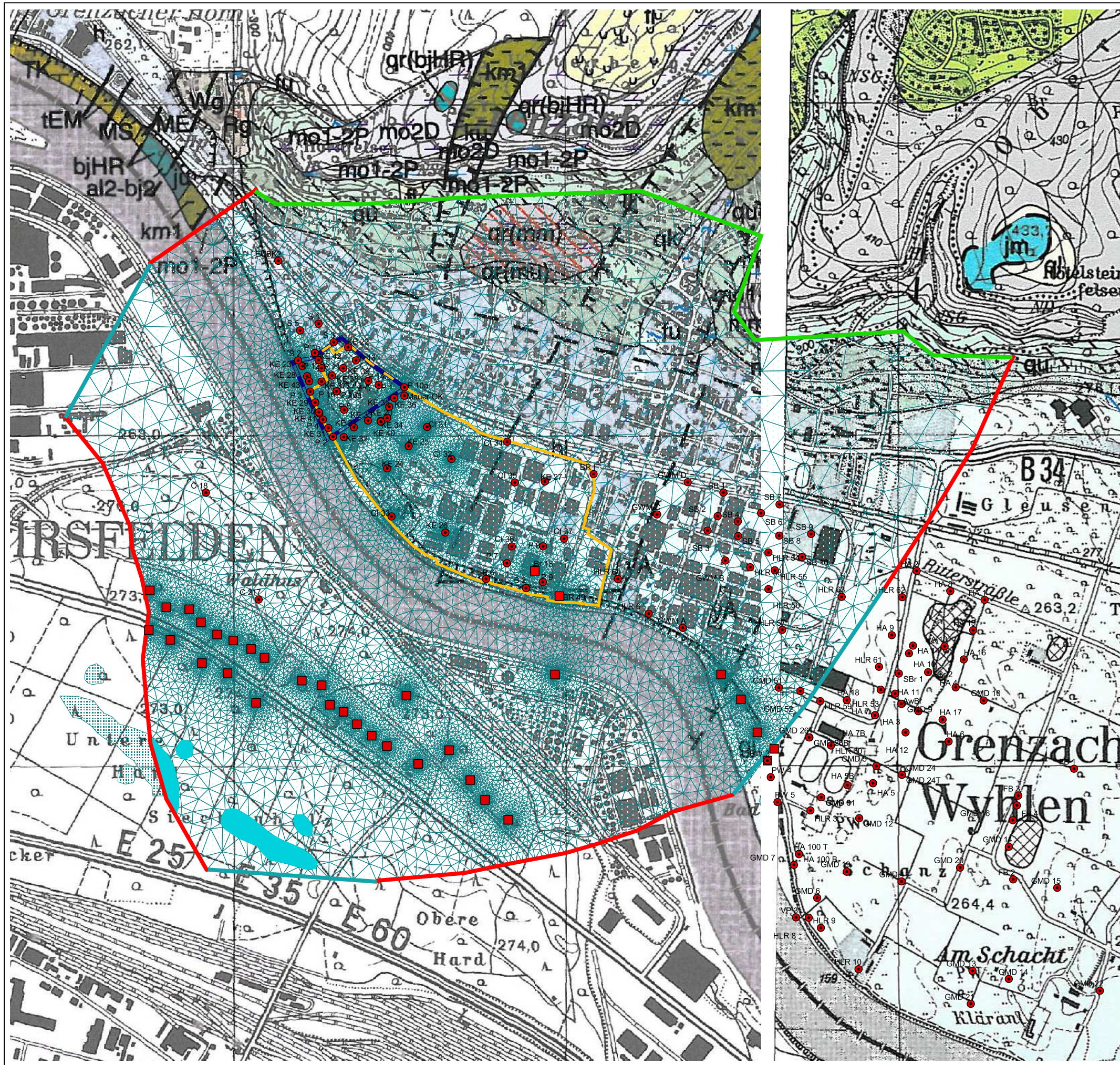


**Zeichenerklärung:**

- Messstellen
- 14.04.2010: mittlerer Strömungszustand
- 07.07.2010: Extremzustand; Strömung Rheinwärts
- 03.05.2010: Extremzustand; Strömung talseitig
- Umriss der Altblagerung
- Kessler-Grube
- Grundstück BASF Grenzach GmbH
- Untergrund Rheinsohle: beeinflusster Bereich
- Isolinien Rheinsohle
- Kontaktfläche Niederterrasse - Rhein

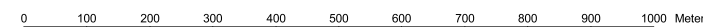


Projekt: Detailuntersuchung der Altblagerung Kessler-Grube - 2. Etappe, Grenzach-Wyhlen, Landkreis Lörrach		Anlage:	7
Darstellung: Lageplan mit Abstrompfaden, Variabilität Strömungsfelder Werksgelände		Maßstab:	1:4000
Bauherr/Auftraggeber: F. Hoffmann - LaRoche AG, Basel BASF Grenzach GmbH, Grenzach Wyhlen		Projekt-Nr.:	HPC 2 09 2160
Planverfasser: HPC HARRESS PICKEL CONSULT AG Nansenstraße 5, 79539 Lörrach Tel. 07621/422379-0 Fax. 07621/422379-9		Name:	
Pfadt/Zeichnungsnummer: H:\...092160\GIS_neu\Ke_ipv_Kap9_4.apr		Datum:	28.03.11
		Bearbeiter:	ah
		gezeichnet:	ksch
		geprüft:	
		DIN-/Plan- größe m²:	A3



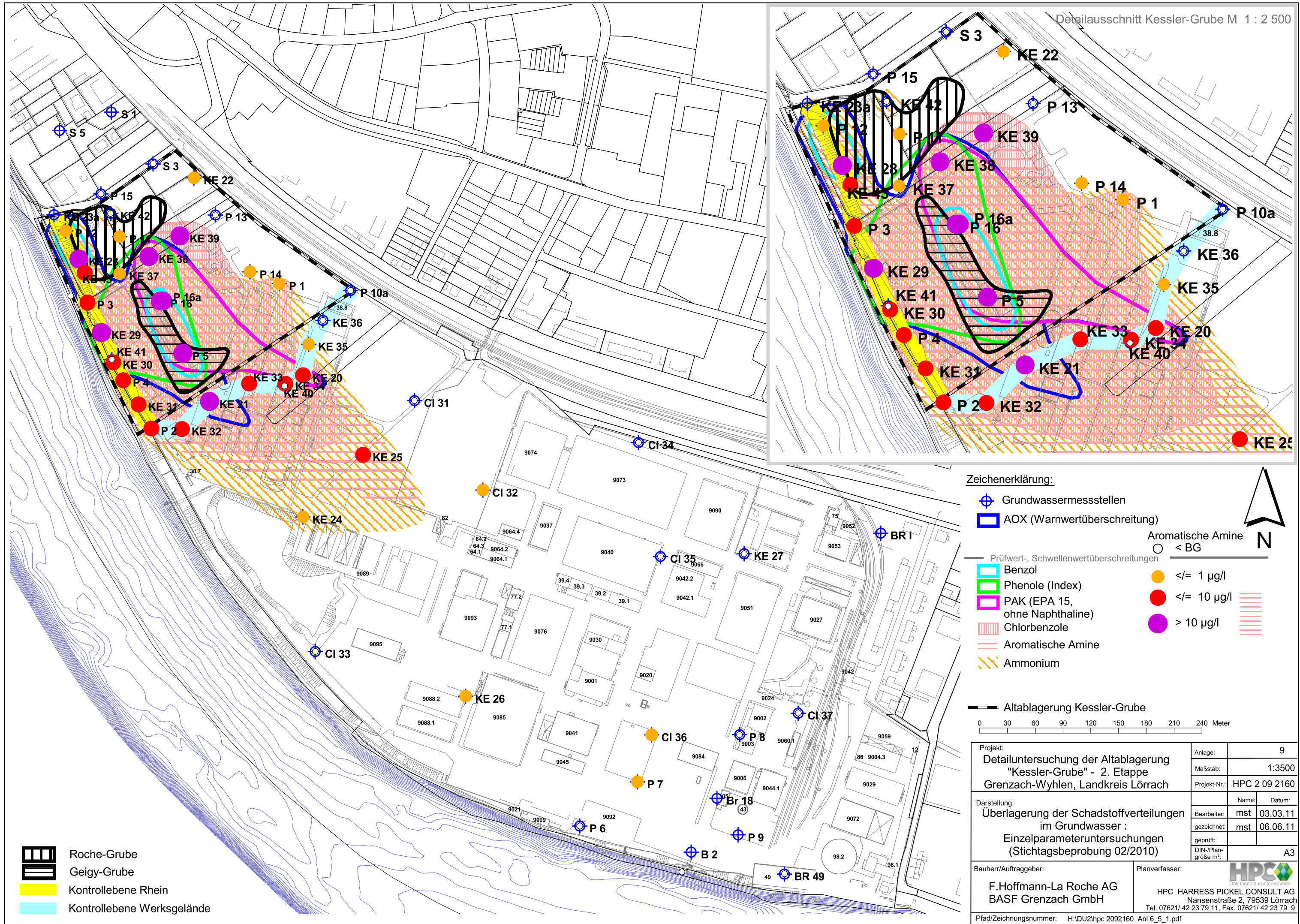
**Zeichenerklärung:**

- Grundwasser-Messstellen
- Brunnen
- Umriss Altablagerung
- Grundstück BASF Grenzach GmbH
- Modellrand, Festpotential
- Modellrand, Zustrom (vom Talrand)
- Modellrand, undurchlässig
- Weiher (Infiltration Hardtwasser)
- Weiher (außerhalb Modellgebiet)
- Modellnetz



Projekt: Detailuntersuchung der Altablagerung Kessler-Grube - 2. Etappe, Grenzach-Wyhlen, Landkreis Lörrach		Anlage:	8
Darstellung: Modellnetz		Maßstab:	1:12000
		Projekt-Nr.:	HPC 2 09 2160
		Name:	Datum:
		Bearbeiter:	ah 22.03.11
		gezeichnet:	ksch 23.03.11
		geprüft:	
		DIN-/Plan- größe m²:	A3
Bauherr/Auftraggeber: F. Hoffmann - LaRoche AG, Basel BASF Grenzach GmbH, Grenzach Wyhlen		Planverfasser: <b>HPC</b> HPC HARRESS PICKEL CONSULT AG Nansenstraße 5, 79539 Lörrach Tel. 07621/422379-0 Fax. 07621/422379-9	
Pfad/Zeichnungsnummer: H:\...1092160\GIS_neu\Kessler_ksch_Kap8.apr			

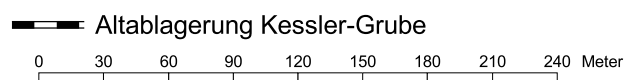




Detailausschnitt Kessler-Grube M 1 : 2 500

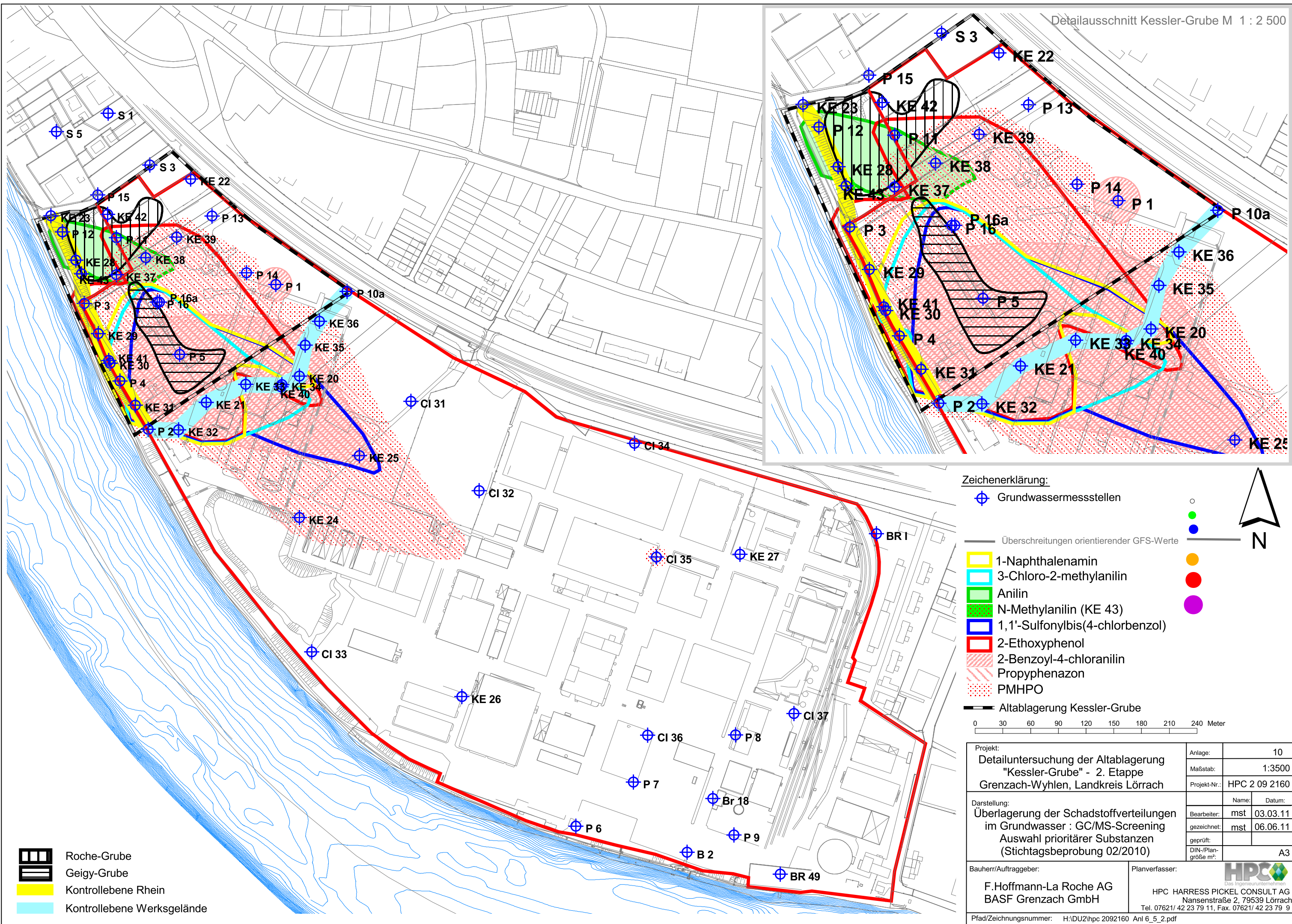
**Zeichenerklärung:**

- Grundwassermessstellen
- AOX (Warnwertüberschreitung)
- Prüfwert-, Schwellenwertüberschreitungen
- Benzol
- Phenole (Index)
- PAK (EPA 15, ohne Naphthaline)
- Chlorbenzole
- Aromatische Amine
- Ammonium
- <math>\leq 1 \mu\text{g/l}</math>
- <math>\leq 10 \mu\text{g/l}</math>
- > 10  $\mu\text{g/l}$
- <math>< \text{BG}</math>



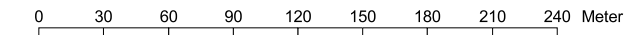
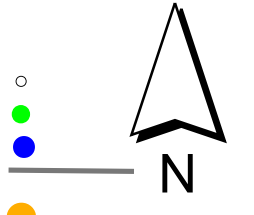
- Roche-Grube
- Geigy-Grube
- Kontrollebene Rhein
- Kontrollebene Werksgelände

Projekt: Detailuntersuchung der Altablagung "Kessler-Grube" - 2. Etappe Grenzach-Wyhlen, Landkreis Lörrach		Anlage: 9
Darstellung: Überlagerung der Schadstoffverteilungen im Grundwasser : Einzelparameteruntersuchungen (Stichtagsbeprobung 02/2010)		Maßstab: 1:3500
Bauherr/Auftraggeber: F.Hoffmann-La Roche AG BASF Grenzach GmbH		Projekt-Nr.: HPC 2 09 2160
Planverfasser: HPC HARRESS PICKEL CONSULT AG Nansenstraße 2, 79539 Lörrach Tel. 07621/ 42 23 79 11, Fax. 07621/ 42 23 79 9		Name: mst Datum: 03.03.11
Pfad/Zeichnungsnummer: H:\DU2\hpc 2092160 Anl 6_5_1.pdf		gezeichnet: mst 06.06.11
		geprüft: DIN-/Plan- größe m²: A3



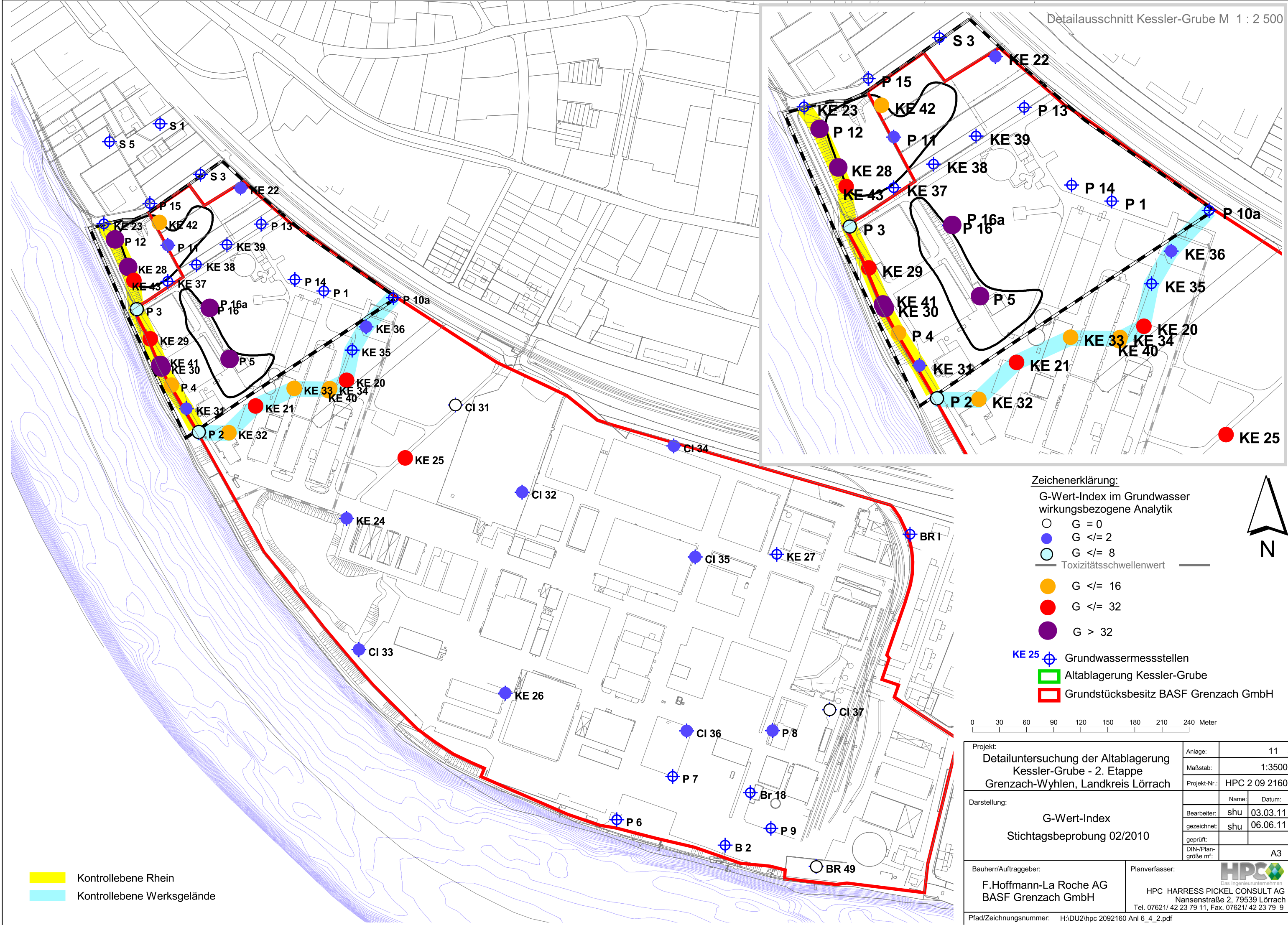
**Zeichenerklärung:**

- Grundwassermessstellen
- Überschreitungen orientierender GFS-Werte
- 1-Naphthalenamin
- 3-Chloro-2-methylanilin
- Anilin
- N-Methylanilin (KE 43)
- 1,1'-Sulfonylbis(4-chlorbenzol)
- 2-Ethoxyphenol
- 2-Benzoyl-4-chloranilin
- Propyphenazon
- PMHPO
- Altablagerung Kessler-Grube



- Roche-Grube
- Geigy-Grube
- Kontrollebene Rhein
- Kontrollebene Werksgelände

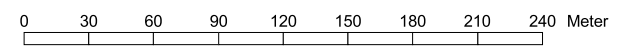
Projekt: Detailuntersuchung der Altablagerung "Kessler-Grube" - 2. Etappe Grenzach-Wyhlen, Landkreis Lörrach		Anlage: 10
Darstellung: Überlagerung der Schadstoffverteilungen im Grundwasser : GC/MS-Screening Auswahl prioritärer Substanzen (Stichtagsbeprobung 02/2010)		Maßstab: 1:3500
Bauherr/Auftraggeber: F.Hoffmann-La Roche AG BASF Grenzach GmbH		Projekt-Nr.: HPC 2 09 2160
Planverfasser: HPC HARRESS PICKEL CONSULT AG Nansenstraße 2, 79539 Lörrach Tel. 07621/ 42 23 79 11, Fax. 07621/ 42 23 79 9		Name: Datum:
Pad/Zeichnungsnummer: H:\DU2\hpc 2092160 Anl 6_5_2.pdf		Bearbeiter: mst 03.03.11
		gezeichnet: mst 06.06.11
		geprüft: A3
		DIN-/Plan- größe m²:



**Zeichenerklärung:**

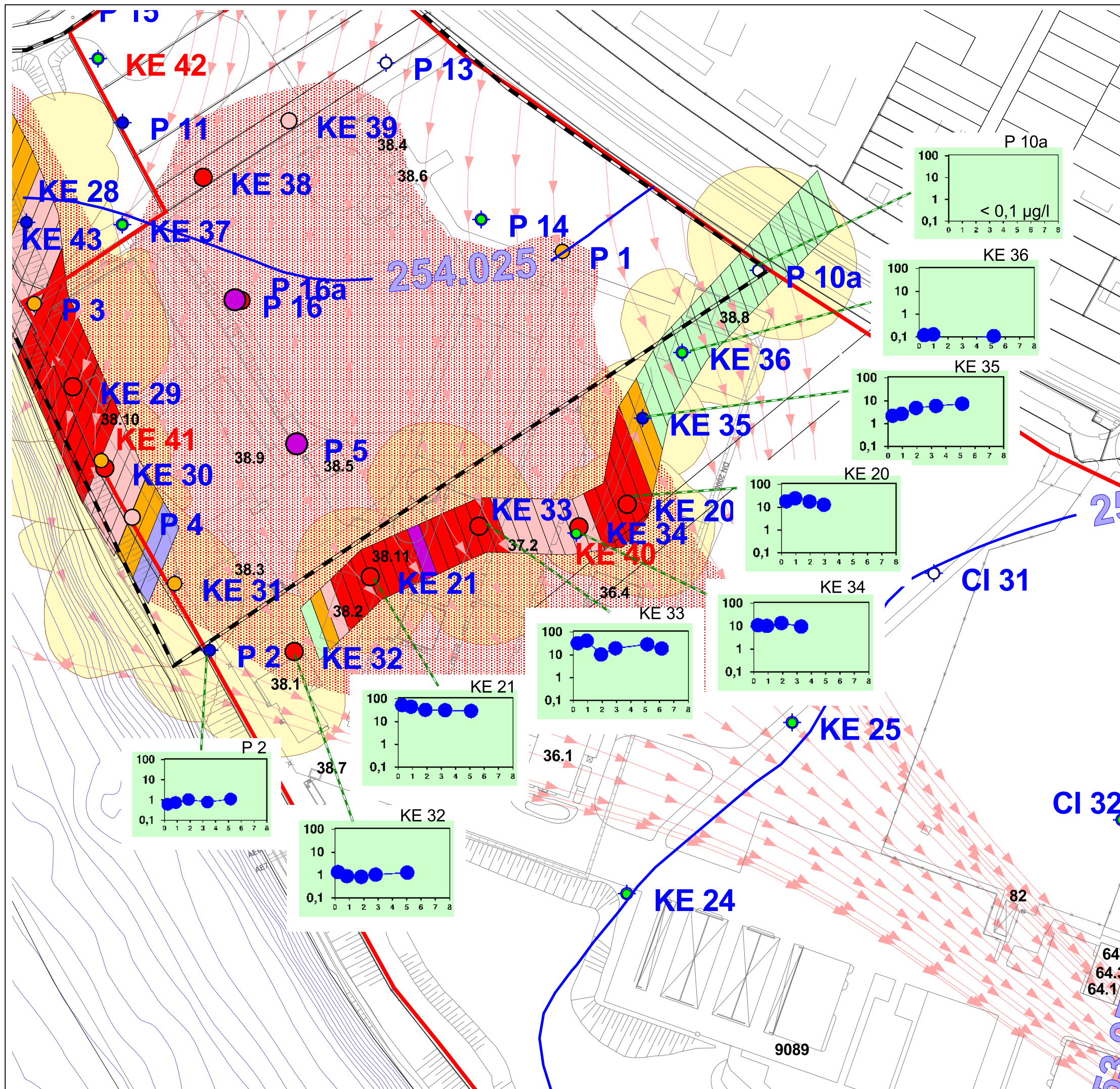
- G-Wert-Index im Grundwasser  
wirkungsbezogene Analytik
- G = 0
  - G ≤ 2
  - G ≤ 8
  - Toxizitätsschwellenwert
  - G ≤ 16
  - G ≤ 32
  - G > 32

- ⊕ Grundwassermessstellen
- ▭ Altablagerung Kessler-Grube
- ▭ Grundstücksbesitz BASF Grenzach GmbH



- Kontrollebene Rhein
- Kontrollebene Werksgelände

Projekt: Detailuntersuchung der Altablagerung Kessler-Grube - 2. Etappe Grenzach-Wyhlen, Landkreis Lörrach	Anlage: 11
	Maßstab: 1:3500
	Projekt-Nr.: HPC 2 09 2160
Darstellung: G-Wert-Index Stichtagsbeprobung 02/2010	Name: Datum:
	Bearbeiter: shu 03.03.11
	gezeichnet: shu 06.06.11
	geprüft:
	DIN-/Plan- größe m²: A3
Bauherr/Auftraggeber: F.Hoffmann-La Roche AG BASF Grenzach GmbH	Planverfasser: HPC Das Ingenieurenunternehmen HPC HARRESS PICKEL CONSULT AG Nansenstraße 2, 79539 Lörrach Tel. 07621/ 42 23 79 11, Fax. 07621/ 42 23 79 9
Pfad/Zeichnungsnummer: H:\DU2\hpc 2092160 Anl 6_4_2.pdf	



Zeichenerklärung:



Immissionspumpversuche Kontrolllebe Werksgelände:  
P 2, KE 32, KE 21, KE 20, KE 34, KE 35, KE 36, P 10a

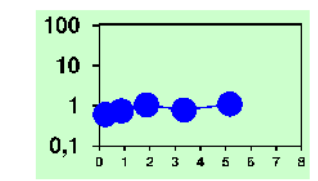
Erfassungsbereich um die Versuchs-Messstelle

Grundwassergleichen 07.07.2010  
Stromlinien 07.07.2010

Summe Chlorbenzole: Stromstreifen in Kontrollebene

- 0 - 0.5 µg/l
- 0.5 - 1 µg/l
- 1 - 5 µg/l
- 5 - 10 µg/l
- 10 - 100 µg/l
- > 100 µg/l

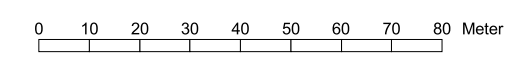
Summe Chlorbenzole: Konzentrationsverlauf (µg/l) bei Immissionspumpversuchen 22.06 -05.07.2010



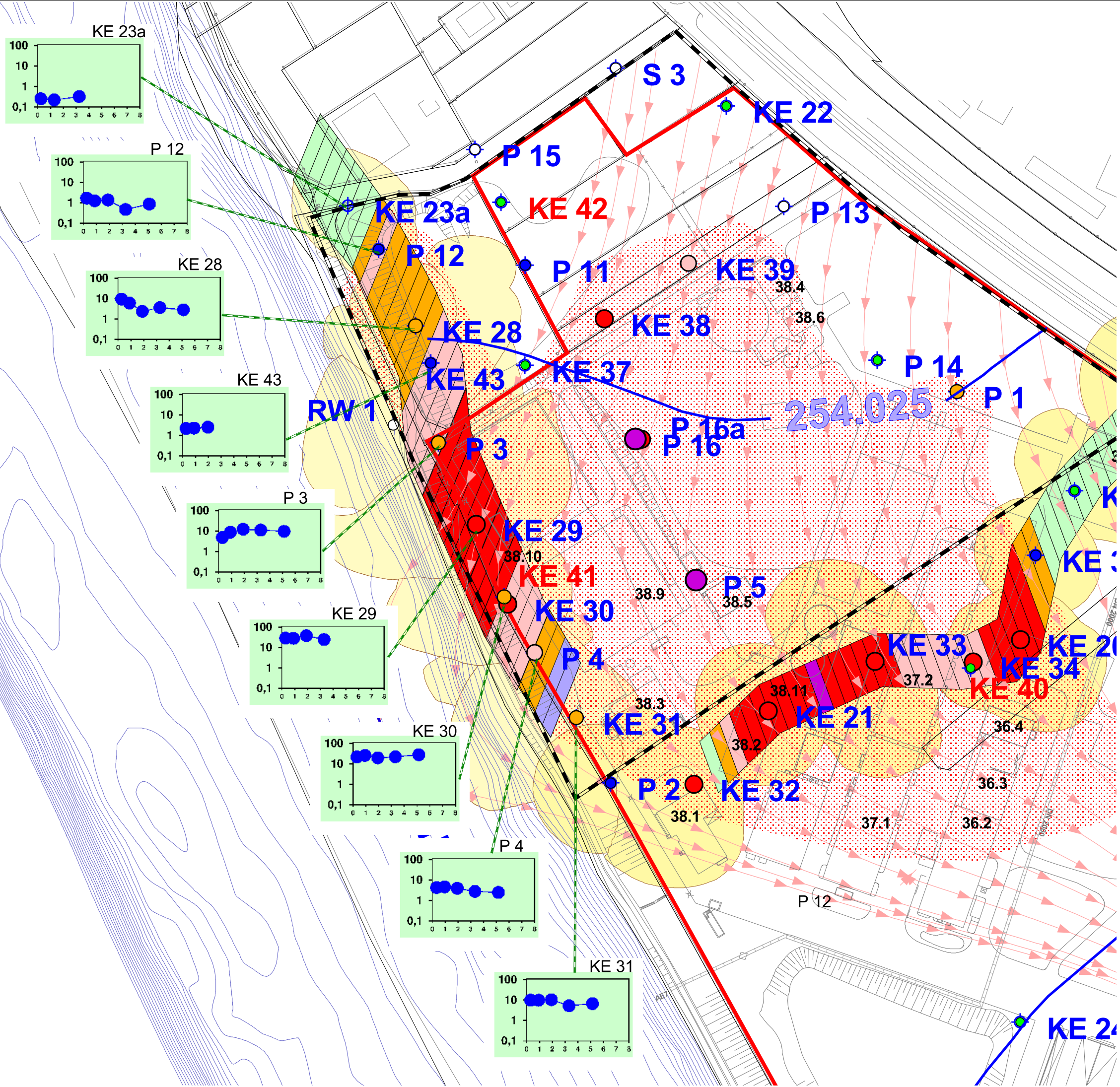
Summe Chlorbenzole bei Stichtagsbeprobung 02/2010

- < BG
- <= 0,5 µg/l
- <= 1 µg/l
- vorläufig. Prüfwert
- <= 5 µg/l
- <= 10 µg/l
- <= 100 µg/l
- > 100 µg/l

- KE 25 Grundwassermessstellen
- Alt-Lagerung Kessler-Grube
- Grundstücksbesitz BASF Grenzach GmbH



Projekt: Detailuntersuchung der Alt-Lagerung Kessler-Grube - 2. Etappe Grenzach-Wyhlen, Landkreis Lörrach		Anlage: 12
Darstellung: Auswertung Immissionspumpversuche Konzentrationsganglinien Chlorbenzole Kontrollebene Werksgelände		Maßstab: 1:1500
Bauherr/Auftraggeber: F.Hoffmann-La Roche AG BASF Grenzach GmbH		Projekt-Nr.: HPC 2 09 2160
Planverfasser: HPC HARRESS PICKEL CONSULT AG Nansenstraße 2, 79539 Lörrach Tel. 07621/ 42 23 79 11, Fax. 07621/ 42 23 79 9		Name: mst
Pfad/Zeichnungsnummer: H:\DU2\hpc 2092160 Anl 6_3_1_5.pdf		Datum: 24.03.11
		gezeichnet: mst
		geprüft: A3
		DIN-/Plan-größe m²:



Zeichenerklärung:



Immissionspumpversuche Kontrolllebe Werksgelände:  
KE 23a, P 12, KE 28, KE 43, P 3, P 29, P 30, P 4, KE 31

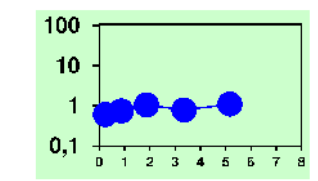
Erfassungsbereich um die Versuchs-Messstelle

Grundwassergleichen 07.07.2010  
 Stromlinien 07.07.2010

Summe Chlorbenzole: Stromstreifen in Kontrollebene

- 0 - 0.5 µg/l
- 0.5 - 1 µg/l
- 1 - 5 µg/l
- 5 - 10 µg/l
- 10 - 100 µg/l
- > 100 µg/l

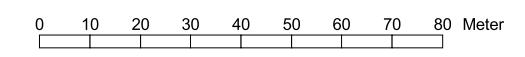
Summe Chlorbenzole: Konzentrationsverlauf (µg/l) bei Immissionspumpversuchen 13.07-25.07.2010



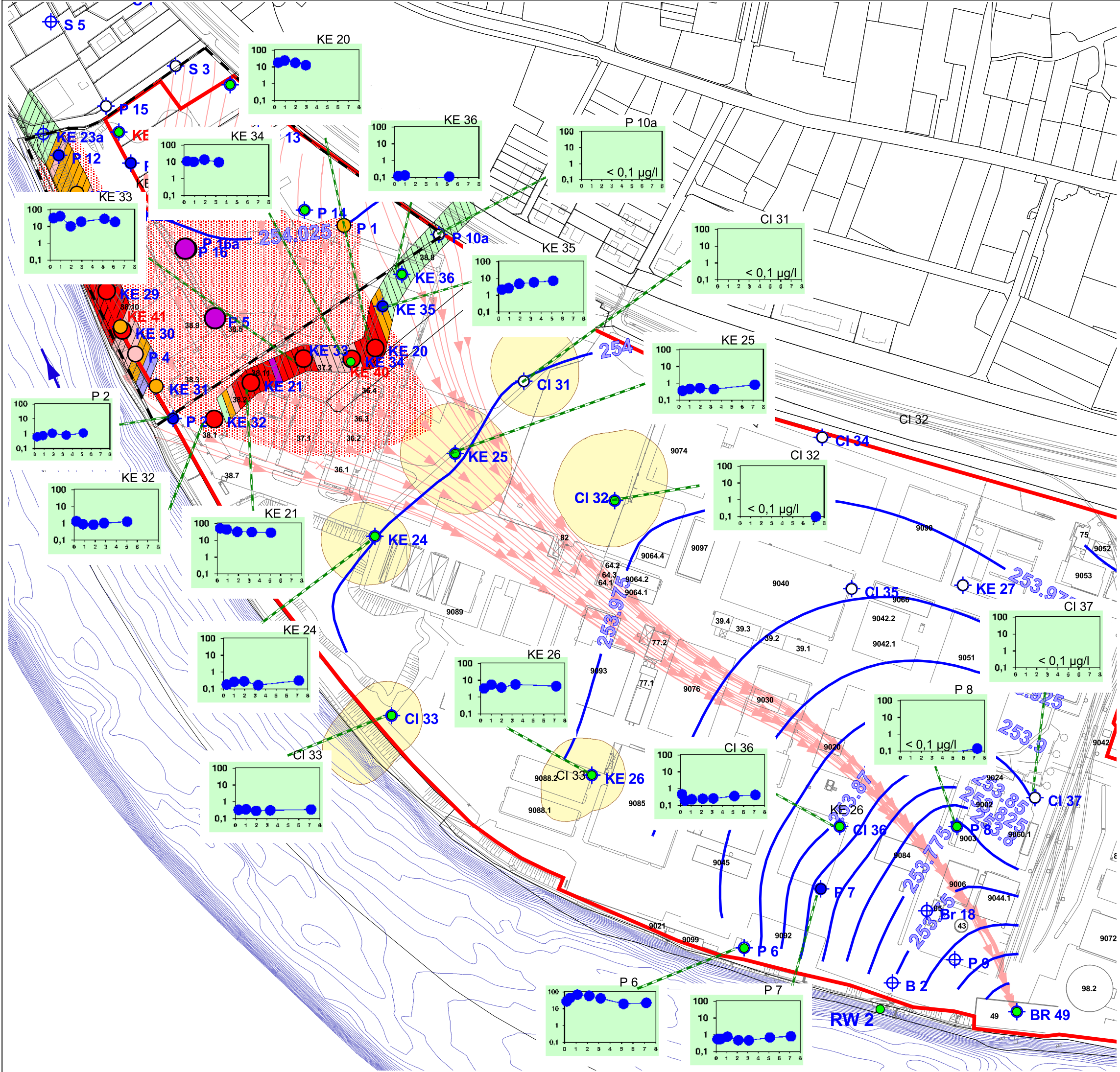
Summe Chlorbenzole bei Stichtagsbeprobung 02/2010

- < BG
- <= 0,5 µg/l
- <= 1 µg/l
- vorläufig. Prüfwert
- <= 5 µg/l
- <= 10 µg/l
- <= 100 µg/l
- > 100 µg/l

- KE 25 Grundwassermessstellen
- Altablagerung Kessler-Grube
- Grundstücksbesitz BASF Grenzach GmbH



Projekt: Detailuntersuchung der Altablagerung Kessler-Grube - 2. Etappe Grenzach-Wyhlen, Landkreis Lörrach	Anlage: 13
	Maßstab: 1:1500
	Projekt-Nr.: HPC 2 09 2160
Darstellung: Auswertung Immissionspumpversuche Konzentrationsganglinien Chlorbenzole Kontrollebene Rhein	Name: Datum: Bearbeiter: mst 03.03.11 gezeichnet: mst 07.04.11 geprüft: DIN-/Plan-größe m²: A3
Bauherr/Auftraggeber: F.Hoffmann-La Roche AG BASF Grenzach GmbH	Planverfasser: HPC HARRESS PICKEL CONSULT AG Nansenstraße 2, 79539 Lörrach Tel. 07621/ 42 23 79 11, Fax. 07621/ 42 23 79 9
Pfad/Zeichnungsnummer: H:\DU2\hpc 2092160 Anl 6_3_1_6.pdf	



**Zeichenerklärung:**



Immissionspumpversuche BASF - Werksgelände:  
KE 24, KE 25, KE 26, CI 31, CI 32, CI 33

Erfassungsbereich um die Versuchs-Messstelle

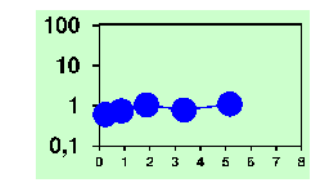
Immissionspumpversuche P 6, P 7, P 8, CI 36, CI 37 ohne Darstellung der Erfassungsbereiche

Grundwassergleichen 07.07.2010  
 Stromlinien 07.07.2010

Summe Chlorbenzole:  
Stromstreifen in Kontrollebene

- 0 - 0.5 µg/l
- 0.5 - 1 µg/l
- 1 - 5 µg/l
- 5 - 10 µg/l
- 10 - 100 µg/l
- > 100 µg/l

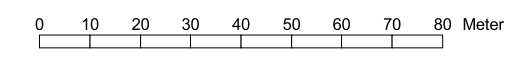
Summe Chlorbenzole: Konzentrationsverlauf (µg/l) bei Immissionspumpversuchen Juni - Sept. 2010



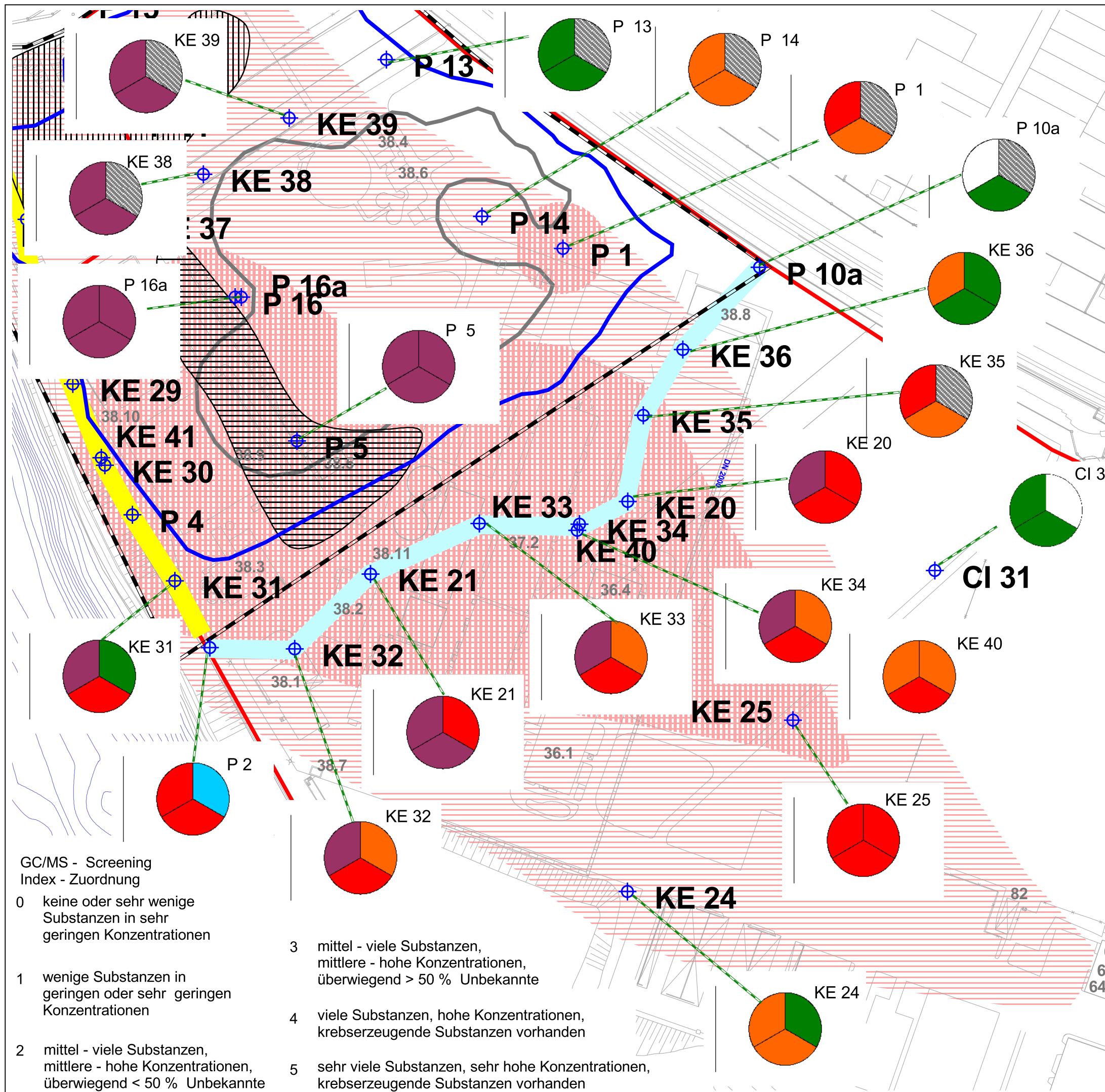
Summe Chlorbenzole bei Stichtagsbepröbung 02/2010

- < BG
- <= 0,5 µg/l
- <= 1 µg/l
- vorläufig. Prüfwert
- <= 5 µg/l
- <= 10 µg/l
- <= 100 µg/l
- > 100 µg/l

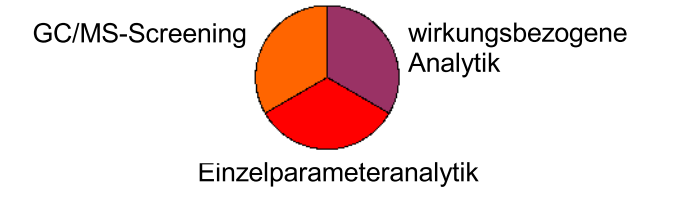
- Grundwassermessstellen
- Altablagerung Kessler-Grube
- Grundstücksbesitz BASF Grenzach GmbH



Projekt: <b>Detailuntersuchung der Altablagerung Kessler-Grube - 2. Etappe Grenzach-Wyhlen, Landkreis Lörrach</b>	Anlage: 14
	Maßstab: 1:3000
	Projekt-Nr.: HPC 2 09 2160
Darstellung: <b>Auswertung Immissionspumpversuche Konzentrationsganglinien Chlorbenzole BASF Werksgelände</b>	Name: mst
	Datum: 03.03.11
	gezeichnet: mst
	geprüft:
	DIN-/Plangröße m²: A3
Bauherr/Auftraggeber: <b>F.Hoffmann-La Roche AG BASF Grenzach GmbH</b>	Planverfasser: <b>HPC HARRESS PICKEL CONSULT AG Nansenstraße 2, 79539 Lörrach Tel. 07621/ 42 23 79 11, Fax. 07621/ 42 23 79 9</b>
Pfad/Zeichnungsnummer: H:\DU2\hpc 2092160 Anl 6_3_1_7.pdf	

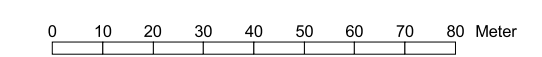


Zeichenerklärung:



Einzelparameteranalytik	wirkungsbezogene Analytik Toxizitätsschwellenwert (Summe G-Werte)	GC/MS-Screening: Index-Stoffinhalte
--	nicht untersucht	--
< BG	0	0
<< "Beurteilungswert"	<= 4	1
< "Beurteilungswert"	<= 8	2
> "Beurteilungswert"	<= 16	3
>> "Beurteilungswert"	<= 32	4
>>> "Beurteilungswert"	> 32	5

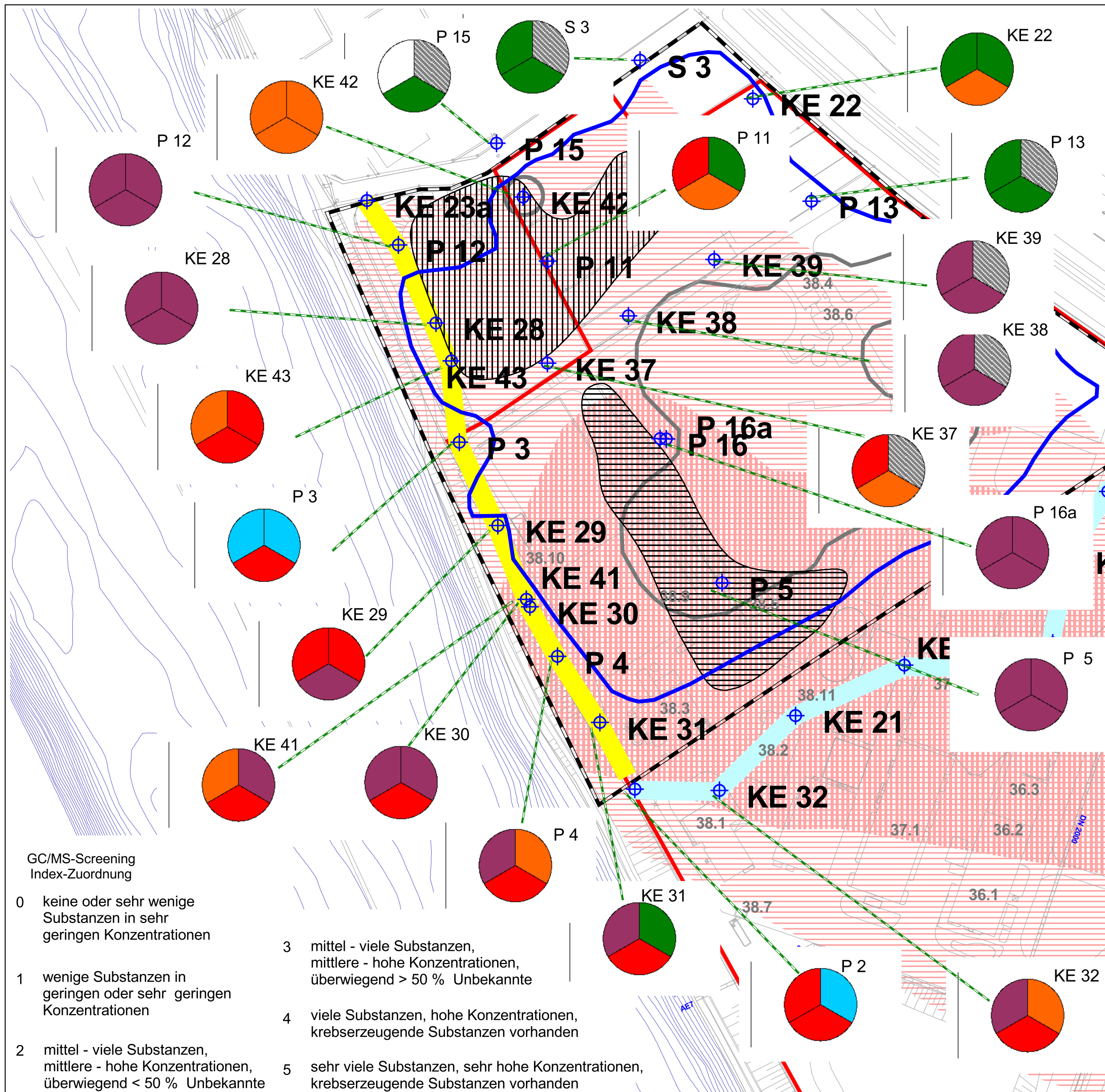
- "nasser Fuß" AA Kessler-Grube rd. 254,0 m ü NN
- Sohlfäche Kontakgrundwasser rd. 249,5 m ü NN
- Schadstofffahne Emissionsquelle AA Kessler-Grube (Umfeld Roche- und Geigy-Grube)
- Schadstofffahne Emissionsquelle Umfeld Geigy-Grube
- Grundwassermessstellen
- Altablagerung Kessler-Grube
- Geigy-Grube
- Roche-Grube
- Grundstücksbesitz BASF Grenzach GmbH
- Kontrollebene Rhein
- Kontrollebene Werksgelände



GC/MS - Screening Index - Zuordnung

0	keine oder sehr wenige Substanzen in sehr geringen Konzentrationen
1	wenige Substanzen in geringen oder sehr geringen Konzentrationen
2	mittel - viele Substanzen, mittlere - hohe Konzentrationen, überwiegend < 50 % Unbekannte
3	mittel - viele Substanzen, mittlere - hohe Konzentrationen, überwiegend > 50 % Unbekannte
4	viele Substanzen, hohe Konzentrationen, krebserzeugende Substanzen vorhanden
5	sehr viele Substanzen, sehr hohe Konzentrationen, krebserzeugende Substanzen vorhanden

Projekt: Detailuntersuchung der Altablagerung Kessler-Grube - 2. Etappe Grenzach-Wyhlen, Landkreis Lörrach		Anlage: 15
Darstellung: Zusammenfassende Übersicht der Belastungsverteilung im Grundwasser Kontrollebene Werksgelände		Maßstab: 1:1500
Bauherr/Auftraggeber: F.Hoffmann-La Roche AG BASF Grenzach GmbH		Projekt-Nr.: HPC 2 09 2160
Planverfasser: HPC HARRESS PICKEL CONSULT AG Nansenstraße 2, 79539 Lörrach Tel. 07621/ 42 23 79 11, Fax. 07621/ 42 23 79 9		Name: mst Datum: 24.03.11
Pfad/Zeichnungsnummer: H:\DU2\hpc 2092160 Anl 6_5_4pdf		gezeichnet: mst 26.04.11
		geprüft: DIN-/Plangröße m²: A3

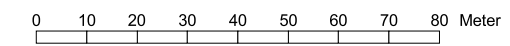


Zeichenerklärung:



Einzelparameteranalytik	wirkungsbezogene Analytik Toxizitätsschwellenwert (Summe G-Werte)	GC/MS-Screening: Index-Stoffinhalte
--	nicht untersucht	--
< BG	0	0
<< "Beurteilungswert"	<= 4	1
< "Beurteilungswert"	<= 8	2
> "Beurteilungswert"	<= 16	3
>> "Beurteilungswert"	<= 32	4
>>> "Beurteilungswert"	> 32	5

- "nasser Fuß" AA Kessler-Grube rd. 254,0 m ü NN
- Sohlfäche Kontakgrundwasser rd. 249,5 m ü NN
- Schadstofffahne Emissionsquelle AA Kessler-Grube (Umfeld Roche- und Geigy-Grube)
- Schadstofffahne Emissionsquelle Umfeld Geigy-Grube
- Grundwassermessstellen
- Altablagerung Kessler-Grube
- Geigy-Grube
- Roche-Grube
- Grundstücksbesitz BASF Grenzach GmbH
- Kontrollebene Rhein
- Kontrollebene Werksgelände

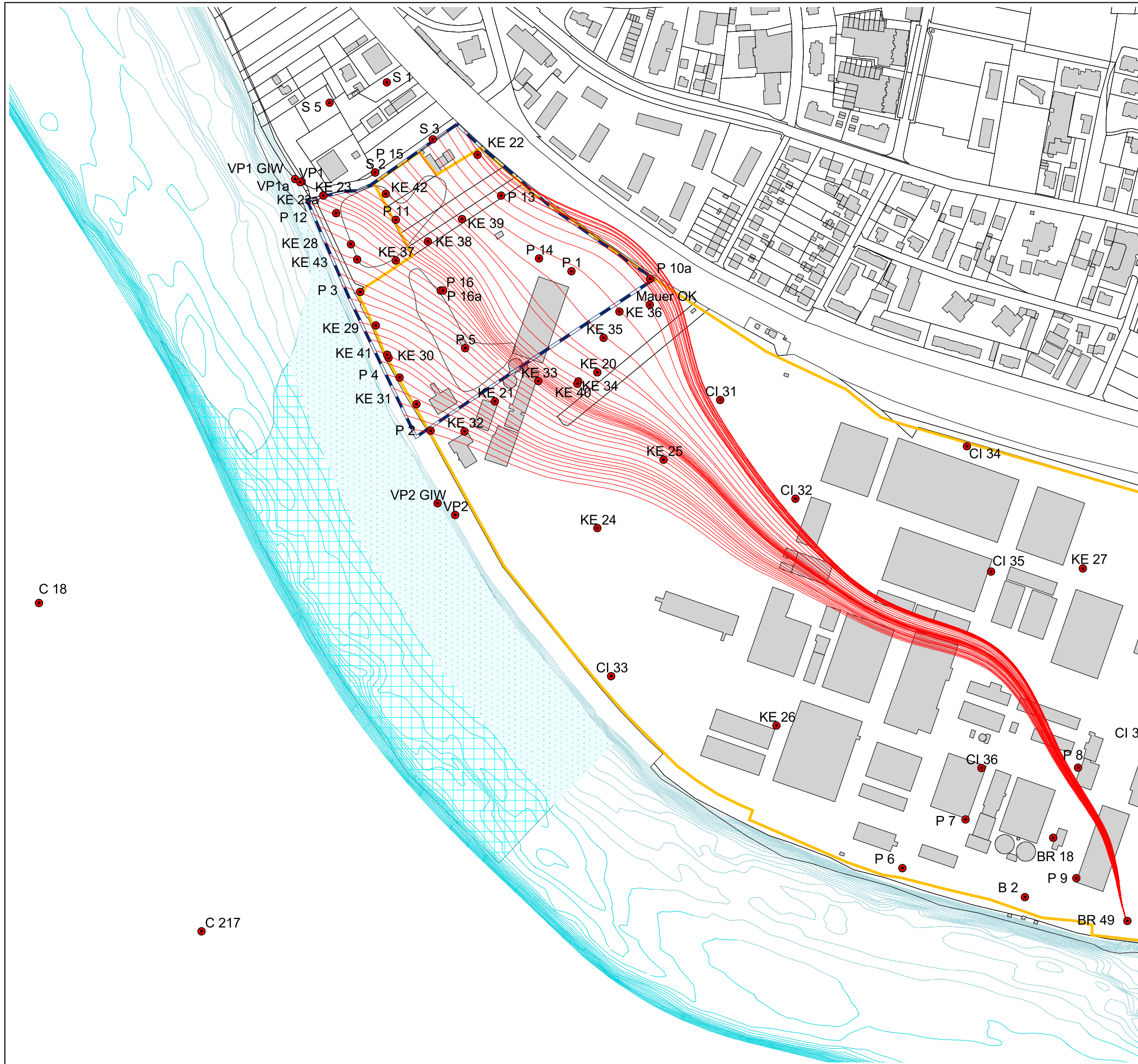


GC/MS-Screening Index-Zuordnung

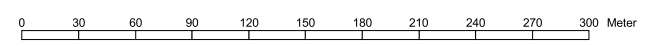
- |   |   |
|---|---|
| <p>0 keine oder sehr wenige Substanzen in sehr geringen Konzentrationen</p> <p>1 wenige Substanzen in geringen oder sehr geringen Konzentrationen</p> <p>2 mittel - viele Substanzen, mittlere - hohe Konzentrationen, überwiegend &lt; 50 % Unbekannte</p> | <p>3 mittel - viele Substanzen, mittlere - hohe Konzentrationen, überwiegend &gt; 50 % Unbekannte</p> <p>4 viele Substanzen, hohe Konzentrationen, krebserzeugende Substanzen vorhanden</p> <p>5 sehr viele Substanzen, sehr hohe Konzentrationen, krebserzeugende Substanzen vorhanden</p> |
|---|---|

Projekt: Detailuntersuchung der Altablagerung Kessler-Grube - 2. Etappe Grenzach-Wyhlen, Landkreis Lörrach		Anlage: 16
Darstellung: Zusammenfassende Übersicht der Belastungsverteilung im Grundwasser Kontrollebene Rhein		Maßstab: 1:1500
Bauherr/Auftraggeber: F.Hoffmann-La Roche AG BASF Grenzach GmbH		Projekt-Nr.: HPC 2 09 2160
Planverfasser: HPC HARRESS PICKEL CONSULT AG Nansenstraße 2, 79539 Lörrach Tel. 07621/ 42 23 79 11, Fax. 07621/ 42 23 79 9		Name: mst Datum: 24.03.11
Pfad/Zeichnungsnummer: H:\DU2\hpc 2092160 Anl 6_5_5.pdf		gezeichnet: mst Datum: 26.04.11
		geprüft: DIN-/Plangröße m²: A3





- Zeichenerklärung:**
- Messstellen
  - Stromlinien, Brunnenbetrieb mit 7 000 cbm/d
  - Umriss der Altablagerung
  - Kessler-Grube
  - ▭ Grundstück BASF Grenzach GmbH
  - ▨ Untergrund Rheinsohle: beeinflusster Bereich
  - ▧ Kontaktfläche Niederterrasse - Rhein
  - Isolinen Rheinsohle

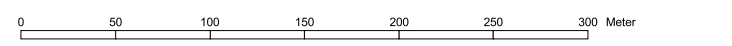


Projekt: Detailuntersuchung der Altablagerung Kessler-Grube - 2. Etappe, Grenzach-Wyhlen, Landkreis Lörrach		Anlage:	17
Darstellung: Lageplan mit Abstrompfaden, Betrieb Brunnen 49 (BR49) mit 7 000 Kubikmeter pro Tag		Maßstab:	1:4000
Bauherr/Auftraggeber: F. Hoffmann - LaRoche AG, Basel BASF Grenzach GmbH, Grenzach Wyhlen		Projekt-Nr.:	HPC 2 09 2160
Planverfasser: HPC HARRESS PICKEL CONSULT AG Nansenstraße 5, 79539 Lörrach Tel. 07621/422379-0 Fax. 07621/422379-9		Name:	
Pfad/Zeichnungsnummer: H:\...1092160\GIS_neu\Ke_ipv_Kap9_4.apr		Datum:	24.03.11
		Bearbeiter:	ah
		gezeichnet:	ksch
		geprüft:	
		DIN-/Plan- größe m²:	A3

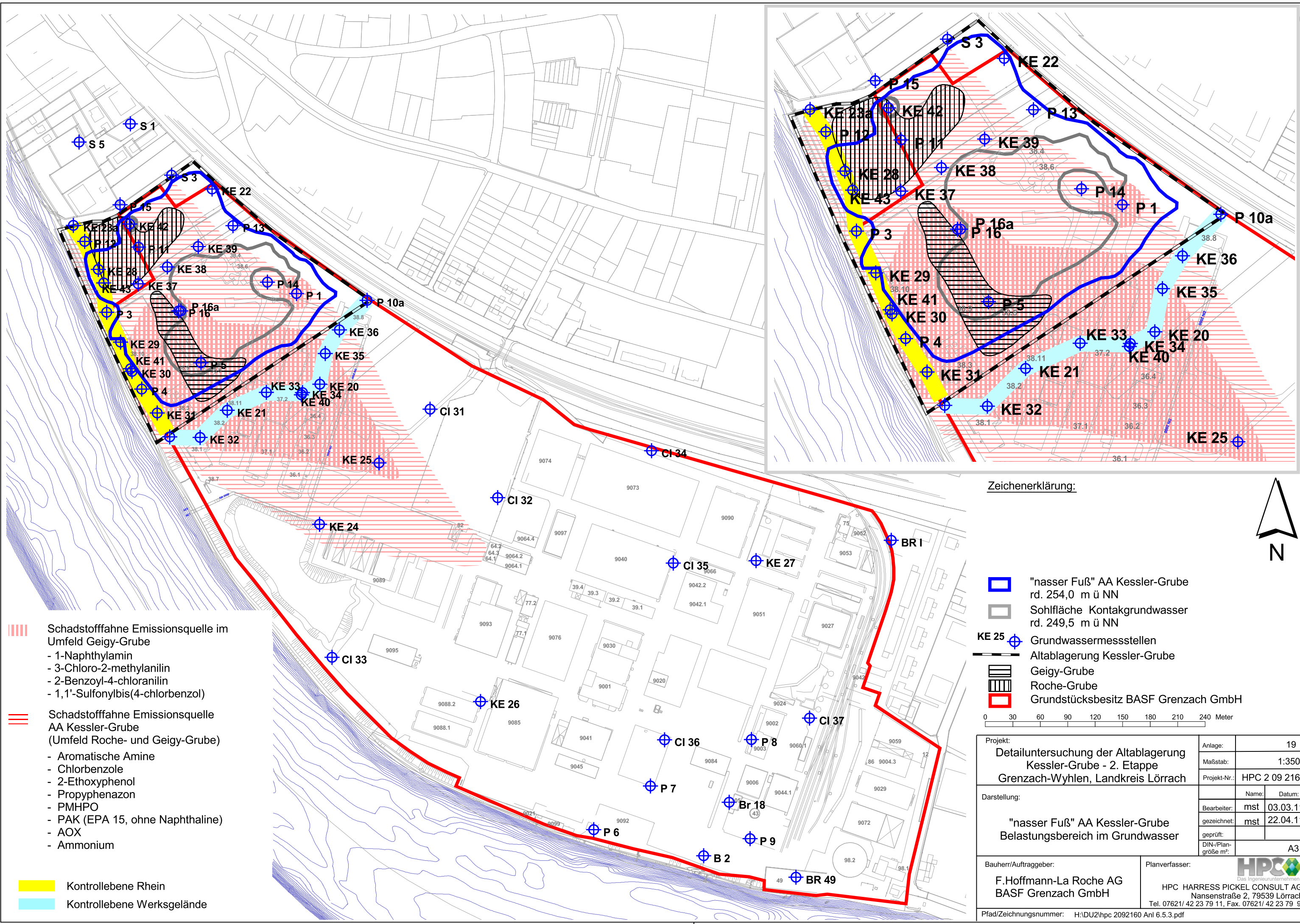


**Zeichenerklärung:**

- Messstellen
- Stromlinien durch die Kessler-Grube (14.04.10)
- Umriss der Altablagerung
- Kessler-Grube
- Grundstück BASF Grenzach GmbH
- Untergrund Rheinsohle: beeinflusster Bereich
- Isolinien Rheinsohle
- Kontaktfläche Niederterrasse - Rhein



Projekt: Detailuntersuchung der Altablagerung Kessler-Grube - 2. Etappe, Grenzach-Wyhlen, Landkreis Lörrach		Anlage:	18
		Maßstab:	1:4000
		Projekt-Nr.:	HPC 2 09 2160
Darstellung:		Name:	Datum:
		Bearbeiter:	ah 28.03.11
		gezeichnet:	ksch 28.03.11
		geprüft:	
		DIN-/Plan- größe m²:	A3
Bauherr/Auftraggeber: F. Hoffmann - LaRoche AG, Basel BASF Grenzach GmbH, Grenzach Wyhlen		Planverfasser: HPC HARRESS PICKEL CONSULT AG Nansenstraße 5, 79539 Lörrach Tel. 07621/422379-0 Fax. 07621/422379-9	
Pfad/Zeichnungsnummer: H:\...092160\GIS_neu\Ke_ipv_Kap9_4.apr			

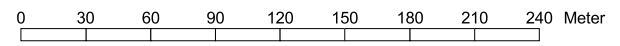


- Schadstofffahne Emissionsquelle im Umfeld Geigy-Grube
  - 1-Naphthylamin
  - 3-Chloro-2-methylanilin
  - 2-Benzoyl-4-chloranilin
  - 1,1'-Sulfonylbis(4-chlorbenzol)
  
- Schadstofffahne Emissionsquelle AA Kessler-Grube (Umfeld Roche- und Geigy-Grube)
  - Aromatische Amine
  - Chlorbenzole
  - 2-Ethoxyphenol
  - Propyphenazon
  - PMHPO
  - PAK (EPA 15, ohne Naphthaline)
  - AOX
  - Ammonium

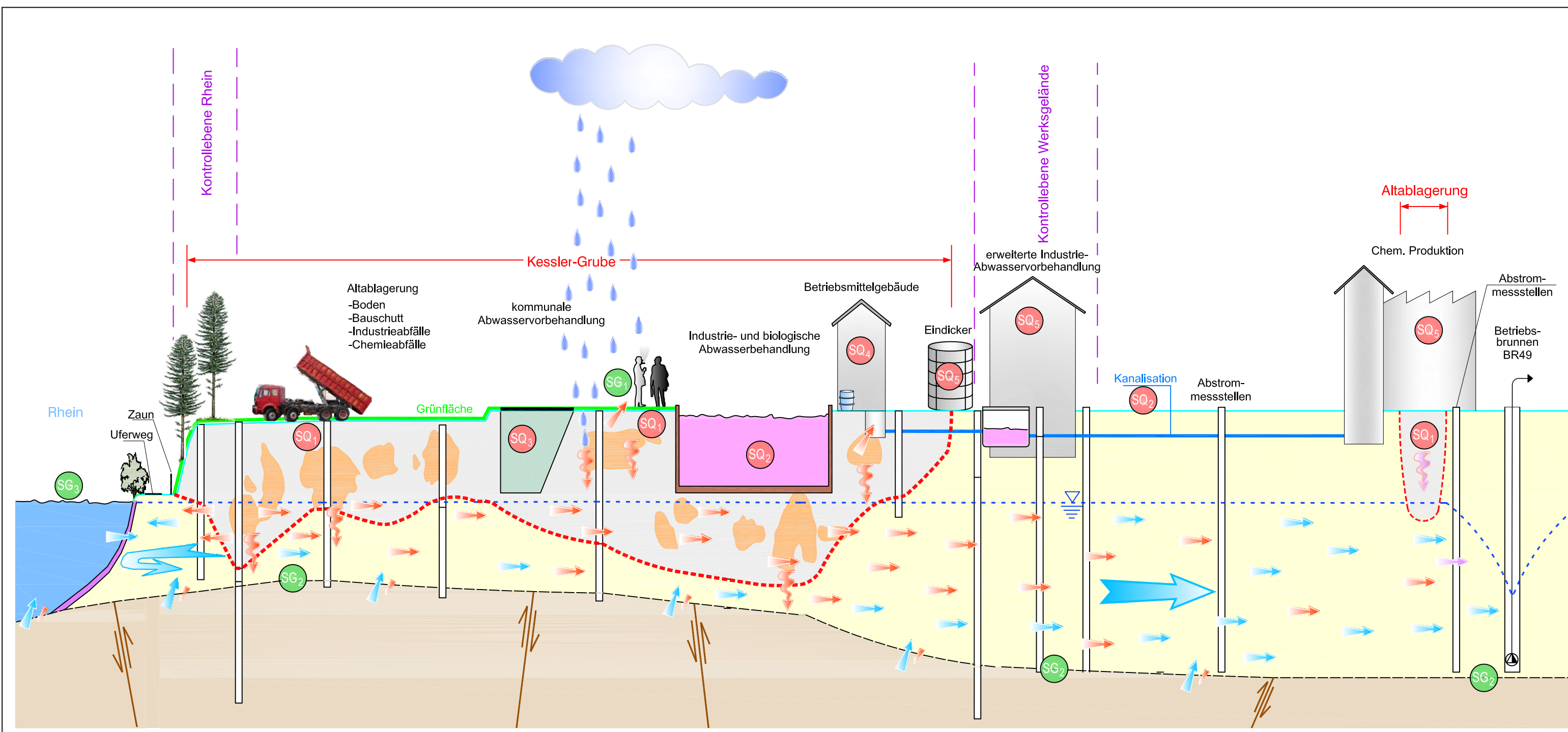
- Kontrollebene Rhein
- Kontrollebene Werksgelände

Zeichenerklärung:

- "nasser Fuß" AA Kessler-Grube rd. 254,0 m ü NN
- Sohlfläche Kontakgrundwasser rd. 249,5 m ü NN
- +  
KE 25
 Grundwassermessstellen
- Altablagerung Kessler-Grube
- Geigy-Grube
- Roche-Grube
- Grundstücksbesitz BASF Grenzach GmbH



Projekt:	Anlage:	19
Detailuntersuchung der Altablagerung Kessler-Grube - 2. Etappe Grenzach-Wyhlen, Landkreis Lörrach	Maßstab:	1:3500
	Projekt-Nr.:	HPC 2 09 2160
Darstellung:	Name:	
	Datum:	
	Bearbeiter:	mst 03.03.11
	gezeichnet:	mst 22.04.11
	geprüft:	
	DIN-/Plangröße m²:	A3
Bauherr/Auftraggeber:		Planverfasser:
F.Hoffmann-La Roche AG BASF Grenzach GmbH		HPC HARRESS PICKEL CONSULT AG Nansenstraße 2, 79539 Lörrach Tel. 07621/ 42 23 79 11, Fax. 07621/ 42 23 79 9
Pfad/Zeichnungsnummer: H:\DU2\hpc 2092160 Anl 6.5.3.pdf		



**mögliche Schadstoffquellen**

- SQ<sub>1</sub> Altablagerung
- SQ<sub>2</sub> Industrieabwasser
- SQ<sub>3</sub> Kommunales Abwasser
- SQ<sub>4</sub> Betriebsstofflager
- SQ<sub>5</sub> Produktionsverluste

**mögliche Schadstoffausbreitung**

- ~ vertikale Migration in ungesättigte bzw. gesättigte Bodenzone
- horizontale Verfrachtung mit Grundwasser
- ↗ Ausgasung

**Schutzgüter**

- SG<sub>1</sub> Mensch
- SG<sub>2</sub> Grundwasser
- SG<sub>3</sub> Oberflächengewässer

**Geologie**

- Belastungsherd in Altablagerung
- heterogene Altablagerung
- Kies, Sand, Steine (Niederterrassenschotter)
- Festgestein (Muschelkalk)
- Kolmationsschicht

Projekt: Detailuntersuchung der Altablagerung Kessler-Grube - 2. Etappe Grenzach-Wyhlen, Landkreis Lörrach		Anlage: 20
Maßstab: -		
Projekt-Nr.: HPC 2 09 2160		
Konzeptionelles Standortmodell Kessler-Grube		
Darstellung:	Name	Datum
Bearbeiter:	mst	28.04.11
gezeichnet:	mdi	09.06.11
geprüft:		
DIN-/Plangröße m:		A3
Bauherr/Auftraggeber:	Planverfasser:	
F. Hoffmann - La Roche AG, Basel	<b>HPC</b> DAS INGENIEURUNTERNEHMEN	
BASF Grenzach GmbH, Grenzach-Wyhlen	HPC HARRESS PICKEL CONSULT AG Nansenstraße 5, 79539 Lörrach Tel. 07621/422379-0, Fax. 07621/422379-9	
Pfad/Zeichnungsnummer: H:\DU\hpc 2092160 Anl 6 6a.dwg		