BoSS consult
environmental solutions

Wohn- und Gewerbegebiet Bad Kissingen-Nord

Bestandsaufnahme der Altlastensituation im nördlichen Teil der ehem. Daley-Kaserne in Bad Kissingen

Projekt-Nr. 97 21 010

Datum: 03.03.2022

erstellt für:

Stadt Bad Kissingen
Stadt- und Verkehrsplanung
Rathausplatz 4
97688 Bad Kissingen

Stefan Spitzberg **Michael Boger**

INHALT

Seite

1. VERANLASSUNG UND AUFGABENSTELLUNG 1
2. ZUSAMMENFASSUNG 2
3. STANDORTBESCHREIBUNG 3
3.1 Lage des Standorts 3
3.2 Geologischer und hydrogeologischer Überblick 4
3.3 Überblick über die frühere Nutzung 6
3.4 Überblick über die bisherigen Untersuchungs- und Sanierungsmaßnahmen. 10
4. BISHER DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN 11
4.1 Historische Erkundung (Phase I) 11
4.2 Orientierende Untersuchung (Phase IIa) 19
4.3 Detailuntersuchung (Phase IIb) 21
4.4 Ergänzende Detailuntersuchung (erg. Phase IIb) 22
4.5 Sonstige Untersuchungen und relevanter Schriftverkehr 24
4.6 Zusammenfassende Ergebnisdarstellung 25
4.6.1 Angetroffene Untergrundverhältnisse 25
4.6.2 Schadstoffgehalte im Boden 31
4.6.3 Schadstoffgehalte in der Bodenluft 40
4.6.4 Schadstoffgehalte im Sickerwasser 42
4.6.5 Schadstoffgehalte im Grundwasser 44
5. BISHER DURCHGEFÜHRTE SANIERUNGEN 48
5.1 GEG-Gelände 48
5.2 Städtisches Gelände 50
5.3 Restbelastungen und Bewertung 52
6. ENTWÄSSERUNGSSITUATION 54
7. AKTUELLE GEGEBENHEITEN AUF DEM GELÄNDE 57
8. GEFÄHRDUNGSABSCHÄTZUNG UND EMPFEHLUNG 69
8.1 Wirkungspfad Boden-Pflanze und Boden-Mensch 69
8.2 Wirkungspfad Boden-Grundwasser 71
9. SCHÄTZUNG DER KONTAMINATIONSBEDINGTEN AUFWENDUNGEN UND MEHRAUFWENDUNGEN 73
10. VORSCHLÄGE ZUM WEITEREN VORGEHEN 76
QUELLEN- UND LITERATURVERZEICHNIS 78

TABELLEN

Tabelle 1: Übersicht über die Bodenprofile der durchgeführten Aufschlüsse 26
Tabelle 2: Zusammenstellung der Bodenuntersuchungen aus Phase IIa und IIb 32
Tabelle 3: Zusammenstellung der Bodenluftuntersuchungen aus Phase IIb 41
Tabelle 4: Zusammenstellung der Sickerwasseruntersuchungen aus Phase IIa und IIb .. 43
Tabelle 5: Zusammenstellung von Grundwasseruntersuchungen 45
Tabelle 6: Vergleich von Prüfwerten für den Wirkungspfad Boden - Mensch 70
Tabelle 7: Zusammenfassung der Grobkostenschätzung 76

ABBILDUNGEN

Abbildung 1: Übersichtslageplan mit dem Sanierungsgebiet „Bad Kissingen Nord“ 3
Abbildung 2: Auszug aus amtlicher geologischer Karte mit Plangebiet 5
Abbildung 3: Postkarte zum Tag der offenen Tür in der Manteuffel-Kaserne 1937..... 6
Abbildung 4: Hauptzufahrt zu den Daley-Barracks im Jahr 1960 7
Abbildung 5: Entwicklung des Kasernenareals von 1930 bis 2008 8
Abbildung 6: Abstellfläche für Panzer und Armeefahrzeuge im Jahr 199 9
Abbildung 7: Blick in das Öl- und Betriebsmittellager auf KVS 11 C 12
Abbildung 8: Tankstelle Gebäude 109 auf KVS 14 13
Abbildung 9: Oberirdischer Kraftstofflagertank auf KVS 11 D 14
Abbildung 10: Sammelablauf für die südliche Fläche von KVS 11 C 15
Abbildung 11: KVS 11 E mit größerem Ölfleck, im Hintergrund Wachturm 16
Abbildung 12: KVS 11 E, im Vordergrund Kanalschachtdeckel 16
Abbildung 13: Betonfläche auf KVS 20 mit Ölfleck, im Hintergrund Holzbaracke 17
Abbildung 14: Betonfläche südlich von KVS 20 mit undichten Fugen und „Ölflecken“..... 18
Abbildung 15: LHKW-Gehalte im Grundwasserabstrom des nördlichen Daley-Areals 46
Abbildung 16: Mit Betonplatten befestigte Fahrstraße am 17.06.2021 58
Abbildung 17: Asphaltierte Fahrstraße am 30.07.2021 58
Abbildung 18: Blick auf KVS 20 am 17.06.2021..... 59

Abbildung 19: Blick auf KVS 11 A von KVS 20 aus 59
Abbildung 20: Blick auf die südliche Betonfläche bei KVS 20 am 30.09.2021 60
Abbildung 21: Blick auf die nordwestliche Betonfläche bei KVS 20 am 30.09.2021 60
Abbildung 22: Blick auf den ehemaligen Schrottplatz für Privat-PKW am 30.07.2021..... 61
Abbildung 23: Reste der Fugenabdichtung zwischen den Betonplatten am 30.07.2021 .. 61
Abbildung 24: Blick auf KVS 11 B am 17.06.2021 62
Abbildung 25: Blick auf den nördlichen Teil von KVS 11 C am 30.09.2021 62
Abbildung 26: Blick auf den südlichen Teil von KVS 11 C am 30.09.2021 63
Abbildung 27: Blick auf zwei Entwässerungsrinnen im nördlichen Teil von KVS 11 C..... 63
Abbildung 28: Blick auf die Absetzmulde im südlichen Teil von KVS 11 C 64
Abbildung 29: Ablaufrinne sowie Straßeneinlauf am Rand der betonierten Fahrstraße.... 65
Abbildung 30: Blick auf den Benzinabscheider „GS 1“ am 30.07.2021 66
Abbildung 31: Blick auf einen Schachtdeckel des Benzinabscheiders „GS 1“ 67
Abbildung 32: Blick auf den Benzinabscheider „GS 3“ am 06.12.2021 67
Abbildung 33: Blick auf das ehemalige Öl- und Betriebsmittellager auf KVS 11 C 68
Abbildung 34: Blick auf das Gebäude 127 am 30.07.2021 68
Abbildung 35: Blick in das Gebäude 126 am 30.07.2021..... 69

ANLAGEN

1. Übersichtslageplan (Luftbild)
2. Städtebauliche Entwürfe
   - 2.1 Nutzungskonzept, Stand 2021
   - 2.2 Städtebaulicher Entwurf, Stand Februar 2022
3. Kontaminationsverdachtsstandorte und durch Bodenaustausch sanierte Flächen
4. Gebäudebestand und Oberflächenbefestigungen Stand 1993
5. Durchgeführte Untersuchungen von 1994 bis 1999
   - 5.1 Lageplan mit Untersuchungspunkten
   - 5.2 Angetroffene Auffüllungsmächtigkeiten
   - 5.3 Auffällige Organoleptik
   - 5.4 Schadstoffverteilung im Boden
     - 5.4.1 MKW
     - 5.4.2 PAK
6. Sanierungsmaßnahmen von 1996 bis 1999
   - 6.1 Aushubtiefen der Sanierungsbereiche
   - 6.2 MKW-Gehalte im Boden nach Sanierung
   - 6.3 PAK-Gehalte im Boden nach Sanierung
7. Entwässerungssituation
   - 7.1 Stand 1977
   - 7.2 Stand 1987
   - 7.3 Stand 1988
   - 7.4 vor 1993/94
   - 7.5 ohne Datum
   - 7.6 Stand 2021
   - 7.7 Synoptische Darstellung
   - 7.8 Synoptische Darstellung (Luftbild)
8. Gebäudebestand, Oberflächenbefestigungen und ein Teil der Entwässerungseinrichtungen zum Zeitpunkt der Ortsbegehungen im Jahr 2021
9. Kontaminationsbedingte Aufwendungen und Mehraufwendungen
   - 9.1 Schadstoffverteilung in der Auffüllung nach Bay. Verfüllleitfaden
   - 9.2 Städtebaulicher Entwurf mit gekennzeichneten Gewerbebaufeldern
   - 9.3 Kostenschätzungen
10. Vorschläge für Nachuntersuchungen
    - 10.1 Verdachtsbereiche
    - 10.2 Entwässerungsanlagen

ABKÜRZUNGEN

A	Auffüllung
As	Arsen
B	Bohrung
BBodSchV	Bundes-Bodenschutz- und Altlasten-Verordnung
BG	Bestimmungsgrenze
BTEX	Aromatische Kohlenwasserstoffe
Cd	Cadmium
Cr	Chrom
Cu	Kupfer
DU	Detailuntersuchung
F11	Trichlorfluormethan
F113	1,1,2-Trichlor-1,2,2-Trifluorethan
FCKW	Fluorchlorkohlenwasserstoffe
GEG	Grundstücksentwicklungsgesellschaft Bad Kissingen mbH
GOK	Geländeoberkante
GWM	Grundwassermessstelle
GWS	Grundwasserspiegel
HE	Historische Erkundung
Hg	Quecksilber
KVS	Kontaminationsverdachtsstandort
LHKW	Leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe
MKW	Mineralölkohlenwasserstoffe
m u. GOK	Meter unter Gelände
m ü. NN	Meter über Normalnull
NAP	Naphthalin
Ni	Nickel
OU	Orientierende Untersuchung
PAK	Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe
Pb	Blei
PCB	Polychlorierte Biphenyle
PCE	Tetrachlorethen (Per)
PCM	Tetrachlormethan
PP	Pumpprobe
PSM	Pflanzenschutzmittel
Q	Quartär
RKS	Rammkernsondierung
ROK	Rohroberkante
SCH	Schurf
sm	Mittlerer Buntsandstein
so	Oberer Buntsandstein
SP	Schöpfprobe
TCE	Trichlorethen (Tri)
TCM	Trichlormethan
TG	Tiefgarage
TrinkwV	Trinkwasserverordnung
Zn	Zink

1. VERANLASSUNG UND AUFGABENSTELLUNG

Die Stadt Bad Kissingen beabsichtigt im Norden der Stadt das Wohn- und Gewerbegebiet „Bad Kissingen-Nord“ neu auszuweisen (vgl. Abb. 1). Ein großer Teil des rund 24 ha großen Gebietes überlappt sich mit dem nördlichen Teil der ehemaligen Daley-Kaserne (vgl. Anlage 1). Ursprünglich war für den Bereich des ehemaligen Kasernengeländes eine vollflächige Gewerbenutzung vorgesehen (vgl. Anlage 2.1). Die Flächen westlich des Daley-Areals sollen einer Mischnutzung zugeführt werden, während im Osten Wohnbebauung geplant ist. Mittlerweile wurde eine Anpassung dieser Aufteilung vorgenommen, da aus Naturschutzgründen vor allem im nördlichen Teil des früheren Kasernengeländes Flächen unbebaut bleiben müssen (vgl. Anlage 2.2). Der Zeitplan sieht nach erfolgter Rahmenplanung die Bauleitplanung für 2022 und die Erschließung für 2023 vor, wobei vorrangig das Wohngebiet erschlossen werden soll.

Im Hinblick auf mögliche Risiken durch Altlasten aus der früheren militärischen Nutzung sollen im Vorfeld die aktuelle Situation auf Basis vorhandener Unterlagen bewertet und bei Kenntnislücken Vorschläge für weitere Untersuchungen gemacht werden. In den 1990er Jahren erfolgten nach Abzug der US-Streitkräfte stufenweise Altlastenuntersuchungen sowie lokale Sanierungsmaßnahmen. Daher beauftragte uns die Stadt Bad Kissingen mit Schreiben vom 15.04.2021 mit einer Datenerhebung und Aktenrecherche von altlastenspezifischen Unterlagen und Berichten zum ehemaligen Daley-Areal einschließlich Auswertung und Aufbereitung der relevanten Daten und Befunde. Um Planungssicherheit zu erlangen, war zu klären, ob aus heutiger Sicht der Standort ausreichend untersucht wurde, um die Gefahr von Untergrundverunreinigungen hinreichend auszuräumen, oder ob ggf. noch Flächen mit Erkundungsbedarf vorhanden sind. Auch war zu prüfen, ob die damaligen Sanierungsmaßnahmen erfolgreich durchgeführt wurden.

Im vorliegenden Bericht werden die Ergebnisse der Datenrecherche und Datenaufbereitung dokumentiert und bewertet, orientierende Angaben zu kontaminationsbedingten Aufwendungen bzw. Mehraufwendungen bei einer Erschließung gemacht sowie ein Untersuchungsprogramm für ergänzende Untersuchungen aufgestellt. Da uns das angepasste Flächennutzungskonzept erst Ende Februar 2022 vorlag, wurde von uns das gesamte nördliche Kasernenareal betrachtet.

Die von uns ausgewerteten relevanten Unterlagen sind im Quellen- und Literaturverzeichnis am Ende des Berichts zusammengestellt.

2. ZUSAMMENFASSUNG

Die Stadt Bad Kissingen beabsichtigt das Wohn- und Gewerbegebiet „Bad Kissingen-Nord“ auszuweisen, das sich zu einem großen Teil auf dem Areal der ehemaligen Daley-Kaserne befindet. Im Hinblick auf mögliche Risiken durch Altlasten aus der früheren militärischen Nutzung sollte die aktuelle Situation auf Basis vorhandener Unterlagen ausgewertet und ggf. Vorschläge für weitere Untersuchungen gemacht werden.

In den 1990er Jahren erfolgten bereits Altlastenuntersuchungen sowie Sanierungsmaßnahmen, die wir aufbereitet und bewertet haben. Insgesamt dürften die relevanten Bodenbelastungen in den sanierten Bereichen weitestgehend entfernt worden sein. Allerdings bestehen Hinweise, dass in größeren Tiefen bzw. nicht erfassten Randbereichen noch nennenswerte Verunreinigungen insbesondere durch Mineralölkohlenwasserstoffe MKW im Untergrund verblieben sind (z.B. bei einer ehem. Tankstelle). Auch in nicht sanierten Bereichen liegen Prüfwertüberschreitungen vor. Einige Verdachtsflächen wurden bislang noch nicht oder nicht ausreichend untersucht (z.B. ein ehem. Treibstofflager). Auch die früheren Entwässerungsanlagen und Benzinabscheider stellen potenzielle Verdachtsorte dar.

Auf Basis der vorhandenen Daten sehen wir für den Wirkungspfad Boden-Mensch und Boden-Nutzpflanze keine Gefährdung bei einer gewerblichen Umnutzung. Für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser sind für eine abschließende Gefährdungsabschätzung noch weitere Untersuchungen notwendig. Hierfür haben wir insgesamt 44 Bohrpunkte für Kleinbohrungen zur Entnahme von Bodenproben und untergeordnet von Bodenluftproben vorgeschlagen.

Die durchgeführten ersten orientierenden Kostenschätzungen ergaben kontaminationsbedingte Aufwendungen für eventuelle Bodensanierungen von überschlägig rund Euro. Kontaminationsbedingte Mehraufwendungen für die Entsorgung von belastetem Bodenmaterial (gegenüber unbelastetem Material), das bei der Umnutzung und Neubebauung anfällt, wurden von uns auf rund € netto bei Unterbauungen mit Tiefgaragen und auf rund € netto ohne Unterbauungen überschlägig geschätzt. Die Kosten für die oben angeführten Nachuntersuchungen belaufen sich auf ca. bis Euro netto. Nach den Untersuchungen sollten die Kostenschätzungen aktualisiert werden.

3. STANDORTBESCHREIBUNG

3.1 Lage des Standorts

Das Untersuchungsgebiet befindet sich am nördlichen Rand des Stadtgebietes von Bad Kissingen (vgl. Abb. 1). Das Areal liegt am östlichen Talhang der nach Süden fließenden Fränkischen Saale auf einer Höhe zwischen maximal ca. 280 m ü. NN im Osten und minimal ca. 240 m ü. NN im Westen. Im Bereich des ehemaligen Kasernengeländes schwanken die Geländehöhen zwischen rund 270 und 240 m ü. NN, wobei das Areal in mehrere Terrassen untergliedert ist (vgl. Anlage 3). Der südlichste Teil des im Umgriff des Plangebiets liegenden Daley-Geländes gehört bereits zu dem ehemals von der Grundstücksentwicklungsgesellschaft Bad Kissingen mbH (GEG) erworbenen Anteil am Kasernengelände (vgl. Grenzlinie in Anlage 1).

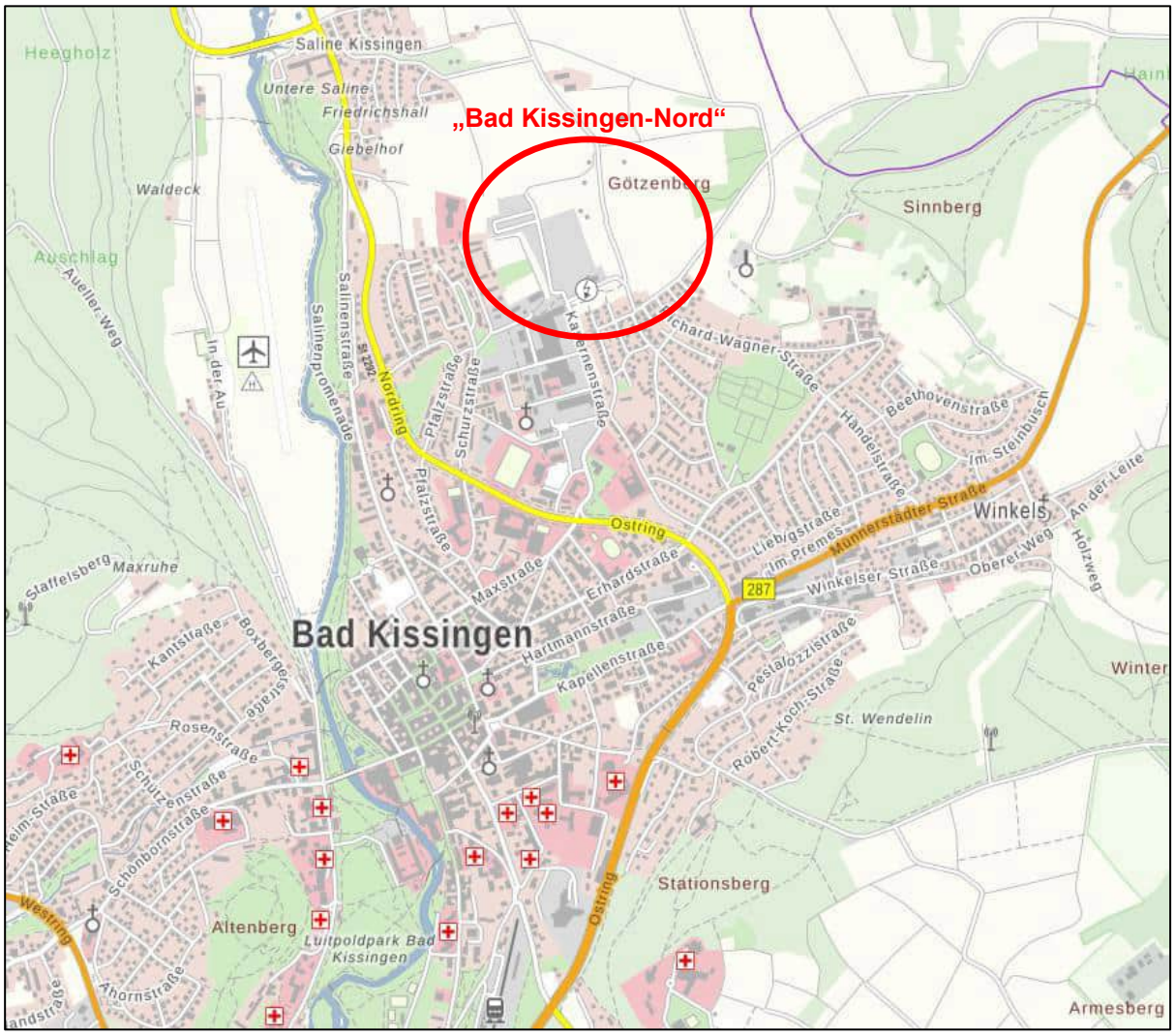


Abbildung 1: Übersichtslageplan mit dem Planungsgebiet „Bad Kissingen-Nord“ (Kartengrundlage: Geoportal Bayern, Bayernatlas)

Weiterhin liegt das Gebiet innerhalb der Schutzzone B (zweiter quantitativer Schutzbezirk) des Heilquellenschutzgebietes von Bad Kissingen.

3.2 Geologischer und hydrogeologischer Überblick

Das Gebiet von Bad Kissingen ist in geologischer Hinsicht außerordentlich komplex. Der ursprüngliche geologische Schichtenverband ist durch Verwerfungen und Brüche der das Saaletal querenden Kissingen-Haßfurter-Störungszone, in der sich das Stadtgebiet befindet, tektonisch stark gestört.

Im Bereich des Plangebietes wird der Untergrund von den Schichten des Oberen Buntsandsteins aufgebaut. Infolge der Topografie und geologischen Schichtlagerung folgen von Westen nach Osten immer jüngere Gesteinsschichten. Gemäß Abbildung 2 steht im südwestlichen Teil des Plangebiets der Obere Plattensandstein (so2P_S) an, dem als dünnes Band der geringmächtige Grenzquarzit (so3Q) folgt. Im nordöstlichen Teil sind überwiegend die Unteren Röttonsteine (so3T) verbreitet. Ganz im Norden sowie im Südosten tritt der geringmächtige Rötquarzit (so4Q) auf, dem im Südosten schließlich noch die Oberen Röttonsteine (so4T) folgen (vgl. Abb. 2).

Überlagert werden die Festgesteine des Oberen Buntsandsteins von quartären Deckschichten mit einer meist nur geringen Mächtigkeit, wobei der Übergang zum anstehenden Festgestein häufig fließend ist (Deckschichten in Abb. 2 nicht dargestellt). Im westlichen Teil des Plangebiets finden sich laut der geologischen Karte von Bad Kissingen ältere Flussschotter der Saale (vgl. Kreis-Symbole in Abb. 2). Im Bereich des von Nordosten nach Südwesten verlaufenden kleinen Tälchens hat sich mit Hangablagerungen durchsetzter Lößlehm abgelagert (vgl. gelbe Fläche in Abb. 2). Erwähnenswert ist schließlich noch eine vermutete Störung, die das Plangebiet von Südosten nach Nordwesten durchquert (vgl. schwarz gestrichelte Linie in Abb. 2).

Vermutlich v.a. zum Geländeausgleich wurde in der Vergangenheit auch Material künstlich aufgeschüttet.

Die oberirdische Entwässerung des Gebietes erfolgt entsprechend der Geländemorphologie generell nach Westen bis Südwesten. Bei dem oben erwähnten Tälchen handelt es sich vermutlich um ein kleines Trockental, d.h., der hier im oberen Abschnitt verlaufende Graben dürfte nur nach ergiebigen Regenfällen periodisch Wasser führen.

Die unterirdische Entwässerung erfolgt vorzugsweise in den stärker grundwasserführenden Sandsteinschichten des Oberen Plattensandsteins sowie des Röt- und Grenzquarzits, während die Tonsteinschichten der Röttonsteine eher stauenden Charakter haben.

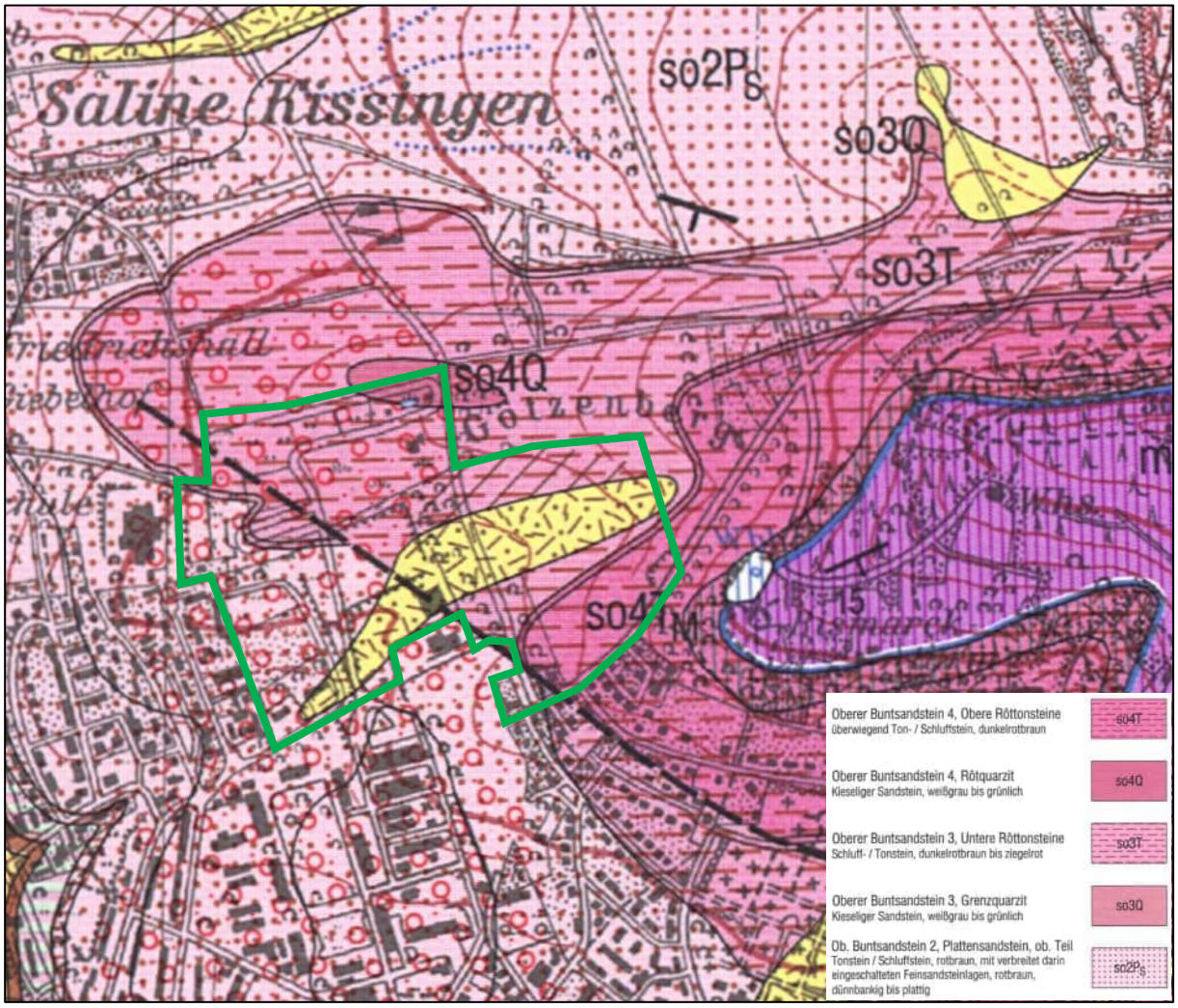


Abbildung 2: Auszug aus amtlicher geologischer Karte mit Plangebiet (grün umrandet)

Die Grundwasserströmung erfolgt auf Klüften (Kluftgrundwasserleiter) und ist generell nach Südwesten in Richtung zur Saale als Vorflut ausgerichtet. Bereichsweise nimmt allerdings die geologische Schichtlagerung stärkeren Einfluss auf das Grundwasserströmungsregime. So ist bekannt, dass unmittelbar südwestlich des Plangebiets das Grundwasser im Oberen Buntsandstein im Einflussbereich einer schmalen Schichtmulde rinnenförmig nach Süden strömt. Weiterhin wurde in früheren Bohrungen direkt südlich des Plangebiets das oberste Grundwasser nicht im Oberen, sondern erst im Mittleren Buntsandstein angetroffen. In der quartären Überlagerung ist mit keinen nennenswerten Grundwasservorkommen zu rechnen, vereinzelt können aber Sicker- oder Stauwasserhorizonte in der quartären Auflage auftreten.

Der Flurabstand des Buntsandsteingrundwassers liegt im Plangebiet bei mehreren Zehnermetern und dürfte grob zwischen ca. 20 - 25 m im Westen und 50 - 60 m im Osten schwanken. Die hydraulischen Durchlässigkeiten im Oberen und Mittleren Buntsandstein liegen nach Pumpversuchen im Mittel bei ca. 1 bis 2E-05 m/s.

Im Bereich früherer Grundwassermessstellen im Südwesten des Plangebiets war das Grundwasser im Buntsandstein nur mäßig mineralisiert, d.h, ein Einfluss von aufsteigendem Mineral- bzw. Heilwasser nicht erkennbar. Allerdings konnten organische Schadstoffe nachgewiesen werden (v.a. leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe LHKW und leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe BTEX), was zeigt, dass trotz des relativ großen Flurabstands bzw. der relativ mächtigen Überdeckung mit tonsteinreichen Schichten kein ausreichender Schutz des Grundwassers vor einem Schadstoffeintrag gegeben ist.

3.3 Überblick über die frühere Nutzung

Bis in die 1930er Jahre wurde das Areal sehr wahrscheinlich landwirtschaftlich genutzt. Der Beginn der militärischen Nutzung fällt in den Herbst 1937, als die frühere deutsche Wehrmacht den Standort als „Manteuffel-Kaserne“ in Betrieb nahm (vgl. Abb. 3). Dort war das Kraftradschützen-Batallion 2 stationiert.



Abbildung 3: Postkarte zum Tag der offenen Tür in der Manteuffel-Kaserne mit Parade des Kradschützen-Bataillon 2 im Herbst 1937 (Quelle: Stadtarchiv Bad Kissingen)

Der Gebäudebestand der ehem. Manteuffel-Kaserne war im Wesentlichen um eine größere Freifläche angeordnet, die nördlich des Gebäudes mit dem markanten Uhren-

turm (vgl. Abb. 3, heute Sieboldstr. 7) und damit außerhalb des hier betrachteten Plangebiets lag. Nach der später eingeführten Gebäude-Nummerierung bestanden bis 1945 die Gebäude 1 bis 21 (alle südlich des Plangebietes). Die sogenannten „Kradschützen“ setzten typischerweise Motorräder mit Beiwagen im Gefecht ein. Deswegen gab es auch damals schon entsprechende Wartungshallen, von denen die nördlichste das spätere Gebäude 15 war, das sich jedoch ebenfalls noch südlich des hier betrachteten Untersuchungsgebietes befand.

Nach Angaben in der Orientierenden Untersuchung (OU bzw. Phase IIa) waren aber offenbar auch schon damals die nördlich anschließenden Flächen im hier betrachteten Plangebiet in den Kasernenbereich einbezogen, da sich dieses Gelände in Luftbildern aus dem Jahr 1945 als weiße Fläche deutlich von den umliegenden landwirtschaftlichen Flächen abhob. Laut älteren topografischen Karten bestand dort spätestens 1943 eine ovale sportplatzähnliche Einrichtung (vgl. Abb. 5 oben rechts). Möglicherweise handelte es sich um eine Übungsbahn für Motorräder. Ansonsten liegen keine weiteren Angaben zur Nutzung des Plangebietes bis 1945 vor.

Nach dem Zweiten Weltkrieg wurde das Gelände 1948/49 von den US-amerikanischen Streitkräften übernommen, weiter ausgebaut und bis Anfang der 1990er Jahr als „Daley-Barracks" genutzt. Die Hauptzufahrt befand sich im Süden des Areals im Bereich des Abzweigs des heutigen Geschwister-Scholl-Platzes vom Ostring (vgl. Abb. 4).

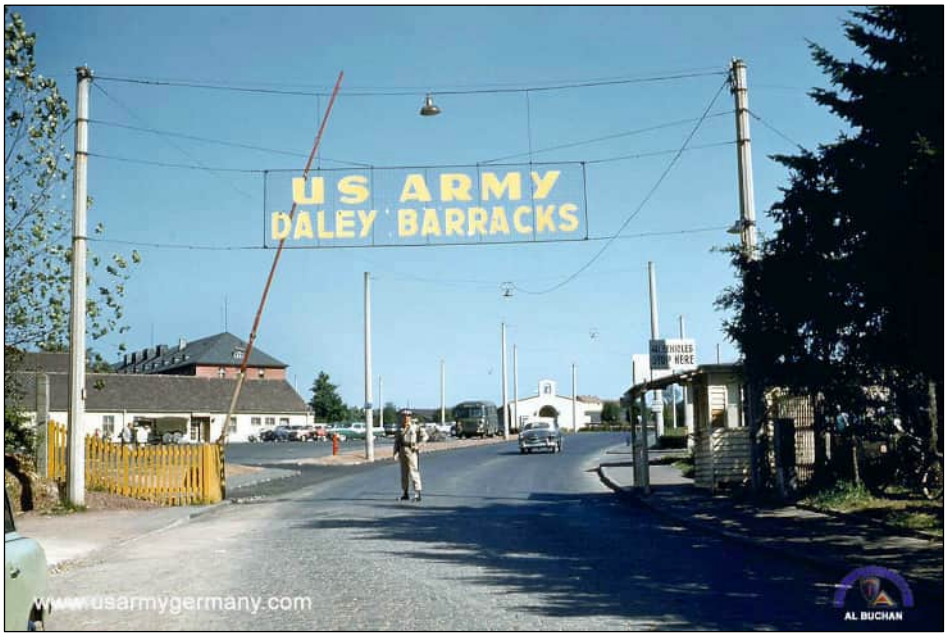
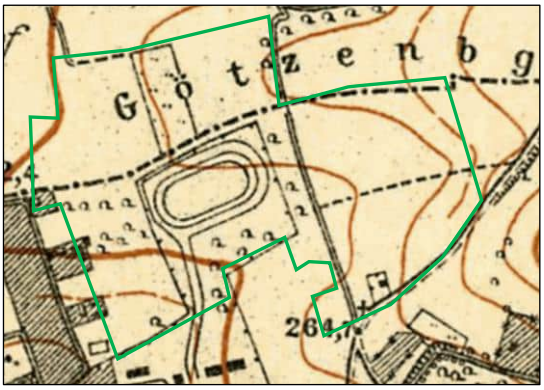


Abbildung 4: Hauptzufahrt zu den Daley-Barracks im Jahr 1960, heute Geschwister-Scholl-Platz (Quelle im Bild genannt)



Zeitraum 1930 bis 1942



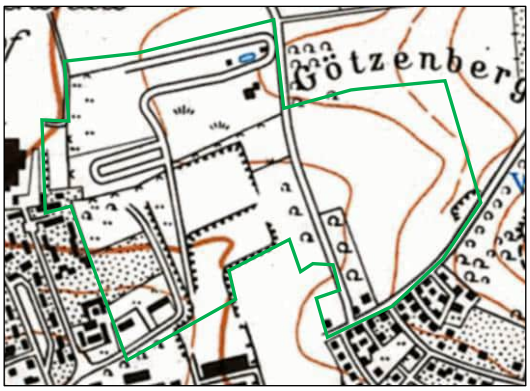
Zeitraum 1943 bis 1962



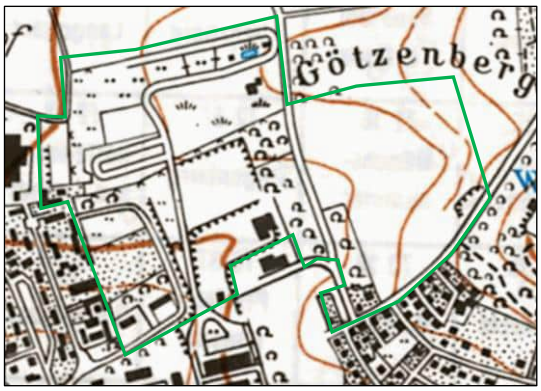
Zeitraum 1963 bis 1977



Zeitraum 1978 bis 1986



Zeitraum 1987 bis 1997



Zeitraum 1998 bis 2008

Abbildung 5: Entwicklung des Kasernenareals in der topografischen Karte von 1930 bis 2008 (Quelle: Geoportal Bayern, Bayernatlas, „Zeitreise“), Plangebiet grün umrandet

In den Daley Barracks war die 2. Schwadron des 11. Gepanzerten Kavallerieregiments stationiert. Daher waren auf dem Gelände u.a. Panzer-Fahrzeuge im Einsatz bzw. wurden dort gewartet und abgestellt. Im Bereich des hier betrachteten Plangebiets befanden sich mehrere Abstell- und Wartungsflächen sowie ein Treibstofflager und eine

Tankstelle, die weiter unten von uns noch genauer beschrieben werden (vgl. Anlage 3). Die Abbildung 6 zeigt dort beispielhaft eine Abstellfläche für Panzer und Armeefahrzeuge, die dem späteren Kontaminationsverdachtsstandort KVS 11 E zugeordnet wurde.



Abbildung 6: Abstellfläche für Panzer und Armeefahrzeuge im Jahr 1990 („Track Park"), entspricht dem späteren Kontaminationsverdachtsstandort KVS 11 E, im Hintergrund einer der beiden Wachtürme (Gebäude Nr. 105), Blickrichtung Nordost (Quelle: YouTube-Film „Daley Barracks BK 2nd11acr" von Doug Brendel)

Konkrete Angaben, wann dort welche Einrichtungen und Gebäude zu welchem Zweck errichtet wurden, liegen uns nicht vor bzw. stützen sich im Wesentlichen auf Informationen aus der Historischen Erkundung in Phase I (vgl. Kapitel 4.1). Aus der Abbildung 5 lässt sich entnehmen, dass das im Planungsgebiet liegende Gelände im Laufe der Zeit umgestaltet wurde, u.a. ist die ovale Struktur (Übungsbahn für Motorräder?) ab 1963 nicht mehr vorhanden und im nördlichsten Geländeabschnitt sind mehrere Gebäude eingetragen (teilweise handelt es sich dabei auch nur um mit Betonplatten befestigte Flächen). Ab 1978 ist eine Terrassierung eingetragen und erst ab 1998 das im Süden gelegene Gebäude 32 („Panzerschießkino", vgl. Anlage 4) sowie unmittelbar südlich davon das außerhalb gelegene Heizkraftwerk (vgl. Abb. 5 unten rechts). In diesem Fall lassen die topografischen Karten keine genaue zeitliche Einordnung zu, da die Karten nicht jedes Jahr neu aufgelegt und gedruckt wurden. So kann nur gesagt werden, dass das Gebäude 32 zumindest nicht vor 1987 errichtet worden sein dürfte, da es in der vorangegangenen Kartenauflage noch nicht vorhanden war (vgl. Abb. 5 unten links).

Der endgültige Abzug der US-Army erfolgte im Jahr 1994. Von 1995 bis 2005 wurde noch die ehemalige Housing Area für Wohnzwecke von der in Schweinfurt stationierten Garnision genutzt.

Das Kasernengelände wurde nach dem Abzug der US-Amerikaner von der Bundesrepublik Deutschland an die GEG sowie an die Stadt Bad Kissingen veräußert. Der städtische Teil umfasst den hier betrachteten nördlichen Abschnitt des Kasernengeländes. In Anlage 1 und 2 ist die Grenze zum GEG-Anteil eingetragen. Dort erfolgte bereits eine Konvertierung des ehemaligen Militärgeländes zu heute überwiegend gewerblichen Nutzungen.

3.4 Überblick über die bisherigen Untersuchungs- und Sanierungsmaßnahmen

Über eine mögliche Umweltgefährdung durch den früheren Betrieb der Manteuffel-Kaserne durch die deutsche Wehrmacht im Zeitraum 1937 bis 1945 liegen keine genauen Erkenntnisse vor. Nach Auskunft des Landratsamts Bad Kissingen sind dort keine Altlastenuntersuchungen bekannt. Im Jahr 2000 erfolgte eine flächendeckende Erhebung und Bewertung von vor 1945 militärisch genutzten Standorten durch die IABG Industrieanlagen-Betriebsgesellschaft mbH in Ottobrunn im Auftrag des Freistaats Bayern, bei der die ehemalige Manteuffel-Kaserne offenbar ausschied, da diese nicht mehr in der nachfolgenden Untersuchungsphase enthalten war (Mitteilung Herr Nöth). Wir vermuten, dass durch die Nachfolgenutzung durch die US-Streitkräfte und die bis zum Jahr 2000 bereits abgeschlossene Sanierung des Daley-Areals kein Untersuchungsbedarf mehr gesehen wurde.

Die systematische Altlastenuntersuchung der ehemaligen Daley-Kaserne begann im Jahr 1993 mit der Historischen Erkundung (Phase I) durch das Ingenieurbüro Böhnke im Auftrag des Finanzbauamts Bad Kissingen. In dieser Phase wurden mehrere „Kontaminationsverdachtsstandorte“ (KVS) ausgewiesen, die anschließend technisch untersucht wurden (vgl. Anlage 3). Im Jahr 1994 schloss sich an die Phase I die OU (Phase IIa) an, die auch vom Ingenieurbüro Böhnke im Auftrag des Finanzbauamts Bad Kissingen ausgeführt wurde. Die Detailuntersuchung (DU bzw. Phase IIb) erfolgte 1995 durch das Geotechnische Institut Prof. Dr. Magar + Partner im Auftrag des Finanzbauamts Bad Kissingen. Im Jahr 1996 wurden ergänzende Untersuchungen zur Phase IIb im südlichen Teil des Kasernengeländes im Auftrag des Finanzbauamts Bad Kissingen durch das Geotechnische Institut Prof. Dr. Magar + Partner sowie im hier betrachteten nördlichen Teil des Kasernenareals durch das Geologische Institut Dr. Nuss im Auftrag der Stadt Bad Kissingen durchgeführt.

Sanierungsmaßnahmen begannen im südlichen Kasernengelände im Auftrag der GEG im Oktober 1996 und dauerten bis Anfang 1997. Dabei wurden auch schon Teilflächen, die sich im nördlichen Abschnitt der Stadt befinden, saniert (ein Teil von KVS 11 A, KVS 14, vgl. Anlage 3). Im nördlichen Kasernenareal begannen die eigentlichen Sanierungsarbeiten im Auftrag der Stadt Bad Kissingen im März 1998 und endeten im Juni 1999. Die durch Bodenaustausch sanierten Bereiche lagen auf den KVS 11 A (Restfläche), 11 B und 11 E (vgl. Anlage 3).

Nach Auskunft des Landratsamts Bad Kissingen wird der Standort noch im Altlastenkataster geführt. Im hier betrachteten nördlichen Teil des Daley-Areals gilt die Sanierung im Hinblick auf eine spätere gewerbliche Nutzung als abgeschlossen. In der Vergangenheit wurde bei Neubaumaßnahmen im südlichen GEG-Anteil immer wieder verunreinigtes Bodenmaterial angetroffen, so dass bei Baumaßnahmen in der Regel eine fachgutachterliche Begleitung erforderlich ist.

Details zu den durchgeführten Untersuchungen sind im folgenden Kapitel aufgeführt. Am Ende dieses Berichts sind die relevanten Untersuchungsberichte und Schriftstücke im Quellen- und Literaturverzeichnis aufgelistet.

4. BISHER DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN

4.1 Historische Erkundung (Phase I)

Die Ergebnisse der Historischen Erkundung (HE bzw. Phase I) sind in dem Gutachten „Erstbewertung nutzungsbedingter Bodenbelastungen - Phase I - Daley-Barracks GY 142 Bad Kissingen“ des Ing-Büro Böhnke vom 31.08.1993 niedergelegt.

Im Ergebnis wurden verschiedene Bereiche und Einrichtungen insgesamt 14 KVS zugeordnet, die sich vorwiegend im östlichen und nördlichen Teil der Liegenschaft befinden (technische Bereiche, freie Flächen mit z.T. mächtiger Auffüllung). Im hier betrachteten nördlichen Teil des ehemaligen Kasernengeländes befinden sich folgende KVS (vgl. Anlage 3):

KVS 3: Lackierhalle Gebäude 35

KVS 6: Blechlagerschuppen Gebäude 126 und 127

KVS 7: Trafostation Gebäude 36

KVS 11: Abstell- und Wartungsplätze nördlich Gebäude 15

KVS 14: Tankstelle Gebäude 109

KVS 20: Treibstofflager bei den Gebäuden 32 und 109

Außerdem reichte noch der erst später festgelegte KVS 19 („eventuelle Müllkippe“) ein Stück in das Plangebiet hinein (vgl. Anlage 3). Die Unterteilung des KVS 11 in die

Teilbereiche 11 A bis 11 F sowie die Ausweisung des KVS 20 („Treibstofflager“) erfolgten erst im Zuge der späteren Untersuchungsphasen.

Der im Jahr 1993 auf dem Militärareal angetroffene Gebäudebestand ist in der Anlage 4 dargestellt (vgl. blau hinterlegte Flächen). Danach befanden sich im Umgriff der Fläche KVS 11 A die Gebäude Nr. 35 (Lackierhalle mit Spritzanlage für Militärfahrzeuge) und 36 (Trafostation), die jeweils eine eigene KVS-Bezeichnung erhielten (KVS 3 bzw. KVS 7). Die Trafostation, in der PCB eingesetzt wurden, wurde von der Gebäudesubstanz her damals als „unbedenklich“ eingestuft. Nordöstlich davon befand sich das Gebäude Nr. 32, das als „Panzerschießkino“ bezeichnet wurde (vgl. Anlage 4). Die genaue Nutzung dieses Gebäudes geht aus den uns vorliegenden Unterlagen nicht hervor. Da es keinem KVS zugeordnet wurde, hat man damals offenbar keinen Gefahrverdacht für Untergrundverunreinigungen angenommen. Weiter nördlich bestanden auf dem KVS 11 E zwei Wachtürme (Gebäude Nr. 102 und 105), westlich davon auf KVS 11 B befand sich das Gebäude Nr. 96 („Häuschen mit Waage“). Auf dem KVS 11 C bestanden früher die Gebäude 110 bis 118, die jedoch im Jahr 1993 nicht mehr vorhanden waren. Es handelte sich um Wartungsgebäude, die jeweils zwei angrenzenden Stellplätzen für die Wartung von Militärfahrzeugen zugeordnet waren. Am Westende von KVS 11 C befand sich das zugehörige Öl- und Betriebsmittellager (vgl. Abb. 7 und Anlage 4 „Gebäude ohne Nr.“). Dort waren erkennbar ölhaltige Flüssigkeiten ausgelaufen, am Boden befand sich ein Versickerungsschacht (hinten rechts in Abbildung 7 zu sehen). Der betonierte Unterbau besteht noch heute (vgl. Kapitel 7).



Abbildung 7: Blick in das Öl- und Betriebsmittellager auf KVS 11 C (Quelle: Ing.-Büro Böhnke, Bericht zur Phase I vom 31.08.1993)

Aus der Lage vor Ort sowie dem Luftbild in Anlage 1 wird deutlich, dass sich dieses Gebäude tatsächlich etwas weiter westlich befindet als es im Lageplan zum Bericht der Phase I und der darauf basierenden Anlage 4 dargestellt ist.

Weitere Gebäude wurden im Bereich des KVS 11 F unterhalten (vgl. Anlage 4). Bei den Gebäuden 126 und 127 handelte es sich um Lagerschuppen, die mit Wellblech verkleidet waren und zusammen den KVS 6 bildeten. Auf den betonierten Böden wurden damals Risse und undichte Fugen sowie Ölflecken festgestellt. Während das Gebäude 125 (Nutzung unbekannt) schon 1993 nicht mehr bestand, existieren die beiden anderen Gebäude noch heute (vgl. Kapitel 7).

Neben den ortsfesten Gebäuden gab es mobile Holzbaracken, die je nach Bedarf an unterschiedlichen Standorten platziert wurden. Die im Jahr 1993 angetroffenen Standorte sind in Anlage 4 eingetragen (vgl. grüne Rechtecke). Es ist anzunehmen, dass in den Holzbaracken Werkzeuge sowie Wartungs-, Reinigungs- und Betriebsmittel gelagert wurden. Der Zustand wurde in der HE als „katastrophal“ beschrieben, da die Holzböden „voll von ausgelaufenen Betriebsmitteln“ und - wie auch die Bedachungen - undicht waren.

Als Gebäude Nr. 109 wurde die ehemalige Tankstelle auf dem KVS 14 geführt (vgl. Anlage 4). Es handelte sich dabei um einen oberirdischen 40.000 Liter-Tank für Dieselkraftstoff in einer Betonwanne und einer Zapfsäule (vgl. Abb. 8).



Abbildung 8: Tankstelle Gebäude 109 auf KVS 14, Blickrichtung Norden (Quelle: Ing.-Büro Böhnke, Bericht zur Phase I vom 31.08.1993)

Ein Benzinabscheider wurde 1993 nicht aufgefunden. Der Bereich der Tankstelle war in einer leicht ovalen Form aus Pflastersteinen eingefasst (vgl. Abb. 8). Nach der späteren Sanierung wurde die Fläche asphaltiert, wobei die ovale Struktur erhalten blieb und heute noch vor Ort bzw. im Luftbild zu erkennen ist (vgl. Anlage 1). Daraus ergibt sich, dass die Tankstelle tatsächlich rund 20 m weiter nordöstlich gelegen hat, als es in den Plänen der vorhandenen Gutachten und auch in der darauf basierenden Anlage 4 dargestellt ist.

Ein weiterer oberirdischer Kraftstofflagertank mit einem Volumen von 5.000 Liter befand sich in einer in drei Kammern unterteilten Betonwanne auf dem KVS 11 D (vgl. rot hinterlegte Fläche in Anlage 4). Die Abbildung 9 zeigt den im Jahr 1993 angetroffenen Zustand.



Abbildung 9: Oberirdischer Kraftstofflagertank auf KVS 11 D, Blickrichtung Westen (Quelle: Ing.-Büro Böhnke, Bericht zur Phase I vom 31.08.1993)

Außer dem Gebäudebestand sind in Anlage 4 auch die im Jahr 1993 angetroffenen Oberflächenbefestigungen der überwiegend als Abstell- und Wartungsplätze genutzten Flächen eingetragen. Demnach war ein Großteil der Flächen nicht befestigt, wozu die KVS 11 B, 11 D und 11 F gehörten. Auf diesen Flächen bestanden jedoch mehrere kleinere, mit Betonplatten befestigte Bereiche (in Anlage 4 mit „C.“: concrete gekennzeichnet). Im Einzelnen waren dies auf dem KVS 11 F ein Hubschrauberlandeplatz, der Vorplatz von Gebäude 127 sowie eine als Schrottplatz für Privat-PKW genutzte

Fläche. Die Nutzung als Schrottplatz reichte deutlich über die befestigte Fläche hinaus (eingezäunter Bereich). Eine weitere betonierte Fläche befand sich auf KVS 11 D. Die in Anlage 4 dargestellte Position des Beckens mit dem Kraftstofftank ist vermutlich nicht ganz richtig, es ist vielmehr davon auszugehen, dass dieses mittig auf der mit Betonplatten befestigten Fläche lag.

Der für Wartungsarbeiten genutzte KVS 11 C war im südlichen Teil vollständig mit Betonplatten befestigt, die zahlreiche Risse und Fugen sowie mehrere Ölflecke bei der HE aufwiesen. Die Entwässerung erfolgte flächenhaft entsprechend der Geländeneigung nach Westen, wo das ablaufende Oberflächenwasser einem mit Pflastersteinen eingefassten Ablauf im Nordwesten der Fläche zugeleitet wurde, von wo es auf das westlich vorgelagerte Brachland außerhalb der Liegenschaft austrat (vgl. Abb. 10).



Abbildung 10: Sammelablauf für die südliche Fläche von KVS 11 C (Quelle: Ing.-Büro Böhnke, Bericht zur Phase I vom 31.08.1993)

Der nördliche Abschnitt von KVS 11 C war teils mit Beton und teils mit Asphalt (in Anlage 4 mit „B.“: bitumen bezeichnet) befestigt. Die Entwässerung wurde nicht näher beschrieben, erfolgte aber offensichtlich über Rinnen, die einem Entwässerungsgraben zugeführt wurden (vgl. hierzu Kapitel 6 und 7).

Der als Abstellplatz für Panzer- und Armeefahrzeuge genutzte KVS 11 E („Track Park“) war vollständig mit Betonplatten versiegelt, die zahlreiche Risse und größere Ölflecke aufwiesen (vgl. Abb. 11). Es wurde vermutet, dass die Betonplatten noch aus Wehr-

machtszeiten stammen. Die Entwässerung dieser Fläche wurde nicht näher ausgeführt, erfolgte aber vermutlich über Entwässerungsrinnen bzw. Einläufe, die an die Kanalisation angeschlossen waren (vgl. Abb. 12 sowie Kapitel 6).



Abbildung 11: KVS 11 E mit größerem Ölfleck, im Hintergrund Wachturm (Geb. Nr. 105), Blickrichtung Nordosten (Quelle: Ing.-Büro Böhnke, Bericht zur Phase I vom 31.08.1993)



Abbildung 12: KVS 11 E, im Vordergrund Kanalschachtdeckel, Blickrichtung Südwesten (Quelle: Ing.-Büro Böhnke, Bericht zur Phase I vom 31.08.1993)

Die Fläche von KVS 11 A war teils unbefestigt, teils mit Betonplatten befestigt (vgl. Anlage 4).

Die Fläche des erst später ausgewiesenen KVS 20 (Treibstofflager) war überwiegend asphaltiert, wobei sich in diesem Bereich auch mehrere Flächen mit Betonplatten-Befestigung befanden, die in der Phase I nur teilweise erfasst und entsprechend in Anlage 4 übertragen wurden. Die betonierten Flächen wurden wahrscheinlich als Standflächen für oberirdische Flüssigkeitsbehälter bzw. Kraftstofflagertanks oder Fässer genutzt, worauf u.a. Verankerungen im Boden sowie Ölflecken hinwiesen (vgl. Abb. 13).



Abbildung 13: Betonfläche auf KVS 20 mit Ölfleck, im Hintergrund Holzbaracke, Blickrichtung Nordosten (Quelle: Ing.-Büro Böhnke, Bericht zur Phase I vom 31.08.1993)

Warum die größere, eingezäunte südliche Betonfläche trotz auffälligem Befund (Pflanzenbewuchs aus undichten Fugen, Ölflecken bzw. größere Stellen, auf denen Flüssigkeiten ausgetreten und versickert sind, vgl. Abb. 14) nicht in KVS 20 einbezogen wurde, geht aus den vorhandenen Unterlagen nicht hervor.

Schließlich war auch die von Süden nach Norden durch das Areal verlaufende Fahrstraße mit Betonplatten befestigt. Nur der nördlichste, von Westen nach Osten verlaufende Abschnitt war als unbefestigte Schotterpiste ausgebildet (vgl. Anlage 4).



Abbildung 14: Betonfläche südlich von KVS 20 mit undichten Fugen und größeren „Ölflecken“, Blickrichtung Westen (Quelle: Ing.-Büro Böhnke, Bericht zur Phase I vom 31.08.1993)

Weitere erwähnenswerte Angaben im Bericht zur Phase I sind nachfolgend aufgelistet:

- Laut einem Baugrundgutachten von Dorsch-Consult aus dem Jahr 1987 für damals vorgesehene Neubauten im nördlichen Kasernenareal beträgt die Mächtigkeit der aufgefüllten Schichten auf Basis von durchgeführten Schürfen und Aufschlussbohrungen im nordöstlichen Bereich ca. 0,2 - 1,4 m, im nordwestlichen Bereich dagegen ca. 3,5 - 4,8 m. Im Süden variierte die Mächtigkeit von 0,5 bis 1,1 m, teilweise auch von 3,0 bis 3,4 m. In den Auffüllungen wurden u.a. Schlacken, Aschen und Bauschutt angetroffen.

- Weiterhin wurde bei den Untersuchungen von Dorsch-Consult im Bereich von KVS 11 B in der oberen 2,2 m mächtigen Auffüllung ein „starker Geruch nach Mineralöl/Benzin“ festgestellt. Im Bericht wurde vermutet, dass auf KVS 11 B ausrangierte bzw. schrottreife Fahrzeuge abgestellt wurden.

- Während der damals durchgeführten Ortsbegehungen fiel eine relativ große Zahl an toten Tieren auf (Mäuse, Vögel, u.a. mehrere Wander- und Turmfalken). Dies könnte ein Hinweis auf einen flächenhaften Einsatz von Pestiziden (Totalherbizide) sein, um zum Beispiel das Pflanzenwachstum an den undichten Fugen der mit Betonplatten befestigten Bereiche zu unterbinden.

- Als mögliche Ursache für Untergrundverunreinigungen wurde in der HE die Regenwasser- und Schmutzwasserkanalisation betrachtet, da diese laut einer durchgeführten Abwassersystemstudie zahlreiche Mängel aufwies. Entlang der Schadstellen war von einem erhöhten Schadstoffeintrag in den tieferen Untergrund auszugehen.

Für die Untersuchung der vorstehend beschriebenen Verdachtsbereiche wurden in der HE hauptsächlich Kleinbohrungen (Rammkernsondierungen) bis ca. 3 m u. GOK und die Entnahme von Boden- und ggf. Sickerwasserproben vorgeschlagen. Als Untersuchungsparameter wurden im Wesentlichen die aus der vorangegangenen Nutzung resultierenden Verdachtsstoffe LHKW, BTEX, Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW), polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), polychlorierte Biphenyle (PCB) und Schwermetalle vorgesehen. Folgende Untersuchungspunkte wurden im Bereich des nördlichen Kasernenareals vorgeschlagen:

KVS 3 (Gebäude 35 Lackierhalle): je 1 Punkt im Innen- bzw. Außenbereich

KVS 6 (Gebäude 126 und 127 Blechlagerschuppen): je 1 Punkt in den Gebäuden

KVS 7 (Gebäude 36 Trafostation): 1 Punkt

KVS 11 A (Abstellplatz): 2 Punkte im Bereich der Betonflächen

KVS 11 B (Abstellplatz): Punkte im 10 m Raster zur Eingrenzung der 1987 festgestellten Verunreinigung

KVS 11 C (Wartungsplätze): 3 Punkte, davon einer im Öl- und Betriebsmittellager und einer im Bereich des Entwässerungsbereichs (Sammelablauf)

KVS 11 D und 11 F (Abstellplätze): 3 Punkte (DN 150 wegen grober Auffüllungsbestandteile)

KVS 11 E (Abstellplatz): 9 Punkte in Rissen und Fugen der Betonplatten

KVS 14 (Tankstelle): 1 Punkt

KVS 20 (Treibstofflager): je 1 Punkt im Bereich der beiden Betonflächen

Weiterhin wurden noch Bohrungen an den damaligen Standorten der mobilen Holzbaracken vorgeschlagen (konkret 2 Punkte im südlichen Kasernengelände) sowie die Entnahme einer Sedimentprobe aus dem östlich von Gebäude 35 vorhandenen Teich.

4.2 Orientierende Untersuchung (Phase IIa)

Die technischen Untersuchungen begannen mit der Orientierenden Untersuchung (Phase IIa) im Jahr 1994. Die Ergebnisse finden sich im „Bericht zu den orientierenden

Untersuchungen im Bereich der Daley-Kaserne in Bad Kissingen - Phase IIa“ des Ing-Büro Böhnke vom 08.11.1994. Da eine Untersuchung des KVS 6 und KVS 7 seitens des Wasserwirtschaftsamts Schweinfurt vorerst nicht für notwendig erachtet wurde, beschränkten sich die Untersuchungen im nördlichen Kasernenareal auf die KVS 3, 11 und 14. Auch der Bereich von KVS 20 blieb ohne Angabe von Gründen von der Untersuchung ausgespart.

Obwohl die Phase IIa auf den Vorschlägen der Phase I basierte, wurden von den ursprünglich auf den verbliebenen Flächen KVS 3, 11 A bis F und 14 vorgesehenen 20 Bohrungen (ohne die vorgeschlagenen Rasterbohrungen auf KVS 11 B) lediglich sieben Stück realisiert. Auf KVS 11 B wurde nur eine Bohrung umgesetzt, ebenso auf KVS 11 A, 11 C und 11 D (vgl. Anlage 5.1). Auf KVS 11 E wurde nur eine oberflächennahe Bodenprobe entnommen. KVS 11 F wurde nicht untersucht.

Bei KVS 11 A wird in der OU erwähnt, dass dort „Abscheider“ vorhanden sind.

Die in den Bohrungen angetroffenen Bodenverhältnisse, Auffüllungsmächtigkeiten, organoleptischen Auffälligkeiten und ermittelten Schadstoffgehalte werden gemeinsam mit den anderen Untersuchungsphasen im Kapitel 4.6 zusammenfassend dargestellt.

Aufgrund der angetroffenen Schadstoffbefunde (v.a. PAK, MKW, BTEX) und einer offenbar bereits erfolgten Tiefenverlagerung sowie der Größe der Verdachtsbereiche und der langen militärischen Nutzung wurde die Notwendigkeit einer Detailuntersuchung gesehen, um eine abschließende Grundwassergefährdungsabschätzung vornehmen und über die Notwendigkeit von Sanierungsmaßnahmen am Standort entscheiden zu können. Auch sollte eine Aussage zu potenziell betroffenen Außenbereichen möglich sein. Daher wurden u.a. weitere Bohrungen mit Probenahmen zur Verdichtung der Aufschlusssituation sowie zur horizontalen und vertikalen Eingrenzung von Schadensherden vorgeschlagen:

KVS 3 (Gebäude 35 Lackierhalle): 1 Kleinbohrung

KVS 11 B (Abstellplatz): 5 Kleinbohrungen

KVS 11 C (Wartungsplätze): 24 Kleinbohrungen

KVS 11 D und F (Abstellplätze): 3 Aufschlussbohrungen

KVS 11 E (Abstellplatz): 24 Kleinbohrungen

KVS 14 (Gebäude 109 Tankstelle): 7 Kleinbohrungen

4.3 Detailuntersuchung (Phase IIb)

Die Detailuntersuchung (Phase IIb) erfolgte 1995 durch das Geotechnische Institut Prof. Dr. Magar + Partner (Würzburg). Die Ergebnisse sind im „Gutachten zur Altlastenuntersuchung der ehemaligen Daley-Barracks, Bad Kissingen - Phase IIb“ vom 12.05.1995 zusammengestellt.

Im hier betrachteten nördlichen Kasernenareal wurden nach Abstimmung mit den beteiligten Behörden bzw. gemäß den Vorgaben im Schreiben des Wasserwirtschaftsamts Schweinfurt vom 02.02.1995 insgesamt 16 Rammkernsondierungen im Bereich der KVS 11, 14 und 20 niedergebracht, die maximal 5 m Tiefe erreichten (vgl. Anlage 5.1). Damit blieb die Anzahl der Bohrungen wieder deutlich unter dem Vorschlag aus der vorhergehenden Untersuchungsphase. Konkret wurden auf dem KVS 11 C 5 Bohrungen, auf KVS 11 D 2 Bohrungen, auf KVS 11 E 3 Bohrungen, auf KVS 11 F 1 Bohrung, auf KVS 14 3 Bohrungen und auf KVS 20 2 Bohrungen durchgeführt. KVS 3 und KVS 11 B wurde nicht mehr untersucht, dafür wurde KVS 20 neu aufgenommen.

Weiterhin wurden fünf Grundwassermessstellen (GWM 1 - 5) errichtet, sowie zwei weitere Messstellen (GWM 6, GWM 7), die auf eventuell vorhandenes Kanalbegleitwasser an den Stellen, an denen zwei Hauptsammler aus dem Kasernengelände herausführen, ausgerichtet waren. Alle Messstellen lagen außerhalb des hier betrachteten Planungsumgriffs, GWM 3 und GWM 7 jedoch direkt am Südrand (vgl. Anlage 5.1).

Für den Südteil von KVS 11 C (Fläche mit den ehem. Gebäuden 110-118, vgl. Anlage 4) wurde festgestellt, dass die Fläche im Norden und Süden von zwei offenen Betonrinnen zur Oberflächenentwässerung begrenzt wurde. In der nordwestlichen Ecke führte ein mit Pflastersteinen ausgebauter Graben (vermutl. der „Sammelablauf“ aus der Phase I, vgl. Abb. 10) das Wasser aus dem Liegenschaftsgelände heraus.

Für den KVS 14 (Tankstelle) wird die Angabe gemacht, dass die damals relativ neu asphaltierte Fläche um die Tankstelle herum nach Aussage eines ehemaligen Standortmitarbeiters früher lediglich geschottert war.

Für KVS 20 wird angegeben, dass dort früher Treibstoffe (Fässer, mobile Tanks, Tankfahrzeuge) gelagert wurden und dass diese Fläche früher ebenfalls nur geschottert war.

Die in den Bohrungen angetroffenen Verhältnisse und Schadstoffgehalte der entnommenen Boden-, Bodenluft- und Sicker-/Grundwasserproben werden gemeinsam mit den anderen Untersuchungsphasen im Kapitel 4.6 zusammenfassend dargestellt.

Im Ergebnis wurde aufgrund hoher Schadstoffbelastungen (v.a. PAK und MKW) und dem daraus resultierenden Grundwassergefährdungspotenzial ein Sanierungsbedarf für KVS 14 (Bodenaustausch) sowie den westlichen Teil von KVS 11 C (Fassung und Reinigung von kontaminiertem Schicht- und Sickerwasser) gesehen. Für den östlichen und nördlichen Teil von KVS 11 sowie KVS 20 wurden zusätzliche Erkundungsmaßnahmen für notwendig erachtet. Für KVS 11 wurden Baggerschürfe empfohlen, bei KVS 20 sollte im östlichen Teil ein weiterer Aufschluss (Kleinbohrung bzw. Baggerschurf) erfolgen.

In den neu errichteten Grundwassermessstellen wurden Belastungen mit LHKW festgestellt, die sich nicht direkt auf die untersuchten Verdachtsflächen zurückführen ließen, da dort kaum LHKW in den untersuchten Boden-, Bodenluft- und Sickerwasserproben gefunden wurden. Für die außerhalb des Plangebiets an der Einmündung der Schurzstraße in den Nordring gelegene Grundwassermessstelle GWM 5 wurde aufgrund hoher Gehalte an Tetrachlormethan (PCM) ein Sanierungs- sowie weiterer Erkundungsbedarf zur Eingrenzung der Grundwasserverunreinigung gesehen.

Die weiteren Erkundungen an der GWM 5 erfolgten im Rahmen einer Ergänzung zur Phase IIb im Jahr 1996 durch das Geotechnische Institut Prof. Dr. Magar + Partner. Dabei wurden u.a. die Grundwassermessstellen GWM 8 und GWM 9 errichtet. Aufgrund sehr hoher PCM-Gehalte in der GWM 8 wurde dort eine hydraulische Sanierung vorgeschlagen sowie eine weitergehende Eingrenzung des Schadens durch zwei weitere Messstellen. Da dieser Bereich außerhalb des hier betrachteten Plangebiets liegt, wird hier nicht weiter auf die spätere Einrichtung von noch drei Messstellen (GWM 10 - 12) sowie die hydraulische Sanierung in der GWM 8 im Zeitraum von 1997 bis 2001 eingegangen.

4.4 Ergänzende Detailuntersuchung (erg. Phase IIb)

Im Schreiben vom 23.06.1995 sieht das Wasserwirtschaftsamt Schweinfurt für die im hier betrachteten Nordteil des Areals gelegenen Verdachtsflächen KVS 6, 7 und 20 keinen weiteren Handlungsbedarf. Daher wurde KVS 20 entgegen dem Vorschlag aus Phase IIb nicht mehr weiter untersucht. Für den KVS 14 und KVS 11 C wurde ein Sanierungsbedarf bestätigt. Für die übrigen Teilflächen von KVS 11 wurde kein Sanierungsbedarf (und offenbar auch kein weiterer Erkundungsbedarf) gesehen, soweit bei Baumaßnahmen auf die ordnungsgemäße Entsorgung des Aushubmaterials geachtet werde.

Da die Stadt Bad Kissingen als künftiger Eigentümer des nördlichen Kasernenareals eine genauere Klärung der Belastungssituation im Bereich von KVS 11 wünschte,

wurde das Geologische Institut Dr. Nuss (Bad Kissingen) im Jahr 1996 mit einer Ergänzung zur Phase IIb von der Stadt Bad Kissingen beauftragt. Die Ergebnisse finden sich im Bericht „Weiterführende Untersuchungen beim Kontaminationsverdachtsstandort KVS 11“ vom 30.09.1996.

Bei dieser Untersuchung erfolgte die Aufteilung des KVS 11 in die Teilflächen A bis F (vgl. Anlage 3). Zur Auffindung und Eingrenzung von Kontaminationsherden sowie Ermittlung des Sanierungsbedarfs wurden insgesamt 25 Rammkernsondierungen sowie 33 Baggerschürfe ausgeführt (vgl. Anlage 5.1). Von den insgesamt 58 Aufschlusspunkten lagen 6 Stück auf KVS 11 A, 6 Stück auf KVS 11 B, 13 Stück auf KVS 11 C, 9 Stück auf KVS 11 D, 9 Stück auf KVS 11 E und 14 Stück auf KVS 11 F. Eine Bohrung (RKS 119) wurde auf der Fahrstraße ausgeführt. Jeweils zwei weitere Baggerschürfe und Rammkernsondierungen erfolgten noch im Nachgang im Oktober/November 1996 (vgl. Kapitel 4.5). Die Kleinbohrungen wurden jeweils bis 3 m Tiefe ausgeführt, die 5 bis 10 m langen Baggerschürfe erreichten Tiefen von 1,0 bis 1,5 m.

Auffällig war, dass im Gegensatz zu den vorangegangenen Untersuchungsphasen im Nordteil von KVS 11, also auf KVS 11 D und 11 F entweder keine oder nur geringe Auffüllungsmächtigkeiten von 0,5 - 0,8 m erschlossen wurden.

Von den entnommenen Bodenproben wurden i.d.R. nur die organoleptisch auffälligen Proben untersucht. Die in den Bohrungen angetroffenen Verhältnisse und Schadstoffgehalte der entnommenen Boden- und Bodenluftproben werden gemeinsam mit den anderen Untersuchungsphasen im Kapitel 4.6 zusammenfassend dargestellt.

Im Ergebnis wurde ein Sanierungsbedarf für den KVS 11 A, für den Nordteil des KVS 11 B sowie für den südwestlichen bis zentralen Teil des KVS 11 E festgestellt. Auf der Fläche 11 E war „im obersten Meter ein sehr starker Benzin- und Ölgeruch“ wahrnehmbar. Die Verunreinigungen beschränkten sich auf den drei genannten Flächen vorwiegend auf die oberflächennahe Auffüllung, so dass dort für die Sanierung ein Bodenabtrag bis ca. 1 m Tiefe geplant war. Ein weiterer auffälliger Bereich wurde an der Grenze von KVS 11 C zu 11 D ermittelt. Auf diesen Flächen könnten laut Gutachter außerdem noch weitere punktuelle Belastungen vorhanden sein. Die in der Phase IIb für den westlichen Teil von KVS 11 C vorgeschlagene Sanierung durch „Fassung und Reinigung von kontaminiertem Schicht- und Sickerwasser“ wurde nicht weiterverfolgt, da bei den Untersuchungen im Sommer 1996 kein Sickerwasser mehr angetroffen wurde. Bei der RKS 100 im Süden von KVS 11 A wurde angesichts „hoher“ PAK-Belastungen, die bis in 3 m Tiefe reichten, die Errichtung einer 50 m tiefen Grundwassermessstelle vorgeschlagen, was aber später nicht mehr zur Ausführung kam.

4.5 Sonstige Untersuchungen und relevanter Schriftverkehr

Mit Schreiben vom 05.11.1996 teilt das Geologische Institut Dr. Nuss mit, dass am 29.10.1996 zwei weitere 1 m tiefe Baggerschürfe (SCH 34 und 35) im Bereich des ehem. Gebäudes 32 (kein KVS, vgl. Anlage 5.1) durchgeführt wurden. Da das Bodenmaterial organoleptisch unauffällig war, erfolgten keine Laboruntersuchungen. Weiterhin wurde erwähnt, dass entlang der Westgrenze von KVS 11 C und 11 D streckenweise ein an die Kanalisation angeschlossener Vorflutgraben bestehen soll, der ablaufendes Oberflächenwasser vor einem Austritt auf das angrenzende Grundstück zu einem Großteil aufnimmt.

Mit Schreiben vom 12.11.1996 stimmte das Wasserwirtschaftsamt Schweinfurt der vorgeschlagenen Sanierung zu und stellte für die entsprechenden Teilflächen der KVS 11 A, 11 B und 11 E „unmittelbaren Sanierungsbedarf“ fest. Als Richtwerte für die Sanierung wurden für im Boden verbleibende Restbelastungen maximal 1 mg/kg PAK und 500 mg/kg MKW vorgegeben. Eine weitere Behandlung der belasteten Teilflächen der KVS 11 C und 11 D könne bis zu einer eventuellen Nutzungsänderung in diesem Bereich zurückgestellt werden.

Im Schreiben vom 15.11.1996 erläutert das Geologische Institut Dr. Nuss, dass zwei weitere Kleinbohrungen (RKS 125 und 126) westlich von KVS 11 A auf einer Grünfläche im Bereich von dort vorhandenen Benzinabscheidern abgeteuft wurden (kein KVS, vgl. Anlage 5.1, zur Lage der Abscheider vgl. Anlage 8). Das angetroffene Bodenmaterial war organoleptisch unauffällig, so dass keine Laboruntersuchungen durchgeführt wurden. Die Benzinabscheider wurden laut optischem Befund als technisch ohne Mängel beschrieben.

In der Stellungnahme der Oberfinanzdirektion Hannover (als Vertretung der Bundesrepublik Deutschland, die sich maximal bis zur Höhe des Gesamtkaufpreises an der Altlastensanierung beteiligte) vom 23.04.1997 wurde zunächst nur für die Flächen KVS 11 A und 11 B ein Sanierungsbedarf gesehen, die ursprünglich mit Betonplatten versiegelte Fläche KVS 11 E wurde erst nachträglich anerkannt.

Im Schreiben vom 22.08.1997 stellt das Wasserwirtschaftsamt Schweinfurt unter anderem fest, dass für die Teilflächen KVS 11 C und 11 D, für die damals von der Stadt Bad Kissingen auch eine landwirtschaftliche Nutzung ins Auge gefasst wurde, aus wasserwirtschaftlicher Sicht kein weiterer Sanierungsbedarf besteht.

4.6 Zusammenfassende Ergebnisdarstellung

Im nachfolgenden Kapitel werden die Ergebnisse der durchgeführten Untersuchungsphasen zusammenfassend dargestellt und bewertet.

4.6.1 Angetroffene Untergrundverhältnisse

In der Tabelle 1 sind die angetroffenen Bodenschichten aller durchgeführten Aufschlüsse in Kurzform zusammengestellt. Auf die Angabe einer meist dünnen Mutterbodenschicht wurde dabei verzichtet. Bei den meisten durchgeführten Bohrungen und Schürfen wurde zuoberst eine mineralische Auffüllung (teils mit Fremdbestandteilen wie Bauschutt) angetroffen, deren Mächtigkeit zwischen minimal 0,1 m und maximal ≥ 5 m schwankte.

In der Anlage 5.2 wurden die angetroffenen Auffüllungsmächtigkeiten drei Gruppen (bis 1 m, > 1 m bis 3 m, > 3 m) zugeordnet und deren räumliche Verteilung dargestellt. Entgegen der Aussage in der Phase I, dass im nördlichsten Abschnitt des Kasernengeländes (also im Bereich von KVS 11 C, 11 D und 11 F) von (bis zu 4,8 m) mächtigen Auffüllungen auszugehen ist, wurden dort in der Phase II keine größeren Mächtigkeiten als 3 m erbohrt (RKS 30). Bereichsweise war dort auch keine Auffüllung vorhanden, z.B. im südlichen Teil von KVS 11 F (vgl. Anlage 5.2, Aufschlusssymbole ohne Kreis). Im Grenzbereich zwischen KVS 11 C und 11 D waren etwas mächtigere Auffüllungen zwischen 1 und 3 m verbreitet (vgl. Anlage 5.2). Die Bohrung RKS 66 blieb dort in 1 m Tiefe in einer alten Asphaltdecke stecken. Es ist daher möglich, dass dort früher ein alter Fahrweg verlief bzw. eine west-ost-verlaufende Geländesenke aufgefüllt wurde.

Auffüllungsmächtigkeiten zwischen 1 und 3 m wurden auch im zentralen Teil von KVS 11 B und 11 E sowie auf den übrigen Verdachtsflächen angetroffen. Mächtigkeiten über 3 m wurden nur an wenigen Stellen erbohrt, so in der GWM 7 (3,6 m, Kanalgraben) am Südrand des Plangebiets, in RKS 126 (4,0 m, Benzinabscheider) im Westen von KVS 11 A, sowie in RKS 48 (4,2 m) und RKS 49 (≥ 5,0 m) auf KVS 11 E (vgl. Anlage 5.2). Die lokal mächtigen Auffüllungen auf KVS 11 E dürften mit einem dort vorhandenen Kanalsystem in Verbindung stehen (vgl. Kapitel 6).

Da wo die Auffüllung durchbohrt wurde, folgten Schluffe sowie Tone und Sande bzw. verwitterte Tonsteine, die je nach Verwitterungsgrad teils dem Quartär (Q), teils dem Oberen Buntsandstein (so) zugeordnet wurden (vgl. Tab. 1).

Teilweise wurde auch Schicht- bzw. Sickerwasser angetroffen, z.B. im westlichen Teil von KVS 11 C sowie auf KVS 14.

Tabelle 1: Übersicht über die Bodenprofile der durchgeführten Aufschlüsse

Bohrung	Tiefe [m u. GOK]	Kurzbeschreibung der Bodenschichten	Organoleptik
RKS 1	0,00 – 0,60	Auffüllung	
	0,60 – 6,00	Schluff (so)	
RKS 25	0,00 – 2,40	Auffüllung	Grau-schwarze Farbe, Geruch n. MKW
	2,40 – 3,00	Ton (Q/so)	
RKS 26	0,00 – 1,50	Auffüllung	
	1,50 – 3,00	Ton (Q/so)	
RKS 27	0,00 – 1,70	Auffüllung	Geruch n. MKW (Diesel)
	1,70 – 2,00	Ton (Q/so)	
RKS 28	0,00 – 3,00	Auffüllung	
	3,00 – 4,00	Ton, Schluff (Q/so)	
RKS 29	0,00 – 1,00	Auffüllung	Schwarze Farbe, Geruch n. MKW
	1,00 – 2,00	Ton (Q/so)	
RKS 30	0,00 – 3,00	Auffüllung	
RKS 31	0,00 – 2,00	Auffüllung	Geruch n. MKW
	2,00 – 3,00	Ton (Q/so)	
RKS 32	0,00 – 0,20	(Schurf)	Schwarze Farbe, Geruch n. MKW
RKS 38	0,00 – 0,50	Auffüllung	Geruch n. Diesel
	0,50 – 1,00	Schutt (Q)	
	1,00 – 2,00	Schluff (so)	Geruch n. Diesel
RKS 39	0,00 – 0,45	Auffüllung	Geruch n. Diesel
	0,45 – 2,00	Schluff (so)	Geruch n. Diesel
RKS 40	0,00 – 0,50	Auffüllung	Geruch n. Diesel
	0,50 – 1,00	Schluff (Q/so)	
	1,00 – 3,00	Ton (so)	Bis 2 m Geruch n. Öl
RKS 41	0,00 – 0,30	Schluff (Q)	
	0,30 – 2,00	Tonstein (so)	
RKS 42	0,00 – 0,50	Auffüllung	
	0,50 – 1,60	Schluff (Q/so)	
	1,60 – 2,00	Tonstein (so)	
RKS 44	0,00 – 0,50	Auffüllung	Geruch n. Öl
	0,50 – 2,10	Schluff (Q/so)	
	2,10 – 5,00	Schluff, Tonstein (so)	Bis 3,9 m leichter Geruch n. Öl
RKS 45	0,00 – 2,00	Auffüllung	Bis 1 m leichter Geruch n. Diesel
	2,00 – 5,00	Schluff, Tonstein (so)	
RKS 46	0,00 – 1,50	Auffüllung	Ab 0,3 m Geruch n. Diesel
	1,50 – 5,00	Schluff (so)	Geruch n. Diesel
RKS 47	0,00 – 2,50	Auffüllung	Geruch n. Öl
	2,50 – 5,00	Schluff (so)	Geruch n. Öl
RKS 48	0,00 – 4,20	Auffüllung	Geruch n. Diesel
	4,20 – 5,00	Schluff (so)	Geruch n. Diesel
RKS 49	0,00 – 5,00	Auffüllung	Bis 1 m leichter Geruch n. Öl
RKS 50	0,00 – 1,00	Auffüllung	Leichter Geruch n. Öl
	1,00 – 3,00	Schluff (Q/so)	Bis 2 m leichter Geruch n. Öl

Bohrung	Tiefe [m u. GOK]	Kurzbeschreibung der Bodenschichten	Organoleptik
RKS 51	0,00 – 2,80	Auffüllung	
	2,80 – 3,00	Tonstein (so)	
RKS 65	0,00 – 2,50	Auffüllung	Ab 1 m leichter Geruch n. Öl
	2,50 – 4,00	Tonstein, Sandstein (so)	leichter Geruch n. Öl bzw. ab 3 m n. Benzin
RKS 66	0,00 – 1,00	Auffüllung	Ab 1 m alte Bitumendecke (Bohrende)
RKS 67	0,00 – 1,70	Auffüllung	Geruch n. Benzin
	1,70 – 5,00	Schluff (so)	Geruch n. Benzin
RKS 100	0,00 – 1,00	Auffüllung	Von 0,4 bis 0,6 m leichter Geruch n. Öl
	1,00 – 3,00	Schluff (so)	
RKS 101	0,00 – 0,80	Auffüllung	Bis 0,5 m leichter Geruch n. Öl
	0,80 – 3,00	Schluff (so)	
RKS 102	0,00 – 1,20	Auffüllung	Geruch n. Benzin
	1,20 – 3,00	Schluff/Ton (so)	
RKS 103	0,00 – 3,00	Auffüllung	Bis 1 m Geruch n. Öl
RKS 104	0,00 – 2,20	Auffüllung	Geruch n. Benzin
	2,20 – 3,00	Schluff (so)	
RKS 105	0,00 – 1,50	Auffüllung	
	1,50 – 3,00	Schluff (so)	
RKS 106	0,00 – 0,80	Auffüllung	
	0,80 – 3,00	Schluff (so)	
RKS 107	0,00 – 1,50	Auffüllung	
	1,50 – 3,00	Schluff (so)	
RKS 108	0,00 – 1,20	Auffüllung	
	1,20 – 3,00	Schluff (so)	
RKS 109	0,00 – 2,20	Auffüllung	
	2,20 – 3,00	Schluff (so)	
RKS 110	0,00 – 0,90	Auffüllung	
	0,90 – 3,00	Schluff (so)	
RKS 111	0,00 – 2,00	Auffüllung	
	2,00 – 3,00	Schluff (so)	
RKS 112	0,00 – 0,50	Auffüllung	
	0,50 – 3,00	Schluff/Ton (so)	
RKS 113	0,00 – 0,90	Auffüllung	
	0,90 – 1,20	Schluff/Sand (Q/so)	
	1,20 – 3,00	Schluff (so)	
RKS 114	0,00 – 1,20	Auffüllung	
	1,20 – 3,00	Schluff (so)	
RKS 115	0,00 – 1,00	Auffüllung	
	1,00 – 3,00	Schluff (so)	
RKS 116	0,00 – 1,20	Auffüllung	
	1,20 – 3,00	Schluff (so)	
RKS 117	0,00 – 0,50	Auffüllung	Grau-schwarze Farbe
	0,50 – 3,00	Schluff (so)	
RKS 118	0,00 – 1,20	Auffüllung	Grau-schwarze Farbe
	1,20 – 3,00	Schluff (so)	

Bohrung	Tiefe [m u. GOK]	Kurzbeschreibung der Bodenschichten	Organoleptik
RKS 119	0,00 – 1,30	Auffüllung	Von 0,3 bis 0,8 m grau-schwarze Farbe
	1,30 – 3,00	Schluff (so)	
RKS 120	0,00 – 1,10	Auffüllung	Ab 0,5 m leichter Geruch n. Öl und grau-schwarze Farbe
	1,10 – 3,00	Schluff (so)	
RKS 121	0,00 – 1,00	Auffüllung	
	1,00 – 3,00	Schluff (so)	
RKS 122	0,00 – 1,20	Auffüllung	Von 0,4 bis 0,8 m starker Geruch n. Öl
	1,20 – 3,00	Schluff (so)	
RKS 123	0,00 – 1,20	Auffüllung	Von 0,4 bis 0,8 m leichter Geruch n. Öl und grau-schwarze Farbe
	1,20 – 3,00	Schluff (so)	
RKS 124	0,00 – 1,20	Auffüllung	
	1,20 – 3,00	Schluff (so)	
RKS 125	0,00 – 2,80	Auffüllung	
RKS 126	0,00 – 4,00	Auffüllung	
	4,00 – 5,00	Schluff/Ton (so)	
SCH 1	0,00 – 0,70	Sand (Q/so)	
	0,70 – 1,00	Schluff (so)	
SCH 2	0,00 – 0,50	Auffüllung	
	0,50 – 1,00	Schluff (so)	
SCH 3	0,00 – 0,60	Auffüllung	
	0,60 – 1,00	Schluff (so)	
SCH 4	0,00 – 0,40	Auffüllung	
	0,40 – 1,00	Schluff (so)	
SCH 5	0,00 – 0,50	Sand (Q/so)	
	0,50 – 1,00	Schluff (so)	
SCH 6	0,00 – 0,50	Auffüllung	
	0,50 – 1,00	Schluff (so)	
SCH 7	0,00 – 0,30	Auffüllung	Schwarze Farbe
	0,30 – 0,50	Sand (Q/so)	
	0,50 – 1,00	Schluff (so)	
SCH 8	0,00 – 0,50	Sand (Q/so)	
	0,50 – 1,00	Schluff (so)	
SCH 9	0,00 – 0,50	Auffüllung	
	0,50 – 1,00	Schluff (so)	
SCH 10	0,00 – 0,60	Auffüllung	
	0,60 – 1,00	Schluff (so)	
SCH 11	0,00 – 0,50	Sand (Q/so)	
	0,50 – 1,00	Schluff (so)	
SCH 12	0,00 – 0,50	Sand (Q/so)	
	0,50 – 1,00	Schluff (so)	
SCH 13	0,00 – 0,50	Sand (Q/so)	
	0,50 – 1,50	Schluff (so)	

Bohrung	Tiefe [m u. GOK]	Kurzbeschreibung der Bodenschichten	Organoleptik
SCH 14	0,00 – 0,50	Sand (Q/so)	
	0,50 – 1,50	Schluff (so)	
SCH 15	0,00 – 0,60	Sand (Q/so)	
	0,60 – 1,50	Schluff (so)	
SCH 16	0,00 – 1,20	Auffüllung	
	1,20 – 1,50	Schluff/Ton (so)	
SCH 17	0,00 – 0,80	Auffüllung	Ab 0,5 m starker Geruch n. Öl
	0,80 – 1,50	Schluff/Ton (so)	
SCH 18	0,00 – 1,00	Auffüllung	
SCH 19	0,00 – 0,50	Auffüllung	
	0,50 – 1,00	Schluff (so)	
SCH 20	0,00 – 0,40	Sand (Q/so)	
	0,40 – 1,00	Schluff (so)	
SCH 21	0,00 – 0,60	Sand (Q/so)	
	0,60 – 1,00	Schluff (so)	
SCH 22	0,00 – 1,00	Auffüllung	
SCH 23	0,00 – 0,60	Sand (Q/so)	
	0,60 – 1,00	Schluff (so)	
SCH 24	0,00 – 0,10	Auffüllung	
	0,10 – 0,60	Sand (Q/so)	
	0,60 – 1,00	Schluff (so)	
SCH 25	0,00 – 0,60	Auffüllung	
	0,60 – 1,00	Schluff (so)	
SCH 26	0,00 – 0,60	Auffüllung	Graubraune-schwarze Farbe
	0,60 – 1,00	Schluff (so)	
SCH 27	0,00 – 1,00	Auffüllung	Zuoberst braun-schwarze Farbe
SCH 28	0,00 – 1,00	Auffüllung	
SCH 29	0,00 – 1,00	Auffüllung	Bis 0,6 m starker Geruch n. Öl
SCH 30	0,00 – 1,00	Auffüllung	Bis 0,6 m starker Geruch n. Öl
SCH 31	0,00 – 0,80	Auffüllung	
	0,80 – 1,00	Schluff/Ton (so)	
SCH 32	0,00 – 0,70	Auffüllung	Bis 0,7 m starker Geruch n. Öl und braun-schwarze Farbe
	0,70 – 1,00	Schluff/Ton (so)	
SCH 33	0,00 – 0,60	Auffüllung	
	0,60 – 1,00	Schluff (so)	
SCH 34	0,00 – 1,00	Auffüllung	
SCH 35	0,00 – 1,00	Auffüllung	
GWM 7	0,00 – 3,60	Auffüllung	Ab 1 m Geruch n. Öl
	3,60 – 5,00	Ton (so)	Leichter Geruch n. Öl

Q: Quartär, so: Oberer Buntsandstein, MKW: Mineralölkohlenwasserstoffe

Die Zusammensetzung der Auffüllungen war in der Regel durch Steine, Kies, Sand, Schluff und Ton gekennzeichnet. Bereichsweise trat auch Bauschutt in Form von Ziegelresten, Holzstücken, Draht- und Kabelresten in Erscheinung, so in den Schürfen SCH 2, SCH 3 und SCH 4 im Südostteil von KVS 11 F, sowie im Schurf SCH 22 auf KVS 11 C und SCH 28 im Süden von KVS 11 B. Im Bericht zur Phase I werden für den Nordteil des Kasernengeländes (also KVS 11 C, 11 D und 11 F) außerdem auch Schlacke, Glas und Aschen aus den Untersuchungen von Dorsch-Consult im Jahr 1987 erwähnt. Mengenabschätzungen der festgestellten Fremdbestandteile werden in den Gutachten aber nicht gemacht.

In der Tabelle 1 sind Auffälligkeiten bei der organoleptischen Ansprache der angetroffenen Bodenschichten verzeichnet. Danach wurde häufig ein Geruch nach Mineralöl („Diesel, Benzin, Öl“) sowie eine dunkle grau-schwarze Verfärbung in den Schichtenprofilen angegeben. In der Anlage 5.3 haben wir eine räumliche Auswertung vorgenommen und die auffälligen Aufschlüsse entsprechend gekennzeichnet.

Danach war ganz im Norden im Bereich von KVS 11 D und 11 F nur jeweils ein Punkt organoleptisch auffällig, wobei in RKS 65 auf KVS 11 D ein Öl- bzw. Benzingeruch bis zur Endtiefe von 4 m feststellbar war. Weiterhin auffällig war der Nordwest-Teil von KVS 11 C, wo teils bis 2 m Tiefe ein Diesel-Geruch wahrnehmbar war. Auf KVS 11 B fiel im nördlichen Teil eine meist schwarze Verfärbung auf. Im Bereich von KVS 11 E war auf den oberen 1 bis 2 m verbreitet ein teils starker Geruch nach Mineralölprodukten feststellbar, der in RKS 48 bis zur Endteufe von 5 m als Diesel-Geruch auftrat. Auch im Bereich von KVS 11 A wurden Ölgeruch und schwarze Verfärbungen bis maximal 2,4 m Tiefe (KVS 3) ermittelt.

Bei KVS 14 (Tankstelle) wurde in drei von vier Bohrungen bis zur Endtiefe von 5 m ein Geruch nach Diesel (bzw. „Öl, Benzin“) beobachtet. Auch im Bereich des KVS 20 trat in den beiden dort gelegenen Bohrungen ein Geruch nach Öl bzw. Diesel auf, der in RKS 44 bis in 3,9 m Tiefe reichte. Schließlich wurde auch in der GWM 7 am Südrand des Plangebiets ein Ölgeruch bis zur Endtiefe von 5 m festgestellt, der auf den dortigen Verlauf des Kanalsammlers zurückgeführt wurde.

Zusammenfassend liegen im Areal überwiegend flächige Auffüllungen mit Mächtigkeiten zwischen meist < 1 und 3 m sowie im Mittel grob ca. 1,5 m vor. Hohe Auffüllungsmächtigkeiten von 4 bis 5 m sind eher lokal begrenzt und v.a. auf unterirdische Einbauten zurückzuführen. Organoleptisch wahrnehmbare Verunreinigungen traten vorwiegend oberflächennah auf, in mehreren Bereichen aber auch in größeren Tiefen von 5 m bzw. waren bis in das anstehende Festgestein vorgedrungen.

4.6.2 Schadstoffgehalte im Boden

In der Tabelle 2 sind für den hier betrachteten Nordteil des Kasernengeländes alle im Rahmen der Phase II durchgeführten Analysen mit den zugehörigen Entnahmetiefen der entnommenen Bodenproben zusammengestellt. Es wurden in der Regel nicht alle Proben eines Aufschlusses, die aus unterschiedlichen Tiefen entnommen wurden, untersucht, von etlichen Aufschlüssen wurde auch gar keine Probe laboranalytisch untersucht (v.a. in der erg. Phase IIb, vgl. Tab. 2).

Als Untersuchungsparameter waren meistens PAK, MKW, BTEX und LHKW vorgesehen. Daneben wurde vereinzelt auch auf die Schwermetalle Arsen (As), Cadmium (Cd), Chrom (Cr), Kupfer (Cu), Quecksilber (Hg), Nickel (Ni), Blei (Pb) und Zink (Zn) untersucht. In wenigen Einzelproben wurden weitere Stoffe wie PCB oder Organochlorpestizide bestimmt.

Für die Bewertung der ermittelten Schadstoffgehalte haben wir die betreffenden Hilfswerte 1 und 2 des Merkblatts 3.8/1 „Untersuchung und Bewertung von Altlasten, schädlichen Bodenveränderungen und Gewässerverunreinigungen, Wirkungspfad Boden-Gewässer“ des Bayerisches Landesamts für Wasserwirtschaft (heute Landesamt für Umwelt) von 2001 zugrunde gelegt. Bei Unterschreitung der Hilfswerte 1 besteht grundsätzlich keine Gefahr einer erheblichen Grundwasserverunreinigung, ihre Überschreitung löst dagegen in der Regel weitere Untersuchungs- und Bewertungsschritte aus. Die Hilfswerte 2 können als Entscheidungshilfe für die Gefährdungsabschätzung und für die Erfordernis von Sanierungsmaßnahmen herangezogen werden.

Zur leichteren Lesbarkeit haben wir in der nachfolgenden Tabelle 2 Überschreitungen der beiden Hilfswerte fett gedruckt und zusätzlich eine Überschreitung des Hilfswert 1 orange, und eine Überschreitung des Hilfswert 2 rot hinterlegt. Nachweise unter der Bestimmungsgrenze sind als „<BG“ gekennzeichnet. Bei den PAK wurde Naphthalin (NAP) separat dargestellt, so dass der Parameter PAK die übrigen 15 Einzelsubstanzen gemäß EPA umfasst. Eine graphische Darstellung der in den Aufschlüssen jeweils festgestellten maximalen Schadstoffgehalte befindet sich für MKW und PAK in den Anlagen 5.4.1 und 5.4.2. Die späteren Sanierungsbereiche sind dort grau hinterlegt.

Tabelle 2: Zusammenstellung der Bodenuntersuchungen aus Phase IIa und IIb

Bohrung/ Probe	Entnahme-tiefe	PAK	NAP	MKW	BTEX	LHKW	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	Bemerkungen
	[m u. GOK]	[mg/kg]													
Orientierende Untersuchung (Phase IIa) Ing.-Büro Böhnke 1994															
RKS 25	1,30 - 2,40				<BG	<0,01									KVS 3 mit Gebäude 35 (Lackierhalle)
	2,40 - 3,00				0,02	<BG									
RKS 26	0,40 - 0,75					<0,01									
	0,75 - 1,50					<0,01									
RKS 27	0,20 - 0,75	0,09	0,03	**210**	0,18										KVS 14 mit Gebäude 109 (Tankstelle)
	0,75 - 1,70	2,6	0,94	**1.600**	**12,2**										
	1,70 - 2,00	**15,3**	**14,6**	**7.300**	**15,9**										
RKS 28	0,00 - 1,00	<BG	<BG	pos.		<0,01	5,8	<BG	35	5,1	<BG	35	17	59	KVS 11 B
	1,00 - 2,00	0,01	<BG	pos.		<BG	7,1	<BG	**51**	14	<BG	18	14	52	
RKS 29	0,25 - 1,00	0,92	<BG	**920**	2,2	<0,01	<BG	<BG	40	4,7	<BG	31	60	62	KVS 11 C
	1,00 - 2,00	<BG	<BG	**120**	0,02	<0,01	<BG	<BG	48	3,2	<BG	33	18	61	
RKS 30	0,00 - 1,00	<BG	<BG			<0,01	5,6	<BG	36	6,7	<BG	28	15	35	KVS 11 D
RKS 31	0,00 - 1,00				0,08	<0,01									KVS 11 A
	1,40 - 2,00				<0,01	<0,01									
RKS 32	0,00 - 0,20			pos.											KVS 11 E
Detailuntersuchung (Phase IIb) GMP 1995															
RKS 38	0,20 - 0,50	0,24	0,02	99	<BG	<BG									KVS 11 C
	0,50 - 1,00	0,25	0,01	**139**	<BG	<BG									
	1,00 - 2,00	0,41	0,09	**103**	<BG	<BG									
RKS 39	0,00 - 0,45	0,88	0,03	**269**	<BG	<BG									
	0,45 - 1,00	0,45	<BG	**192**	<BG	<BG									
	1,00 - 1,50	0,22	<BG	**186**	<BG	<BG									
	1,50 - 2,00	0,81	0,01	**211**	<BG	<BG									

Fortsetzung Tabelle 2

Bohrung/ Probe	Entnahme-tiefe	PAK	NAP	MKW	BTEX	LHKW	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	Bemerkungen
	[m u. GOK]	[mg/kg]													
RKS 40	0,00 - 0,50	0,39	<BG	**165**	0,16	<0,01									KVS 11 C
	0,50 - 1,00	0,34	<BG	84	<BG	<BG									
	1,00 - 2,00	0,17	<BG	**155**	<BG	<BG									
	2,00 - 3,00	0,09	<BG	**175**	<BG	<BG									
RKS 41	0,60 - 1,50	0,06	<BG	65	<BG	<BG									
RKS 42	0,20 - 0,60	0,54	0,01	57	<BG	<BG									
	0,60 - 1,20	0,03	0,10	71	<BG	<BG									
	1,20 - 2,00	0,13	<BG	67	<BG	<BG									
RKS 44	0,25 - 0,50	0,44	<BG	55	<BG										KVS 20 (Treibstofflager)
	0,50 - 1,00	0,22	<BG	**170**	0,02										
	2,00 - 3,00	0,22	<BG	54	0,05										
	3,90 - 4,80	0,27	<BG	84	0,02										
RKS 45	0,20 - 0,65	0,35	<BG	53	0,03										
	0,65 - 1,00	3,0	0,10	57	0,01										
	2,00 - 3,00	0,13	<BG	77	<BG										
	4,00 - 4,80	0,12	<BG	37	<BG										
RKS 46	0,30 - 0,80	**7,7**	0,02	84	<BG										KVS 14 mit Gebäude 109 (Tankstelle)
	0,80 - 1,00	**48,8**	**1,3**	**5.667**	**12,4**										
	2,00 - 2,50	0,19	<BG	**104**	**48,7**										
	2,50 - 3,00	**5,2**	0,06	**1.609**	2,1										
	3,50 - 4,00	0,28	<BG	**319**	**10,5**										
	4,00 - 5,00	0,13	<BG	**371**	0,87										
RKS 47	0,25 - 0,50	0,30	0,01	62	<BG										
	1,50 - 2,50	0,61	<BG	**337**	<BG										
	3,50 - 4,50	0,14	<BG	86	<BG										
	4,50 - 5,00	0,12	<BG	58	<BG										
RKS 48	0,20 - 0,70	**19,3**	0,05	**877**	0,32										KVS 11 E
	0,70 - 2,00	**22,2**	<BG	**182**	2,1	<BG									
	3,00 - 4,20	0,02	<BG	**146**	0,08	<BG									
	4,20 - 5,00	<BG	<BG	68	<BG	<BG									

Fortsetzung Tabelle 2

Bohrung/ Probe	Entnahme-tiefe	PAK	NAP	MKW	BTEX	LHKW	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	Bemerkungen
	[m u. GOK]	[mg/kg]													
RKS 49	0,00 - 0,20	<BG	<BG	98	<BG										KVS 11 E
	0,60 - 1,00	0,38	0,01	86	<BG	<BG									
	2,00 - 3,00	0,12	<BG	67	<BG	<BG									
	4,00 - 5,00	0,16	<BG	**112**	<BG	<BG									
RKS 50	0,20 - 0,50	0,75	0,01	**122**	<BG	<BG									
	0,50 - 1,00	<BG	<BG	70	<BG	<BG									
	1,00 - 2,00	<BG	<BG	64	<BG										
	2,00 - 3,00	<BG	<BG	**294**	<BG	<BG									
RKS 51	0,50 - 1,00	<BG	<BG	**116**											KVS 11F (Nicht nachweisbar waren bis 2,8 m Tiefe PCB, Organochlor-pestizide, Chlornaphthaline, Nitrotoluole und PCDD/PCDF)
	2,00 - 2,80	<BG	<BG	56	<BG	<BG									
	2,80 - 3,00			**106**											
RKS 65	0,20 - 1,00	pos.		**858**											KVS 11D (Nicht nachweisbar waren in RKS 65 bis 3,0 m Tiefe PCB, Organo-chlorpestizide, Chlornaphthaline, Nitrotoluole und PCDD/PCDF)
	2,00 - 3,00	0,40	0,01	**261**	<BG	<BG									
	3,00 - 4,00	0,45	0,02	**671**	<BG										
RKS 66	0,20 - 1,00	**5,9**	0,14	**422**		<BG									
RKS 67	0,13 - 0,70	**21,8**	0,38	**1.995**	1,0										KVS 14 mit Gebäude 109 (Tankstelle)
	1,00 - 1,70	2,3	0,06	**852**	4,5										
	2,50 - 3,00			**1.715**	0,36										
	3,00 - 4,00	0,15	<BG	**869**	1,3										
	4,00 - 5,00			**892**	2,7										
Ober-boden 3	0,00 - 0,10			**219**											Probenahme ca. 10 m nördlich von RKS 51
	0,10 - 0,30			**476**	<BG			0,5	16	27	0,1	18	**148**	95	
GWM 7	0,20 - 0,80			66											Nicht nachweisbar waren PCB, Organochlorpestizide, Chlor-naphthaline, Nitrotoluole und PCDD/PCDF
	1,00 - 1,80	pos.		69											
	2,00 - 3,00	1,7	<BG	**107**	<BG	<BG									
	3,60 - 4,00	0,88	0,02	73											
	4,00 - 5,00	pos.		63											

Fortsetzung Tabelle 2

Bohrung/ Probe	Entnahme-tiefe [m u. GOK]	PAK	NAP	MKW	BTEX	LHKW	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	Bemerkungen
		[mg/kg]													
Ergänzende Detailuntersuchung (Phase IIb) Geolog. Institut Dr. Nuss 1996															
RKS 100	0,40 - 0,60	**474**	0,09	**494**			3,8	0,5	47	27	<BG	66	56	79	KVS 11 A
	0,70 - 1,00	**15,8**	<BG												
	1,00 - 3,00	**8,5**	<BG												
RKS 101	0,20 - 0,50	**333**	<BG	**344**			4,5	0,8	**70**	42	<BG	85	95	99	
	0,50 - 0,80	**37,9**	<BG												
	0,80 - 1,00	<BG	<BG												
RKS 102	0,35 - 0,50	**22,1**	0,58	**4.522**			3,3	0,8	10	8	<BG	10	14	56	KVS 11 E
	0,50 - 1,00	<BG	<BG	6											
RKS 103	0,35 - 0,60	0,21	<BG	**1.093**			6,3	0,2	39	19	0,1	32	46	75	
	0,60 - 1,00			**143**											
RKS 104	0,15 - 0,50	1,8	0,15	**2.923**			5,3	**16**	27	21	0,4	22	56	194	
	0,50 - 2,00			**129**			0,2	0,4	48	18	<BG	39	34	71	
RKS 105	0,10 - 0,40	**23,1**	<BG	77			5,1	1,7	19	16	<BG	23	21	**624**	
	0,40 - 1,00	0,14	<BG												
RKS 106	0,20 - 0,80	0,46	<BG	<BG			**11**	0,4	43	13	0,1	30	44	70	KVS 11 D
RKS 107	0,60 - 1,50	3,0	<BG	**803**			5,1	0,7	35	16	<BG	29	59	77	
	1,50 - 2,50	0,28	<BG	61											
RKS 108	0,20 - 0,60	4,0	<BG	**101**			6,7	2,2	22	22	0,03	14	23	107	KVS 11 C
	0,70 - 1,20	<BG	<BG												
RKS 109	0,20 - 0,70	0,33	<BG	59			6,9	0,8	48	13	<0,1	43	40	87	KVS 11 D
RKS 110	0,10 - 0,90	2,2	<BG	**160**			8,5	1,3	45	19	0,04	34	57	85	
RKS 111	0,10 - 1,00	**5,3**	<BG	**290**			7,5	1,4	39	22	0,06	36	47	89	
	1,00 - 2,00	<BG	<BG												
RKS 112	0,10 - 0,50	0,51	<BG	27			6,8	0,2	19	12	0,1	19	21	34	KVS 11 B
RKS 113															KVS 11 F
RKS 114															KVS 11 C
RKS 115	0,15 - 0,50	0,21	<BG												
RKS 116															

Fortsetzung Tabelle 2

Bohrung/ Probe	Entnahme-tiefe [m u. GOK]	PAK	NAP	MKW	BTEX	LHKW	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	Bemerkungen
		[mg/kg]													
RKS 117	0,10 - 0,50	1,2	<BG												KVS 11 B
RKS 118															
RKS 119															KVS 11 E
RKS 120															
RKS 121															
RKS 122															
RKS 123															KVS 11 A
RKS 124															
RKS 125															Benzinabscheider westl. KVS 11 A
RKS 126															
SCH 1															KVS 11 F
SCH 2															
SCH 3	0,20 - 0,60						2,0	0,2	19	9	0,2	19	57	50	
SCH 4	0,10 - 0,30	0,30	<BG	8			0,4	0,3	17	30	<BG	21	28	48	
SCH 5															
SCH 6	0,10 - 0,50	0,34	<BG	19			0,4	0,4	17	24	<BG	20	31	55	
SCH 7															
SCH 8															
SCH 9	0,10 - 0,50	0,27	<BG	23			4,4	0,5	18	32	<BG	25	43	81	
SCH 10	0,00 - 0,60	0,28	<BG	55			0,2	0,4	16	25	<BG	19	46	72	
SCH 11															
SCH 12															
SCH 13															KVS 11 D
SCH 14															
SCH 15															
SCH 16															
SCH 17	0,50 - 0,80	1,8	<BG	**1.966**			0,1	0,1	7,5	8	<BG	9	8,5	13	KVS 11 C
SCH 18															
SCH 19	0,20 - 0,50	0,42	<BG	**111**	<BG		0,1	0,5	13	12	<BG	14	24	32	
SCH 20															

Fortsetzung Tabelle 2

Bohrung/ Probe	Entnahme-tiefe [m u. GOK]	PAK [mg/kg]	NAP [mg/kg]	MKW [mg/kg]	BTEX [mg/kg]	LHKW [mg/kg]	As [mg/kg]	Cd [mg/kg]	Cr [mg/kg]	Cu [mg/kg]	Hg [mg/kg]	Ni [mg/kg]	Pb [mg/kg]	Zn [mg/kg]	Bemerkungen
SCH 21															
SCH 22	0,20 - 0,60	0,33	<BG	37	<BG		0,2	0,8	30	20	<BG	20	69	77	KVS 11 C
SCH 23															
SCH 24															
SCH 25															
SCH 26	0,00 - 0,60	**66,2**	<BG	26	<BG		0,3	0,2	19	11	<BG	17	24	39	
SCH 27															KVS 11 B
SCH 28															
SCH 29	0,15 - 0,60	0,99	<BG	**1.634**	0,13		1,0	<BG	4,5	1,0	<BG	5,0	5,0	9,0	
SCH 30	0,15 - 0,60	0,74	<BG	**969**	0,73		1,4	<BG	5,0	2,5	<BG	6,5	5,0	14	KVS 11 E
SCH 31															
SCH 32	0,10 - 0,70	**26,1**	0,06	**7.375**	0,19		0,3	0,6	25	39	<BG	28	64	94	KVS 11 A
SCH 33	0,10 - 0,60	2,9	<BG												
SCH 34															Bei Gebäude 32
SCH 35															
Sanierungsmaßnahmen Geolog. Institut Dr. Nuss 1999															
RKS 1	4,00 - 5,00	<BG	<BG	<BG											Neben KVS 11 A
Hilfswerte gemäß Merkblatt 3.8/1															
1		**5**	**1**	**100**	**10**	**1**	**10**	**10**	**50**	**100**	**2**	**100**	**100**	**500**	
2		**25**	**5**	**1.000**	**100**	**-**	**50**	**50**	**1000**	**500**	**10**	**500**	**500**	**2500**	

Bei den durchgeführten Untersuchungen auf **Schwermetalle** traten nur vereinzelte Überschreitungen des Hilfswerts 1 auf, der Hilfswert 2 wurde in keinem Fall überschritten (vgl. Tab. 2).

Auch die **LHKW-Gehalte** waren so niedrig, dass kein Hilfswert überschritten wurde und ab der erg. Phase IIb ganz auf die LHKW-Untersuchung verzichtet wurde (vgl. Tab. 2).

Bei den **BTEX** wurde nur in zwei Bohrungen (RKS 27 und RKS 46, beide an der ehem. Tankstelle KVS 14) der Hilfswert 1 überschritten. Der Hilfswert 2 wurde in keinem Fall überschritten, so dass in der erg. Phase IIb nur noch sehr vereinzelt auf BTEX untersucht wurde (vgl. Tab. 2).

NAP hat nur in zwei Fällen einen Hilfswert überschritten, den Hilfswert 1 in RKS 46, und den Hilfswert 2 in RKS 27 in der untersten aus 1,7 - 2,0 m Tiefe entnommenen Probe, d.h., wieder an der ehem. Tankstelle auf KVS 14 (vgl. Tab. 2).

Bei den **PAK** wurden die Hilfswerte häufiger überschritten. Der Hilfswert 1 wurde wieder im Bereich der ehem. Tankstelle auf KVS 14 (RKS 27, RKS 46, RKS 67), sowie in einigen weiteren Aufschlüssen auf KVS 11 A, 11 D und 11 E (RKS 48, RKS 66, RKS 100, RKS 102, RKS 105, RKS 111) überschritten. Überschreitungen für den Hilfswert 2 lagen in RKS 46 (KVS 14), RKS 100, RKS 101 und SCH 32 (alle KVS 11 A), sowie im SCH 26 (KVS 11 B) vor. Besonders hohe PAK-Gehalte von 474 bzw. 333 mg/kg wurden in RKS 100 und RKS 101 in der obersten aufgefüllten Bodenschicht bis 0,6 m Tiefe auf KVS 11 A vorgefunden. Unterhalb von 1 m Tiefe trat in keinem der angeführten Aufschlüsse mehr eine Überschreitung des Hilfswert 2 auf (vgl. Tab. 2). Überschreitungen des Hilfswert 1 wurden bis maximal 3 m Tiefe festgestellt (RKS 46, RKS 100). Im Allgemeinen (Ausnahme z.B. RKS 27) haben die PAK-Gehalte mit der Tiefe tendenziell deutlich abgenommen.

In der Anlage 5.4.2 ist zur räumlichen Visualisierung der PAK-Verteilung jeweils der maximale PAK-Gehalt jedes Aufschlusses dargestellt. Dabei erfolgte eine Unterscheidung auf Basis der Hilfswerte (≤ 5 mg/kg, > 5 - 25 mg/kg, > 25 mg/kg). Danach wurde im gesamten nördlichen Teil des Areals (KVS 11 C, 11 D, 11 F) nur in zwei Fällen auf KVS 11 D der Hilfswert 1 überschritten. Die übrigen Überschreitungen konzentrierten sich auf KVS 11 E und 14. Der Hilfswert 2 wurde jeweils nur in einem Punkt im Norden von KVS 11 B sowie auf KVS 14, sowie in drei Fällen auf KVS 11 A überschritten.

Insgesamt betrachtet war - im Hinblick auf eine Sanierung - vor allem im Bereich von KVS 11 A und KVS 14 von einer verstärkten nutzungsbedingten PAK-Belastung des Bodens auszugehen.

Die meisten Hilfswert-Überschreitungen wurden bei den **MKW** festgestellt (vgl. Tab. 2). In welchen Aufschlüssen der Hilfswert 1 überschritten wurde, kann im Einzelnen der Tabelle 2 entnommen werden. Überschreitungen des Hilfswert 2 lagen in RKS 27, RKS 46 und RKS 67 (alle an der ehem. Tankstelle KVS 14), in RKS 102, RKS 103, RKS 104 und SCH 29 (alle auf KVS 11 E), sowie jeweils in einem Punkt auf KVS 11 A und 11 C vor (vgl. Tab. 2). Die höchsten MKW-Werte von 7.300 mg/kg bzw. 7.375 mg/kg wurden in RKS 27 in 1,7 - 2,0 m Tiefe und im SCH 32 in 0,1 - 0,7 m Tiefe ermittelt. Überschreitungen des Hilfswert 2 wurden bis maximal 3 m Tiefe festgestellt (RKS 46 und RKS 67). Überschreitungen des Hilfswert 1 wurden auch noch in 5 m Tiefe beobachtet (RKS 46, RKS 49, RKS 67). Während bei den PAK die Gehalte mit zunehmender Tiefe meistens abgenommen haben, war dies bei den MKW weniger deutlich ausgeprägt. Hier lag häufiger eine indifferente Konzentrationsverteilung über die Tiefe vor. Ausnahmen waren z.B. die RKS 27 (Zunahme mit der Tiefe), sowie RKS 102, RKS 103 und RKS 104 (alle auf KVS 11 E), bei denen zwischen der jeweils obersten Probe aus maximal 0,6 m Tiefe und der darunter folgenden Probe eine sehr starke Konzentrationsabnahme vorlag (vgl. Tab. 2).

In der Anlage 5.4.1 ist zur räumlichen Visualisierung der MKW-Verteilung jeweils der maximale MKW-Gehalt jedes Aufschlusses dargestellt. Dabei erfolgte wieder eine Unterscheidung nach den Hilfswerten (≤ 100 mg/kg, > 100 - 1.000 mg/kg, > 1.000 mg/kg). Danach liegen relativ gleichmäßig über die Fläche verteilte Überschreitungen des Hilfswert 1 für MKW vor. Lediglich auf KVS 11 B und dem südlichen Teil von KVS 11 F wurde kein Hilfswert überschritten, allerdings wurden hier auch nur zwei bzw. eine Probe untersucht (vgl. Anlage 5.4.1). Überschreitungen des Hilfswert 2 konzentrierten sich auf KVS 11 E und KVS 14, daneben noch mit jeweils einem Punkt auf KVS 11 A und 11 C.

Die Bereiche mit MKW-Hilfswert-Überschreitungen können folgenden früheren Nutzungen zugeordnet werden (vgl. auch Anlage 4):

- Schrottplatz für Privat-PKW im Norden von KVS 11 F
- Oberirdischer Kraftstofftank im Osten von KVS 11 D
- Flächenhafte Entwässerung der Wartungsplätze KVS 11 C nach Westen
- Abstellplatz für Armeefahrzeuge KVS 11 E

- Tankstelle KVS 14
- Abstell- und Treibstofflagerflächen im Bereich von KVS 11 A und KVS 20
- Lackierhalle KVS 3
- Kanalsammler bei GWM 7

Insgesamt betrachtet war - im Hinblick auf eine Sanierung - vor allem im Bereich von KVS 11 E und KVS 14 von einer verstärkten MKW-Belastung des Bodens auszugehen, untergeordnet auch auf KVS 11 A und 11 C.

In den Aufschlusspunkten RKS 51, RKS 65 und GWM 7 wurden weitere Schadstoffe untersucht, die aber in keinem Fall nachweisbar waren: PCB, Organochlorpestizide, Chlornaphthaline, Nitrotoluole und polychlorierte Dibenzodioxine (PCDD) und Dibenzofurane (PCDF).

4.6.3 Schadstoffgehalte in der Bodenluft

In der Untersuchungsphase IIb wurden auch Bodenluftproben auf die leichtflüchtigen Stoffgruppen BTEX und LHKW von 0,1 bis 1 m Tiefe untersucht (vgl. Tabelle 3). LHKW wurden praktisch nicht nachgewiesen, BTEX lagen zweimal knapp über dem Hilfswert 1 von 10 mg/m³. Die betreffenden Bohrungen RKS 102 und RKS 104 lagen beide auf dem KVS 11 E. Die durchgeführten Bodenluftuntersuchungen sind wegen den geringen Probenahmetiefen allerdings wenig aussagekräftig.

Tabelle 3: Zusammenstellung der Bodenluftuntersuchungen aus Phase IIb

Bohrung/ Probe	Entnahme-tiefe	PAK	NAP	MKW	BTEX	LHKW	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	Bemerkungen
	[m u. GOK]				[mg/m³]										
Detailuntersuchung (Phase IIb) GMP 1995															
RKS 44	1,0				<BG	<BG									KVS 20 (Treibstofflager)
RKS 48	1,0				5,7	<0,01									KVS 11E
RKS 49	1,0				0,14	<BG									
RKS 51	1,0				3,0	<BG									KVS 11F
RKS 65	1,0				4,0	<BG									KVS 11D
Ergänzende Detailuntersuchung (Phase IIb) Geolog. Institut Dr. Nuss 1996															
RKS 100	0,10 - 1,00				<BG	<BG									KVS 11 A
RKS 101	0,10 - 1,00				<BG	<BG									
RKS 102	0,20 - 1,00				**10,3**	<BG									KVS 11 E
RKS 103	0,20 - 1,00				< BG	<BG									
RKS 104	0,20 - 1,00				**14,7**	<BG									
RKS 105	0,20 - 1,00				<BG	<BG									
RKS 106	0,10 - 1,00				<BG	<BG									KVS 11 D
RKS 107	0,10 - 1,00				<BG	<BG									
RKS 108	0,20 - 1,00				<BG	<BG									KVS 11 C
RKS 109	0,10 - 1,00				<BG	<BG									KVS 11 D
RKS 110	0,10 - 1,00				1,1	<BG									
RKS 111	0,10 - 1,00				<BG	<BG									
RKS 112	0,10 - 1,00				<BG	<BG									KVS 11 B
Hilfswerte gemäß Merkblatt 3.8/1															
1					**10**	**5**									
2					**100**	**50**									

4.6.4 Schadstoffgehalte im Sickerwasser

In den Untersuchungsphasen IIa und IIb wurde an einigen Bohrpunkten Sicker- bzw. Schichtwasser angetroffen, das beprobt und auf organische Schadstoffe untersucht wurde (vgl. Tab. 4). Zum einen wurde Sickerwasser im Bereich der ehem. Tankstelle auf dem KVS 14 angetroffen (RKS 27, RKS 46, RKS 67), zum anderen im Südwesten der Fläche KVS 11 C (RKS 29, RKS, 38, RKS 39, RKS 40). Außerdem wurde auch noch in der RKS 66 auf dem KVS 11 D Sickerwasser angetroffen. Die Entnahmetiefen schwankten zwischen ca. 1 m und 3 m u. GOK (vgl. Tab. 4).

Zur Bewertung wurden die ermittelten Schadstoffgehalte den Prüfwerten für Sickerwasser des Merkblatts 3.8/1 gegenübergestellt. Die Prüfwerte entsprechen der Geringfügigkeitsschwelle, d.h., bei ihrer Unterschreitung liegt grundsätzlich keine Altlast oder schädliche Bodenveränderung vor und es ist dementsprechend keine Grundwassergefährdung zu besorgen. Wird der Prüfwert (am Ort der Beurteilung) überschritten, so besteht der hinreichende Verdacht auf eine schädliche Bodenveränderung oder Altlast.

Im Bereich des KVS 14 (ehem. Tankstelle) wurden leicht erhöhte MKW- und teils sehr stark erhöhte BTEX-Gehalte (1.168 µg/l in RKS 27) gemessen, die den Prüfwert von 20 µg/l BTEX um ein Vielfaches überstiegen. Daneben wurden auch deutliche Überschreitungen bei den PAK (bis zu 22 µg/l) und leichte Überschreitungen bei Naphthalin detektiert (vgl. Tab. 4).

Auch im Südwesten des KVS 11 C, wohin die dortigen Wartungsflächen entwässern, wurden sehr hohe MKW- und BTEX-Gehalte beobachtet (bis zu 36.000 µg/l MKW bzw. 1.043 µg/l BTEX, jeweils in RKS 29, vgl. Tab. 4).

LHKW wurden in keinem Fall nachgewiesen.

Insgesamt betrachtet spiegeln die Sickerwasserbelastungen die vorgefundenen Bodenbelastungen wider. In Anbetracht der teils sehr deutlichen Prüfwertüberschreitungen konnte eine Grundwassergefährdung nicht ausgeschlossen werden, auch wenn der „Ort der Beurteilung“, d.h., die Grundwasseroberfläche, erst in größerer Tiefe von mehreren Zehner Metern liegt.

Tabelle 4: Zusammenstellung der Sickerwasseruntersuchungen aus Phase IIa und IIb

Bohrung/ Probe	Entnahme-tiefe	PAK	NAP	MKW	BTEX	LHKW	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	Bemerkungen
	[m u. GOK]	[µg/l]													
Orientierende Untersuchung (Phase IIa) Ing.-Büro Böhnke 1994															
RKS 27	0,75 - 1,00			530	1.168										KVS 14 mit Gebäude 109
RKS 29	0,75 - 1,40			36000	1.043										KVS 11C
Detailuntersuchung (Phase IIb) GMP 1995															
RKS 38	1,0			510	470	<BG									KVS 11C
RKS 39/1	1,0		2,3	3.500	<BG	<BG									
RKS 39/2	1,0				<BG	<BG									
RKS 40	1,0				<BG	<BG									
RKS 46	3,0	21,9	2,1	380	150										KVS 14 mit Gebäude 109 (Tankstelle), Chlorbenzole nicht nachweisbar
RKS 66	1,0				<BG	<BG									KVS 11D
RKS 67	3,0	2,2	3,3	260											KVS 14 mit Gebäude 109 (Tankstelle)
Prüfwerte gemäß Merkblatt 3.8/1															
Prüfwert		0,2	2	200	20	10	10	5	50	50	1	50	25	500	

4.6.5 Schadstoffgehalte im Grundwasser

Im Zuge der einzelnen Untersuchungsphasen wurden auf dem ehemaligen Daley-Areal insgesamt zwölf Grundwassermessstellen errichtet (GWM 1 bis GWM 12). Zwei Messstellen (GWM 6 und GWM 7) waren allerdings nur 5 m flach und vorrangig auf Kanalbegleitwasser ausgerichtet. Die übrigen Messstellen waren zwischen 31 m und 45 m tief und erschlossen Grundwasser in den Schichten des Oberen bzw. Mittleren Buntsandsteins (vgl. Tab. 5). Alle Messstellen wurden auf dem südlichen Kasernenareal, d.h. außerhalb des Planungsgebiets abgeteuft. Die Lage kann aus der Abbildung 15 entnommen werden. Die meisten Messstellen sind mittlerweile verschlossen bzw. überbaut, nur die vier Messstellen GWM 5, GWM 8, GWM 11 und GWM 12 sind noch vorhanden und werden bis heute regelmäßig beprobt.

Die zehn tiefen Messstellen erschließen im Buntsandstein das oberste Grundwasser, das aufgrund der geologischen Schichtlagerung von Osten nach Westen in immer jüngeren Schichten angetroffen wurde. Während GWM 1, GWM 2 und GWM 3 im Mittleren Buntsandstein ausgebaut wurden, erfassten GWM 4 und GWM 9 den Übergangsbereich Oberer/Mittlerer Buntsandstein, und GWM 5, GWM 8, GWM 10, GWM 11 und GWM 12 waren im Oberen Buntsandstein verfiltert. Dort ist eine nach Süden geneigte Schichtmulde ausgebildet, in der die Schichten abgesenkt sind und die Grundwasserströmung nach Süden gelenkt wird (vgl. Abb. 15). Generell ist davon auszugehen, dass der Grundwasserabstrom vom nördlichen Daley-Areal nach Südwesten in Richtung zur Saale erfolgt (vgl. Abb. 15). Das Grundwasser strömt wahrscheinlich vorzugsweise im Mittleren Buntsandstein, der dort ein etwas tieferes hydraulisches Potenzial als der Obere Buntsandstein besitzt. Es ist daher fraglich, ob der Grundwasserabstrom aus dem nördlichen Daley-Areal in den Einflussbereich der Schichtmulde gelangt und so wie das Grundwasser im Oberen Buntsandstein nach Süden umgelenkt wird. Insofern kann aus den Schadstoffbelastungen, die dort festgestellt wurden, nicht zwangsläufig auf eine Herkunft aus dem nördlichen Daley-Areal geschlossen werden.

In der Tabelle 5 sind die vorhandenen Analysenergebnisse aus den verschiedenen Untersuchungsphasen sowie ergänzend auch aktuellere Befunde aus den heute noch vorhandenen Messstellen zusammengestellt. Zur Bewertung wurden die ermittelten Schadstoffgehalte den Stufe-1- und Stufe-2-Werten für Grundwasser aus dem Merkblatt 3.8/1 gegenübergestellt. Die Stufe-1-Werte entsprechen der Geringfügigkeitsschwelle, d.h., bei ihrer Unterschreitung liegt keine oder nur eine geringfügige Grundwasserverunreinigung vor. Liegt der Wert zwischen dem Stufe-1- und Stufe-2-Wert, liegt eine erhebliche Verunreinigung vor, die in der Regel weitere Maßnahmen erfordert. Bei Überschreiten des Stufe-2-Werts ist i. d. R. eine Sanierung notwendig.

Tabelle 5: Zusammenstellung von Grundwasseruntersuchungen (Angaben in µg/l)

Messstelle	Aquifer	Filter [m u. GOK]	Datum	Probe	PAK	NAP	MKW	BTEX	LHKW	PCM	TCM	PCE	TCE	F11	F113
GWM 1	sm	33 - 42	28.03.1995	SP	**0,53**		**400**	**38**	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG		
			04.04.1995	PP	<BG	<BG	<BG	<BG	7,2	<BG	<BG	7,2	<BG		
			12.02.1996	PP				<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG		
GWM 2	sm	33 - 43	28.03.1995	SP	0,07		**300**	**36**	8,4	2,4	<BG	3,5	2,5		
			04.04.1995	PP	<BG	<BG	<BG	<BG	8,1	<BG	<BG	8,1	<BG		
			12.02.1996	PP				<BG	0,3	<BG	<BG	0,3	<BG		
GWM 3	sm	35 - 45	28.03.1995	SP	**0,77**		100	**89**	**13**	<BG	<BG	11	1,9		
			06.04.1995	PP	<BG	<BG	<BG	8,3	**21**	0,4	<BG	18	2,8		
			12.02.1996	PP				19	**18**	0,1	<BG	16	2,2		
GWM 4	so/sm	30 - 38	06.04.1995	PP	<BG	<BG	<BG	<BG	**15**	2,9	<BG	9,2	2,7		
			12.02.1996	PP				<BG	5,7	**3,7**	<BG	0,8	1,2		
GWM 5	so	22 - 31	06.04.1995	PP	<BG	<BG	<BG	<BG	**92**	**84**	2,2	3,3	2,2		
			07.12.1995	PP	0,16		25	<BG	**102**	**92**	6,0	0,1	3,2		
			12.02.1996	PP				<BG	**33**	**27**	3,7	0,2	1,9		
			22.08.2017	PP				<BG	**33**	**32**	<BG	0,1	0,4	0,3	<BG
			11.08.2020	PP					**42**	**38**	0,8	0,2	0,6	1,8	0,3
GWM 6	A/so	1 - 5	11.04.1995	PP	**0,68**	0,13	150	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG		
			12.02.1996	PP				15,4	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG		
GWM 7	A/so	2 - 5	12.02.1996	PP				<BG	1,3	<BG	<BG	1,3	<BG		
GWM 8	so	23 - 40 seit 1999: 21 - 34	05.12.1995	PP	0,09		27	<BG	**137**	**130**	4,9	0,2	1,5		
			23.08.2017	PP				<BG	**147**	**140**	1,3	0,5	1,9	1,0	0,3
			12.08.2020	PP					**33**	**28**	0,6	0,6	1,9	1,0	0,4
GWM 9	so/sm	29 - 40	05.12.1995	PP	0,13		25	<BG	**15**	**13**	1,3	<BG	0,6		
GWM 10	so	29 - 42	10.04.1997	PP				<BG	**41**	**35**	<BG	0,5	5,3		
			29.06.2000	PP					**46**	**5,9**	<BG	0,9	39		
GWM 11	so	28 - 40	29.06.2000	PP					**39**	**21**	<BG	0,4	17		
			06.12.2017	PP				1,8	**61**	**39**	1,7	0,3	6,7	1,1	0,2
			12.08.2020	PP					**60**	**41**	1,5	0,3	7,7	0,8	0,3
GWM 12	so	5 - 33	13.03.2002	PP					**27**	**21**	1,1	0,2	3,2		
			23.08.2017	PP				<BG	**82**	**74**	0,6	0,2	2,4	1,1	0,1
			12.08.2020	PP					**44**	**33**	0,8	0,2	2,3	1,2	<BG
Stufenwerte gemäß Merkblatt 3.8/1															
1					**0,2**	**2**	**200**	**20**	**10**	**3**					
2					**2**	**8**	**1.000**	**100**	**40**	**10**					

A: Auffüllung, so: Oberer Buntsandstein, sm: Mittlerer Buntsandstein, PP: Pumpprobe, SP: Schöpfprobe vor Klarpumpen der Messstelle

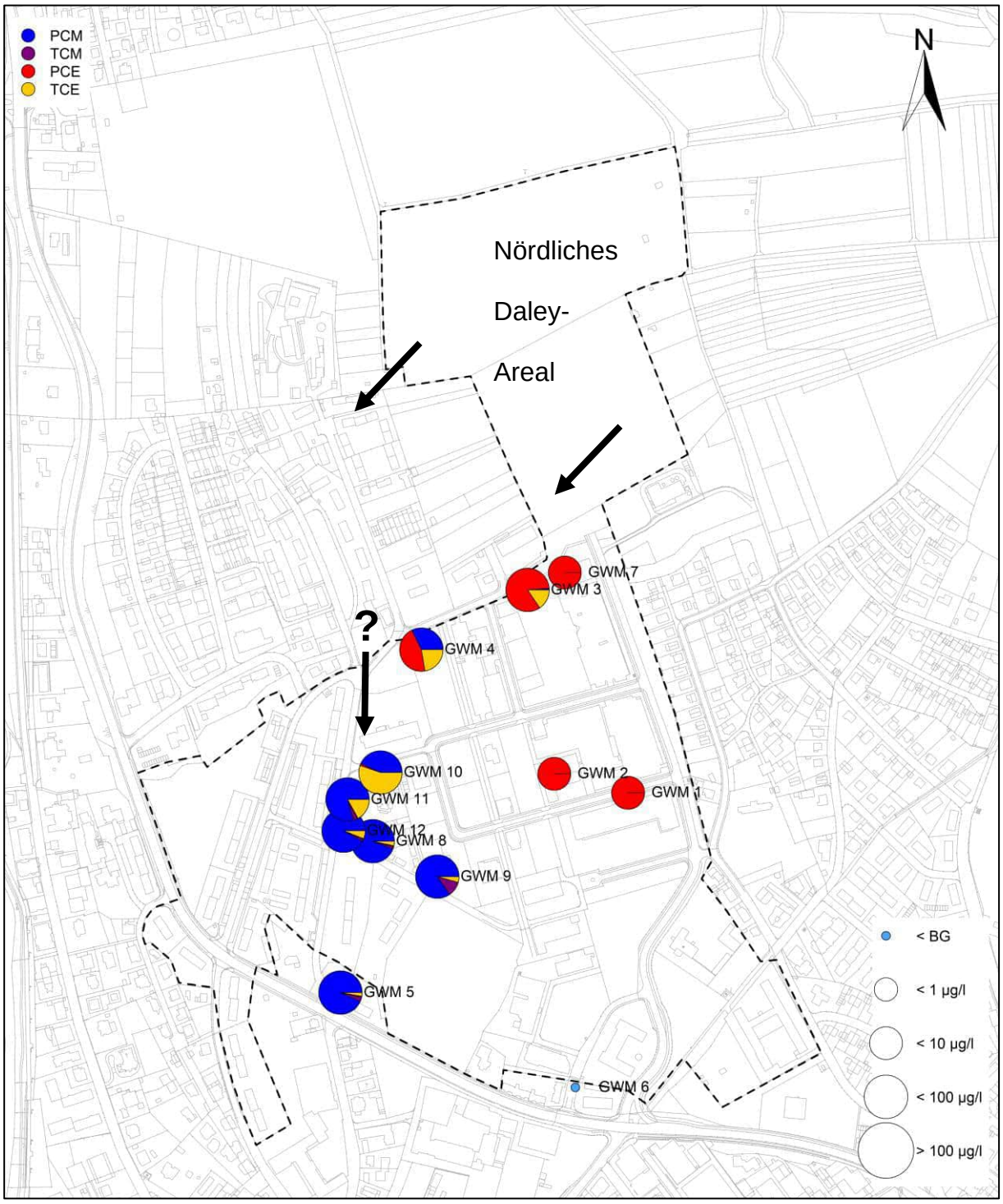


Abbildung 15: LHKW-Gehalte (Mittelwerte) im Grundwasserabstrom des Planungsgebiets im nördlichen Daley-Areal (Pfeile = vermutete Grundwasserfließrichtungen im Buntsandstein)

Laut der Tabelle 5 wurden PAK bzw. Naphthaline kaum in erhöhten Konzentrationen nachgewiesen, lediglich in GWM 6 wurde der Stufe-1-Wert für PAK überschritten. Bei den MKW traten Überschreitungen des Stufe-1-Wertes in GWM 1 und GWM 2 auf, allerdings in Schöpfproben, die vor dem Klarpumpen der neu errichteten Messstellen entnommen wurden. Da in den anschließenden Pumpproben keine MKW mehr nachweisbar waren, sind die in den Schöpfproben gemessenen MKW vermutlich aus höher gelegenen Bodenschichten während der Bohrarbeiten im offenen Bohrloch nach unten gelangt. Ein ähnliches Bild ergab sich auch bei den BTEX, hier wurde in GWM 1, GWM 2 und GWM 3 der Stufe-1-Wert nur in Schöpfproben überschritten, was in den nachfolgenden Pumpproben nicht mehr der Fall war. In GWM 3 wurden später noch BTEX-Gehalte bis 19 µg/l gemessen (vgl. Tab. 5). Diese Messstelle lag am Südrand des nördlichen Daley-Areals und damit am nächsten zum betrachteten Planungsgebiet. Wir vermuten, dass die leicht erhöhten BTEX-Gehalte mit der früher hier gelegenen Tankstelle (KVS 13) in Verbindung stehen (vgl. Anlage 5.1).

Im Gegensatz zu den Befunden der Boden-, Bodenluft- und Sickerwasseruntersuchungen, bei denen LHKW kaum eine Rolle spielten, ist diese Stoffgruppe der Hauptkontaminant im Grundwasser. Dabei traten bzw. treten vorzugsweise die Chlormethane Tetra- und Trichlormethan (PCM und TCM) in Erscheinung, sowie die Chlorethene Tetra- und Trichlorethen (PCE und TCE, vgl. Tab. 5). In der Abbildung 15 sind die vier genannten Substanzen in Form von Tortendiagrammen dargestellt. Untergeordnet werden auch FCKW-Verbindungen nachgewiesen (F11, F113). Überschreitungen der Stufe-1- und Stufe-2-Werte wurden bzw. werden für die LHKW-Summe sowie für karzinogene LHKW, zu denen PCM gehört, festgestellt. Die höchsten LHKW- bzw. PCM-Gehalte von teils über 100 µg/l traten in den im Oberen Buntsandstein ausgebauten Messstellen GWM 5, GWM 8, GWM 11 und GWM 12 auf (vgl. Tab. 5). Die Herkunft der hohen PCM-Gehalte wird im Bereich eines früher hier gelegenen Waschplatzes für Artilleriefahrzeuge (KVS 22) vermutet. Eine Herkunft aus dem nördlichen Daley-Areal schließen wir daher aus. Zwar war auch in der weiter nördlich gelegenen GWM 4 PCM nachweisbar, jedoch nur in geringer Konzentration von maximal 3,7 µg/l (vgl. Abb. 15 und Tab. 5). Die im lateralen Grundwasserabstrom des nördlichen Kasernengeländes gelegenen Grundwassermessstellen GWM 3 und GWM 4 waren vor allem durch die Chlorethene PCE und TCE geprägt, die in Konzentrationen von bis zu 20 µg/l auftraten und damit den Stufe-1-Wert für die LHKW-Summe überschritten. Eine Stufe-2-Wert-Überschreitung wurde dort nicht beobachtet.

Im Kapitel 8.2 führen wir noch eine Gefährdungsabschätzung für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser für das hier betrachtete nördliche Daley-Areal durch.

5. BISHER DURCHGEFÜHRTE SANIERUNGEN

5.1 GEG-Gelände

Die Sanierungsmaßnahmen im südlichen Abschnitt des Kasernengeländes begannen im Auftrag der GEG Mitte Oktober 1996 und dauerten bis Anfang 1997. Dabei wurden auch schon Teilflächen, die sich im nördlichen Abschnitt der Stadt Bad Kissingen befinden, einbezogen (ein Teil von KVS 11 A sowie KVS 14). Die Bodenaustauschmaßnahme wurde vom Geologischen Institut Dr. Nuss fachgutachterlich begleitet und im „Abschlussbericht über die Sanierungsmaßnahmen in den ehemaligen Daley-Barracks in Bad Kissingen (GEG-Gelände)“ vom 28.10.1997 dokumentiert.

Als Sanierungsmaßnahme wurde das kontaminierte Bodenmaterial so weit ausgehoben, bis „nach Möglichkeit in der Sohle der Aushubgruben organoleptisch unbelastetes Material anstand und auch in den Aushubwänden keine Kontaminationen mehr vorhanden waren“. Zur Beweissicherung wurden Sohl- und Wandproben entnommen. Als Sanierungszielwerte wurden behördlicherseits 500 mg/kg für MKW und 1 mg/kg für PAK gefordert. Der PAK-Wert lag damit deutlich unter dem Hilfswert 1 von 5 mg/kg, während der MKW-Wert zwischen dem Hilfswert 1 von 100 mg/kg und Hilfswert 2 von 1.000 mg/kg gemäß Merkblatt 3.8/1 lag.

In der Anlage 6.1 haben wir für beide Sanierungsmaßnahmen (GEG-Gelände und städtisches Gelände) die beim Bodenaustausch realisierten Aushubtiefen im Bereich des Planungsgebietes in meterweise Abstufung dargestellt. Dabei wurden auch die weitestgehend außerhalb, am südlichen Rand des geplanten Baugebietes gelegenen KVS-Flächen 9, 13 und 19 berücksichtigt. Nachfolgend werden nur die innerhalb des Planungsgebietes gelegenen KVS 11 A und 14 besprochen.

Bei **KVS 11 A** wurde zunächst der südliche Teil der GEG sowie der mittlere Teil, der zum städtischen Gebiet gehört, saniert. Dabei wurde auch der KVS 3 in der Südost-Ecke von KVS 11 A integriert (vgl. Anlage 6.1). Die Aushubtiefen schwankten zwischen weniger als 1 m und bis zu 3,7 m im Südosten bei KVS 3. Später wurde im mittleren Abschnitt von KVS 11 A nochmals bis zu 6 m vertieft, vgl. hierzu Kapitel 5.2. Im Südosten bei KVS 3 wurden ein Spritzbecken, das unterhalb der ehemaligen Lackierhalle lag, sowie ein 16.000 Liter fassender Tank ausgebaut und entsorgt. Im Westteil von KVS 11 A befand sich auf städtischem Gelände ein Benzinabscheider („GS“, vgl. Kapitel 6), der ebenfalls ausgebaut und entsorgt wurde.

Für den Anteil der GEG werden für KVS 11 A folgende Aushubmassen genannt:

- Betonplatten mit Bewehrung	51 m³
- Kontaminierter Beton (KVS 3)	3,2 m³
- Becken, Schächte, etc.	235 m³
- Kontaminierter Boden	1.398 m³
- Tank (16.000 l)	1 Stück
- Leitungen	12 m

Für den städtischen Anteil an KVS 11 A werden angeführt:

- Betonplatten mit Bewehrung	145 m³
- Einbauten	15 Stück
- Kontaminierter Boden	1.037 m³

Für den Bereich zwischen KVS 11 A und KVS 9 wird noch erwähnt, dass im Niveau der Auffüllung in einer Mischprobe aus zwei 1 m tiefen Baggerschürfen ein erhöhter PAK-Gehalt von 8,2 mg/kg gemessen wurde. Eine Sanierung dieser Fläche wurde nicht als notwendig erachtet.

Bei **KVS 14** wurde die ehemalige Tankstelle saniert, indem die Zapfsäule mit Leitungen sowie der oberirdische 40.000 Liter Tank inklusive Ölauffangwanne abgebaut und entsorgt wurden. Der Bodenaushub erfolgte dort bis maximal 1,6 m Tiefe.

Folgende Massen werden für KVS 14 angegeben:

- Becken, Schächte (Auffangbecken)	21,7 m³
- Kontaminierter Boden	147 m³
- Zapfsäulen	1 Stück
- Tank (40.000 l)	1 Stück
- Leitungen	33 m

Nach Abschluss der Sanierungsarbeiten wurde in der Regel ein Geländeausgleich vorgenommen und die tiefen Aushubgruben mit unbelastetem Bodenmaterial aufgefüllt und lagenweise verdichtet.

Im Kapitel 5.3 gehen wir auf im Untergrund verbliebene Restbelastungen ein.

5.2 Städtisches Gelände

Im nördlichen Kasernenareal begannen die weiteren Sanierungsarbeiten im Auftrag der Stadt Bad Kissingen im März 1998 und endeten im Juni 1999. Die durch Bodenaustausch sanierten Bereiche umfassten die Restfläche von KVS 11 A sowie den KVS 11 B und 11 E. Außerdem wurde ein Kraftstofflagertank im Norden von KVS 11 entsorgt. Die Bodenaustauschmaßnahme wurde wieder vom Geologischen Institut Dr. Nuss fachgutachterlich begleitet und im „Abschlussbericht über die Sanierungsmaßnahmen in den ehemaligen Daley-Barracks in Bad Kissingen (Gelände der Stadt Bad Kissingen)“ vom 11.10.1999 dokumentiert

Bei **KVS 11 A** wurden die Sanierungsarbeiten auf dem städtischen Anteil fortgesetzt. Neben dem bereits ausgebauten Benzinabscheider am Westrand von KVS 11 A wurden wenige Meter nördlich der GEG-Grenze im Ostteil von KVS 11 A zwei weitere Benzinabscheider ausgebaut und entsorgt („GS 2“, vgl. Kapitel 6). Da der Untergrund darunter noch verunreinigt war, wurde der Boden im Bereich der Benzinabscheider bis in Tiefen von 5 bis 6 m ausgetauscht (vgl. Anlage 6.1). Während im Nordost-Teil von KVS 11 A die Aushubtiefen unter 2 m blieben, musste im Nordwesten der Boden bis zu 5 m Tiefe ausgetauscht werden. Die Verunreinigungen wurden dort mit der ehemaligen Trafostation von KVS 7 in Verbindung gebracht, die in der Nordwest-Ecke von KVS 11 A lag (vgl. Anlage 6.1).

In diesem Bereich wurden an der Westwand der Baugrube, die die Begrenzung zu der oberhalb verlaufenden Straße bildete, auf einer Länge von ca. 10 m im organoleptisch auffälligem Boden noch MKW-Gehalte von 1.500 mg/kg und PAK-Gehalte von 3,2 mg/kg festgestellt. Aus Standsicherheitsgründen konnte der Bodenaushub jedoch nicht mehr weiter nach Westen ausgedehnt werden. Daher wurde dort auf der Straße die 6 m tiefe Kleinbohrung RKS 1 niedergebracht (vgl. Anlage 5.1) und in der betreffenden Tiefe von 4 - 5 m auf Schadstoffe untersucht. Da in der Probe aus RKS 1 keine Schadstoffe ermittelt wurden, wurde der Schluss gezogen, dass sich die Verunreinigung offenbar nicht weiter nach Westen unter die Straße ausdehnte. Das kontaminierte Volumen wurde zu 14 m³ abgeschätzt und an Ort und Stelle belassen.

Folgende weitere Aushubmassen werden für KVS 11 A angegeben:

- Betonplatten mit Bewehrung 6 m³
- Straßenaufbruch 33 m³
- Kabelschacht 2,5 m³
- Kontaminierter Boden (Benzinabscheider) 57 m³

- Benzinabscheider (aus Stahl)	2 Stück
- Kontaminierter Boden	4.974 m³

Nach Abschluss der Aushubarbeiten wurden zunächst die tieferen Aushubgruben mit unbelastetem Bodenmaterial aufgefüllt und lagenweise verdichtet. Später wurde der gesamte Bereich von KVS 11 A bis zur Geländeoberkante ausgeglichen.

Bei **KVS 11 B** wurde nur der nördliche Teil saniert, wobei die Aushubtiefen überwiegend nur maximal 1 m betrugen, lediglich in einen kleinen Streifen wurde bis 1,5 m Tiefe ausgehoben (vgl. Anlage 6.1). Im Zuge der Bodensanierung wurde auch das Gebäude 96 („Häuschen mit Waage“) abgebrochen und entsorgt.

Folgende Aushubmassen werden für KVS 11 B angegeben:

- Abbruch Gebäude 96	11,4 m³
- Betonplatte	2,6 m³
- Stahlbetonabbruch	20 m³
- Kontaminierter Boden	1.819 m³

Bei **KVS 11 E** wurden zunächst 14 Schuppen (mobile Holzbaracken) abgebrochen und entsorgt sowie die vollständig mit Betonplatten befestigte Oberfläche aufgebrochen. Die maximalen Aushubtiefen variierten zwischen 1 m und 1,7 m, überwiegend wurden 1,5 m erreicht. Lediglich an vier Stellen mit Betonschächten wurde 3 bis 4 m tief ausgehoben (vgl. Anlage 6.1). Vermutlich handelte es sich bei den Betonschächten um alte Kanalschächte (vgl. Kapitel 6). Im Gutachten heißt es weiter: „Dazu waren im Bereich von vier in Nord-Süd-Richtung die KVS 11E querenden Drainagen Bodenverunreinigungen vorhanden, so dass auch hier der Bodenaushub um weitere ca. 0,5 m - 1,0 m vertieft werden musste“. Unseres Erachtens könnte es sich bei den „Drainagen“ um Entwässerungsleitungen bzw. Kanäle gehandelt haben, die zwischen den oben genannten Schächten verliefen. Eine genaue Tiefenangabe fehlt im Bericht. Bezieht man die angeführte Vertiefung um 0,5 bis 1 m auf die überwiegende Aushubtiefe von 1,5 m auf KVS 11 E, so würden sich im Bereich der Leitungen maximale Aushubtiefen von 2,5 m ergeben. Gemäß Bericht Dr. Nuss wurden nach Abschluss des Bodenaushubs zunächst „die tieferen Gruben bei den vier Betonschächten und den Drainagen verfüllt und verdichtet“, bevor später der komplette Geländeausgleich erfolgte.

Folgende Aushubmassen werden für KVS 11 E angegeben:

- Schuppen	14 Stück
- Betonplatten (ohne Bewehrung)	2.644 m³
- Pflastersteine	12 m³
- Abbruch Betonschächte	36 m³
- Kontaminierter Boden	9.325 m³

Im Norden von KVS 11 wurde laut Bericht Dr. Nuss „auf der Fläche **KVS 11D** knapp an der Grenze zur KVS 11F“ ein oberirdischer Kraftstofflagertrank mit einem Volumen von 5.000 Liter entsorgt. Vermutlich handelte es sich dabei um den in Anlage 4 auf KVS 11 D eingetragenen Tank. In einer vom Geologischen Institut Dr. Nuss angefertigten Skizze vom 24.02.2000 soll dieser Tank allerdings ca. 50 m weiter nordöstlich in der Nordost-Ecke von KVS 11 D gelegen haben. Außer dem Tank wurden auch das Auffangbecken sowie rings um das Auffangbecken vorhandene Betonplatten ausgebaut und entsorgt. Der Boden unter und rings um den Tank wurde als „organoleptisch meist unauffällig“ bezeichnet. Laboranalysen erfolgten nicht, da KVS 11 D „nicht Teil des Sanierungsauftrags“ war. Folgende Mengen wurden dort entsorgt:

- Tank (5.000 l)	1 Stück
- Beton des Auffangbeckens (kontaminiert)	26 m³
- Betonplatten	85 m³

5.3 Restbelastungen und Bewertung

In den Anlagen 6.2 und 6.3 haben wir die MKW- und PAK-Gehalte der aus den Sohlen und Wänden der jeweiligen Aushubgruben entnommenen Proben nach Abschluss des Bodenaustauschs räumlich ausgewertet und den betreffenden Hilfswerten 1 und 2 des Merkblatt 3.8/1 gegenübergestellt. Demnach hat keine der Proben den Hilfswert 1 für PAK von 5 mg/kg überschritten (vgl. Anlage 6.3). Bei den MKW wurde der Hilfswert 1 von 100 mg/kg noch in zwei Proben auf KVS 11 E sowie in einer Probe auf KVS 7 im Nordwesten von KVS 11 A überschritten (vgl. Anlage 6.2). Der Hilfswert 2 von 1.000 mg/kg wurde in der bereits oben erwähnten Wandprobe am Westrand von KVS 11 A überschritten (Probe W11, vgl. Anlage 6.2).

Abgesehen von den nicht sanierten Bereichen im nördlichen Daley-Areal, in denen lokale Bodenbelastungen in den Untersuchungsphasen IIa und IIb festgestellt wurden, gab es auch im Bereich der sanierten Flächen auffällige Aufschlüsse, die nicht in die

Sanierung einbezogen wurden. Insbesondere betrifft dies die Tiefenreichweite der durchgeführten Bodenaustauschmaßnahmen, die in einigen Fällen deutlich oberhalb der Tiefen blieben, in denen in den vorangegangenen Untersuchungsphasen auffällige Befunde festgestellt wurden.

Vor allem auf KVS 14 (ehem. Tankstelle), wo der Bodenaustausch nur bis maximal 1,6 m Tiefe erfolgte, gab es neben Überschreitungen des PAK-Sanierungszielwertes von 1 mg/l bzw. des Hilfswertes 1 von 5 mg/kg (RKS 27 in 1,7 - 2,0 m Tiefe, RKS 46 in 2,5 - 3,0 m Tiefe) und des MKW-Sanierungszielwertes von 500 mg/kg (RKS 67 in 3 - 5 m Tiefe, vgl. Tab. 2) auch Überschreitungen des Hilfswertes 2 in Tiefen, die nicht in die Sanierung einbezogen wurden. Dies betrifft in RKS 27 die Probe aus 1,7 - 2,0 m Tiefe (NAP 15 mg/kg, MKW 7.300 mg/kg), in RKS 46 die Probe aus 2,5 - 3,0 m Tiefe (MKW 1.609 mg/kg), und in RKS 67 die Probe aus 2,5 - 3,0 m Tiefe (MKW 1.715 mg/kg). Daneben ist unklar, ob die in geringeren Tiefen ermittelten hohen Schadstoffgehalte in RKS 46 (PAK 49 mg/kg und MKW 5.667 mg/kg in 0,8 - 1,0 m Tiefe) und in RKS 67 (MKW 1.995 mg/kg in 0,13 - 0,7 m Tiefe) durch die Bodensanierung erfasst wurden, da diese Aufschlüsse schon knapp außerhalb des Aushubbereichs gelegen haben könnten und zur Beweissicherung damals keine Wandproben entnommen wurden (vgl. Anlage 5.1).

Hinweise auf die oben angeführten Verunreinigungen in größerer Tiefe gab es auf dem KVS 14 bereits bei den Bohrarbeiten, bei denen dort in RKS 46, RKS 47 und RKS 67 jeweils bis zur Endtiefe von 5 m ein Geruch nach Diesel, Öl bzw. Benzin festgestellt wurde (vgl. Tab. 1). Auch auf KVS 11 E wurde in RKS 48 bis 5 m Tiefe ein Diesel-Geruch beobachtet, daneben wurde dort auch noch in RKS 32 und RKS 50, die beide nicht im Aushubbereich lagen, ein Geruch nach MKW bzw. Öl festgestellt (vgl. Tab. 1 bzw. Anlage 5.1).

Insgesamt betrachtet dürften die relevanten Bodenbelastungen in den sanierten Bereichen weitestgehend entfernt worden sein. Allerdings bestehen Hinweise, dass in größeren Tiefen bzw. nicht erfassten Randbereichen auf KVS 14 und KVS 11 E noch nennenswerte Verunreinigungen vorhanden sind. Für KVS 11 A ist eine Restkontamination von MKW am Westrand der Fläche dokumentiert (Bereich der Wandprobe W11).

6. ENTWÄSSERUNGSSITUATION

Das frühere Entwässerungsnetz im Bereich der Daley-Kaserne stellte eine potenzielle Schadstoffquelle für den Untergrund dar, weil dort Abwasser bzw. verunreinigtes Oberflächenwasser gesammelt und abgeleitet wurde, welches an schadhaften Stellen des Rohrsystems in den Boden austreten konnte.

Im Erläuterungsbericht zur Abwassersystemstudie - Priorität III - für die Daley Barracks vom 24.02.1988 führte das Ingenieurbüro Niemetz-Hossfeld-Fischer aus, dass das Alter, Rückstauerscheinungen im Kanalnetz sowie die mit TV-Aufnahmen festgestellten erheblichen Rohrschäden die Neuplanung des Kanalisationsrohrnetzes in der Kaserne erforderlich machten. Im Kasernenbereich bestand ein Trennsystem aus Schmutz- und Regenwasserkanälen, das in ein Mischsystem umgewandelt werden sollte. Zumindest im hier betrachteten nördlichen Abschnitt der Kaserne wurden die Erneuerung des Kanalsystems sowie dort geplante Erweiterungsbauten jedoch später nicht mehr ausgeführt.

Die ältesten Teile des Kanals stammen aus der Zeit um 1938. In den Jahren nach dem Zweiten Weltkrieg erfolgten laut Angabe in der genannten Abwassersystemstudie vor allem im nördlichen Kasernenteil Erweiterungen, um das Regenwasser von den Kfz-Bereichen und den Abstellflächen über den früheren Steingraben nach Westen zur Saale abzuleiten. Im nördlichen Kasernenabschnitt waren im Wesentlichen nur die südlichen befestigen Flächen an den Kanal angeschlossen, also die Bereiche von KVS 11 A, 11 E, 14 und 20. Im Bereich der unbefestigten bzw. der ganz im Norden gelegenen Flächen von KVS 11 B, 11 C, 11 D und 11 F versickerte das Regenwasser breitflächig bzw. die Oberflächenentwässerung erfolgte entsprechend dem Geländegefälle.

In einem Lageplan vom März 1977 (vgl. Anlage 7.1) sind im nördlichen Kasernenabschnitt vorwiegend offene Entwässerungsgräben („Open Drainage“) eingetragen, die zum Beispiel die befestigten Flächen auf KVS 11 C nach Westen entwässerten. Es ist anzunehmen, dass das Oberflächenwasser dort aus der Liegenschaft auf das angrenzende Gelände herausgeführt wurde. Neben offenen Entwässerungsrinnen bestanden in Teilbereichen von KVS 11 E und 11 A offenbar auch unterirdische Entwässerungsleitungen (überwiegend „200 bzw. 300 VC“, vgl. Anlage 7.1).

In einem Plan vom Juni 1987 (vgl. Anlage 7.2) sind sowohl bestehende als auch neu geplante Entwässerungsanlagen sowie Erweiterungsbauten (u.a. Kfz-Hallen) im südlichen Teil, also im Bereich von KVS 11 A, 11 B, 11 E sowie 14 und 20 eingetragen. Auf der Fläche von KVS 11 B verlief eine Regenwasserleitung ungefähr von Nordwes-

ten nach Südosten (kein Durchmesser angegeben), die möglicherweise das Oberflächenwasser der befestigten Flächen von KVS 11 C aufgenommen hat. Die Leitung mündete südlich von KVS 11 B in einen großen nicht näher bezeichneten Benzinabscheider, der heute noch existiert („GS 3“, vgl. weiter unten). Aus Höhenangaben kann geschlossen werden, dass die Schachttiefen bei GS 3 zwischen ca. 3,5 und 4 m liegen. Weitere nicht näher benannte Benzinabscheider bestanden im Westen von KVS 11 A („GS“) sowie nordwestlich des Gebäudes 32 („GS 1“), an die u.a. die nordöstlich gelegene Fläche von KVS 11 E angeschlossen war. Während der Abscheider „GS 1“ noch besteht, wurde „GS“ bei der Sanierung von KVS 11 A ausgebaut und entsorgt (siehe oben).

In einem Plan vom Februar 1988 (vgl. Anlage 7.3), der Teil der angeführten Abwassersystemstudie war, sind ebenfalls sowohl bestehende als auch damals geplante Entwässerungsanlagen und Erweiterungsbauten vorwiegend für den südöstlichen Teil des betrachteten Plangebietes, also im Bereich von KVS 11 A, 11 E sowie 14 und 20 eingetragen. Im nördlichen und östlichen Abschnitt von KVS 11 E sind auffällig großvolumige Regenwasserkanäle der Dimension DN 800/1200 (Eiprofil) eingezeichnet. Weiterhin sind drei Benzinabscheider eingetragen: „GS 1“ nordwestlich von Gebäude 32, „GS 2“ im Osten von KVS 11 A (bei der Sanierung ausgebaut und entsorgt), sowie „GS 3“ südlich von KVS 11 B. In den Erläuterungen zur Abwassersystemstudie wird ausgeführt, dass der Abscheider „GS 2“ eine Leistung von 100 l/s und der Abscheider „GS 3“ von 300 l/s hatte. An den „GS 2“ waren die gesamten befestigten Flächen im Nordosten angeschlossen, während der erst „in jüngster Zeit“ eingebaute „GS 3“ für die geplanten Erweiterungsbauten im äußersten Norden gedacht war. Aus diesen Angaben kann geschlossen werden, dass der ca. Mitte der 1980er Jahre errichtete Abscheider „GS 3“ möglicherweise noch keinen größeren schadstoffhaltigen Abwässern ausgesetzt war.

In einem Plan ohne Datum, der auf „vor 1993/1994“ datiert werden konnte (vgl. Anlage 7.4), sind im südlichsten Teil des Plangebietes (KVS 11 A, 14 und 20) unter anderem Pflasterrinnen zur Oberflächenentwässerung im Bereich von KVS 20 eingetragen, die auch heute noch bestehen. Weiterhin sind zahlreiche Schächte eingetragen, die u.a. den Benzinabscheidern GS 1 und GS 3 zugeordnet werden können. Weiterhin fällt auf, dass das Gebäude Nr. 36 (ehem. Trafostation, KVS 7 in der Nordwest-Ecke von KVS 11 A) offenbar tatsächlich ca. 15 m weiter nördlich gelegen hat, als es in Anlage 4 auf Grundlage der Angaben aus der HE eingetragen wurde. Auch die Tankstelle auf KVS 14 lag - wie bereits im Kapitel 4.1 erläutert - etwa 20 m weiter nordöstlich als in der Anlage 4 dargestellt.

In einem Planausschnitt ohne Datum (vgl. Anlage 7.5) sind auf KVS 11 E sowohl die Kreisprofil- (200 VC) als auch die offenbar betonierten Eiprofil-Kanäle (800/1200 C) eingetragen. Angaben zur Tiefe fehlen auch hier. Auf KVS 11 B ist neben der bereits erwähnten nordwest-südost verlaufenden Entwässerungsleitung mit Schächten noch der südlich anschließende Abscheider „GS 3“ sowie am Westrand von KVS 11 A der Abscheider „GS“ eingetragen. Weiterhin fällt eine kurze Leitung (100 VC) auf, die aus KVS 11 B heraus in die westlich angrenzende Böschung entwässerte. Das nördliche Ende der erwähnten nordwest-südost gerichteten Leitung auf KVS 11 B lag bereits auf KVS 11 C und entwässerte gemäß der angegebenen Pfeilrichtung offenbar nach Westen.

Die Anlage 7.6 enthält einen aktuellen Auszug aus dem städtischen Kanalsystem vom 28.07.2021. Demnach sind nur für den südlichsten Teil des betrachteten Plangebiets (KVS 11 A, 14 und 20) Angaben zur Regenwasser- bzw. Mischwasserkanalisation enthalten, die zu einem Großteil mit den Verläufen in den oben angeführten Plänen übereinstimmen. Bei den magentafarbenen Mischwasserleitungen handelt es sich um Steinzeug- bzw. Betonrohre DN 200 bzw. 300, die nach Süden in den dort verlaufenden Strang 704 (DN 1000) entwässern, der am Heizkraftwerk beginnt. An dieses Mischwassersystem ist auch der noch bestehende Benzinabscheider „GS 1“ angeschlossen. Gemäß den Höhenangaben (in der verkleinerten Darstellung in Anlage 7.6 nicht lesbar) verlaufen die Kanalrohre grob in 1 bis 2 m Tiefe. Die Oberflächenentwässerung im Bereich von KVS 20 erfolgt ebenfalls in das Mischwassersystem. Ansonsten ist am Südostrand von KVS 11 E ein kurzer Abschnitt Regenwasserkanal (blau dargestellt) eingetragen, der aus Steinzeugrohren DN 200 besteht, die in Tiefen zwischen ca. 2,7 und 3,4 m verlaufen. Im Süden von KVS 20 liegt ebenfalls ein Regenwasserkanal (Beton DN 300 bzw. 450), der im Südosten zunächst in Tiefen von weniger als 2 m verläuft, im Südwesten (am Kreuzungspunkt mit der Fahrstraße) bereits in mehr als 5 m Tiefe liegt, und im weiteren Verlauf als Strang 900 ungefähr parallel zum Mischwasserkanal nach Südwesten zieht (ehem. Steingraben).

In einer synoptischen Darstellung haben wir die Kanalverläufe aller ausgewerteten Pläne gemeinsam - jedoch farblich unterschiedlich - eingetragen. In Anlage 7.7 dient die Flurkarte als Hintergrund, in Anlage 7.8 das Luftbild. Die beiden synoptischen Darstellungen sollen in erster Linie als Grundlage für Nachuntersuchungen im Bereich der Kanäle und Benzinabscheider dienen (vgl. Kap. 10). Hierzu ist anzumerken, dass die Verläufe auch offensichtlich identischer Kanalstränge häufig nicht deckungsgleich sind.

7. AKTUELLE GEGEBENHEITEN AUF DEM GELÄNDE

Zur Erhebung der aktuellen Gegebenheiten im Bereich des geplanten Baugebietes erfolgten zwei Ortsbegehungen am 17.06. und 30.07.2021. Zwei kleinere Besichtigungen fanden noch am 30.09. und 06.12.2021 statt.

In der Anlage 8 haben wir die wichtigsten Ergebnisse der Ortstermine im Kartenbild dargestellt. Eintragungen mit Bezug zur Oberflächenentwässerung und Abwasser sind in blauer Farbe eingezeichnet, Oberflächenbefestigungen in grüner Farbe, und gewerbliche Nutzungen, Gebäude sowie Anlagen mit Grundwassergefährdungspotenzial in roter Farbe.

Außerhalb des ehemaligen Kasernengeländes, jedoch innerhalb des Planungsumgriffs befinden sich im Westen überwiegend Grünflächen sowie Kleingärten und Gewerbe. Bei den Gewerbeflächen handelt es sich im Wesentlichen um einen Steinmetzbetrieb sowie ein Busunternehmen (vgl. Anlage 8). Auf dem Hof des Busunternehmens dürfte am Westrand eine Tankstelle (Zapfsäule) bestehen, die bereits in der Untersuchungsphase IIa erwähnt wurde. Ein westlich davon angesiedelter PKW-Handel war von außen nur als Wohnhaus erkennbar, Fahrzeuge werden dort offenbar nicht aufbereitet. Südlich und bereits außerhalb des Plangebietes grenzt ein Baumarkt an.

Im Osten befinden sich außerhalb des ehemaligen Kasernenareals ebenfalls überwiegend Grün- und Ackerflächen sowie Kleingärten und einige Wohnhäuser (vgl. Anlage 1). Unmittelbar südlich des Plangebietes befindet sich ein Heizkraftwerk (vgl. Anlage 8). In einem kleinen Wäldchen etwa 80 m nordöstlich des Kraftwerks wurden alte Grabsteine wild abgelagert.

Innerhalb des ehemaligen Kasernengeländes verläuft noch die frühere Fahrstraße, die im nördlichen Abschnitt unbefestigt und im mittleren sowie südlichen Abschnitt überwiegend mit Betonplatten befestigt ist (vgl. Anlage 8 sowie Abb. 16). Im südlichen Teil ist mittlerweile ein längerer Abschnitt asphaltiert, was vermutlich im Zusammenhang mit der Sanierung von KVS 11 A erfolgte (vgl. Abb. 17). Die Fahrstraße ist streckenweise beidseitig mit zwei niedrigen Betonmauern eingefasst (vgl. Abb. 17).



Abbildung 16: Mit Betonplatten befestigte Fahrstraße am 17.06.2021, Blickrichtung Süden



Abbildung 17: Asphaltierte Fahrstraße am 30.07.2021, Blickrichtung Süden

Ebenfalls mit Asphalt ist der überwiegende Teil der Fläche von KVS 20 und der Bereich der ehemaligen Tankstelle auf KVS 14 befestigt (vgl. Anlage 8 sowie Abb. 18). Der sanierte KVS 11 A ist heute unbefestigt (vgl. Abb. 19). Innerhalb der asphaltierten Fläche bei KVS 20 befinden sich mehrere mit Betonplatten befestigte Bereiche, die früherer als Lagerplätze für oberirdische Tanks gedient haben („Treibstofflager“, vgl. Anlage 8 sowie Abb. 20 und 21).



Abbildung 18: Blick auf KVS 20 am 17.06.2021, Blickrichtung Nordosten



Abbildung 19: Blick auf KVS 11 A von KVS 20 aus, Blickrichtung Südwesten



Abbildung 20: Blick auf die südliche Betonfläche bei KVS 20 am 30.09.2021, Blickrichtung Westen (vgl. auch oben Abb. 14)



Abbildung 21: Blick auf die nordwestliche Betonfläche bei KVS 20 am 30.09.2021, Blickrichtung Ostnordost (vgl. auch oben Abb. 13)

Weitere mit Betonplatten befestigte Bereiche sind die ehemalige Hubschrauberplattform, der Vorplatz von Gebäude Nr. 127, sowie der ehemalige Schrottplatz für Privat-PKW im Norden von KVS 11 F (vgl. Abb. 22).

Fast alle Fugen der mit Betonplatten befestigten Flächen sind undicht, wie am Pflanzenwachstum zu erkennen ist (vgl. z.B. Abb. 22). Die Fugen waren ursprünglich mit Teer oder Asphalt abgedichtet (vgl. Abb. 23).



Abbildung 22: Blick auf den ehemaligen Schrottplatz für Privat-PKW am 30.07.2021, Blickrichtung Osten



Abbildung 23: Reste der Fugenabdichtung zwischen den Betonplatten im Bereich des Schrottplatzes für Privat-PKW am 30.07.2021

Weitere befestigte Flächen befinden sich im Bereich von KVS 11 C, der heute im Norden als Zwischenlagerplatz für die jeweilige städtische Jahresvertragsfirma dient, und im Süden als Lagerplatz für Erdaushub genutzt wird. Auch der südliche anschließende unbefestigte KVS 11 B dient heute als vorübergehende Lagerfläche für Erdaushub (vgl. Anlage 8 bzw. Abb. 24).



Abbildung 24: Blick auf KVS 11 B am 17.06.2021, Blickrichtung Südwesten

Die Befestigung auf KVS 11 C ist noch identisch mit der früheren, d.h., im Norden zwei Streifen aus Asphalt, ansonsten mit Betonplatten, und im Süden ausschließlich mit Betonplatten mit Ausnahme der heute unbefestigten Stellen, an denen die früheren Wartungsgebäude Nr. 110 bis 118 standen (vgl. Anlage 8 sowie Abb. 25 und 26).



Abbildung 25: Blick auf den nördlichen Teil von KVS 11 C am 30.09.2021, Blickrichtung Ostnord-ost



Abbildung 26: Blick auf den südlichen Teil von KVS 11 C am 30.09.2021, Blickrichtung Ostnordost

Im Bereich der Fläche KVS 11 C besteht in den Grundzügen noch die frühere Oberflächenentwässerung, die entsprechend dem Gefälle der Geländeoberfläche nach Westen ausgerichtet ist. Die Abbildung 27 zeigt zwei Entwässerungsrinnen auf dem nördlichen Teil von KVS 11 C, die am unteren Ende in eine quer dazu verlaufende Birco-Rinne münden, die allerdings vollständig zugeschlämmt ist. Die seitlich verlaufenden Entwässerungsgräben sind streckenweise noch erkennbar, dürften aber heute weitgehend inaktiv sein, da die Entwässerung wegen der zugesetzten Birco-Rinne breitflächig am Westende der befestigten Fläche erfolgen dürfte (vgl. Anlage 8).



Abbildung 27: Blick auf zwei Entwässerungsrinnen im nördlichen Teil von KVS 11 C am 30.09.2021, Blickrichtung Westen

Auch im südlichen Teil der Fläche KVS 11 C besteht noch die Oberflächenentwässerung entsprechend dem Geländegefälle nach Westen. In der Südwest-Ecke wurde in neuerer Zeit eine Drainage angelegt, die das zutretende Oberflächenwasser zunächst einem Tümpel zuführt, der vermutlich als Absetzmulde oder eventuell auch Versickerungsbecken dient (vgl. Abb. 28), und von dort das Wasser auf das westlich angrenzende Gelände herausleitet (vgl. Anlage 8). Ein in früheren Berichten hier erwähnter Graben war nicht zu erkennen. Der in der Nordwest-Ecke vorhandene Sammelablauf (vgl. oben Abb. 10), dem die Entwässerungsgräben zugeführt werden, ist noch vorhanden, allerdings mit Unrat, vor allem alten Reifen, verfüllt. Es war nicht zu erkennen, ob noch eine Entwässerungsfunktion besteht. Wahrscheinlich erfolgt die Entwässerung breitflächig am Westrand der befestigten Fläche.



Abbildung 28: Blick auf die Absetzmulde im südlichen Teil von KVS 11 C am 06.12.2021, Blickrichtung Westen

Somit ist nicht davon auszugehen, dass die Fläche KVS 11 C an das (unterirdische) Kanalnetz angeschlossen ist, d.h., an den Kanalstrang, der von dort nach Süden durch KVS 11 B verläuft.

Auf der Fahrstraße sind streckenweise seitliche ca. 0,3 m breite Vertiefungen vorhanden, die als Ablaufrinnen gedient haben und den „offenen Drainagen“ im Entwässerungsplan von 1977 (vgl. Anlage 7.1) entsprechen könnten (vgl. Abb. 29).



Abbildung 29: Ablaufrinne sowie Straßeneinlauf am Rand der betonierten Fahrstraße am 30.07.2021

Zwischen der Ablaufrinne und der Mauer am Rand der Fahrstraße finden sich mehrere Straßeneinläufe, die nur teilweise in den alten Entwässerungsplänen enthalten sind (vgl. Abb. 29 sowie Anlage 8). Daher ist nicht klar, ob unter der Straße ein Kanalrohr verläuft, oder ob von der Fahrstraße Zuleitungen zu den Kanälen unter den Flächen KVS 11 B bzw. KVS 11 A bestehen. Das Gleiche gilt für mehrere Kanalschächte in diesem Bereich, wobei der westlichste auf KVS 11 B beschädigt ist und dem dort verlaufenden Kanalrohr zugeordnet werden kann (vgl. Anlage 7.8 und 8). Südlich von KVS 11 B liegt ein weiterer Kanalschacht mit einem daneben befindlichen, über die Geländeoberfläche ca. 0,3 m herausragendem offenen Rohr unbekannter Funktion (Entlüftung?, vgl. Anlage 8). Auf der gegenüberliegenden Straßenseite findet sich eine kleinere unterirdische Einlauföffnung sowie weiter südlich ein großer Straßeneinlauf, der im Wesentlichen das von der Fahrstraße abfließende Oberflächenwasser aufnimmt (vgl. Anlage 8). Auf der asphaltierten Fläche im Bereich von KVS 20 finden sich zahlreiche Kanaldeckel und Straßeneinläufe, die nicht in Anlage 8 übertragen wurden, da diese im aktuellen Kanalkataster enthalten sind und mit den Angaben dort übereinstimmen (vgl. Anlage 7.6). Hier verlaufen auch mehrere Entwässerungsrinnen, die aber größtenteils zugewachsen sind.

Östlich von KVS 20 befindet sich im Bereich der dort betonierten Fläche der Benzinabscheider „GS 1“, der zwei bzw. drei Schachtdeckel aufweist und offenbar aus mehreren Kammern besteht (vgl. Anlage 8 sowie Abb. 30 und 31).



Abbildung 30: Blick auf den Benzinabscheider „GS 1“ am 30.07.2021, Blickrichtung Ostnordost



Abbildung 31: Blick auf einen Schachtdeckel des Benzinabscheiders „GS 1“ am 30.07.2021

Ein weiterer Benzinabscheider liegt südlich von KVS 11 B (vgl. Anlage 8). Die relativ große Anlage besteht aus mehreren Schächten mit zahlreichen Deckeln (ca. 12 Stück). Die Abbildung 32 zeigt den südwestlichen, an der Hangkante gelegenen Teil des Benzinabscheiders „GS 3“, der heute weitgehend überwachsen ist.



Abbildung 32: Blick auf den Benzinabscheider „GS 3“ am 06.12.2021, Blickrichtung Nordwesten

Am Westende des südlichen Teils von KVS 11 C bestehen heute noch die Grundmauern des ehemaligen Öl- und Betriebsmittellagers (vgl. oben Abb. 7). Die Abbildung 33 zeigt den heutigen Zustand, wonach sich Bauschutt und Müll im Gebäuderest befinden. Weiterhin ist anzumerken, dass das Gebäude tatsächlich ca. 10 m weiter nordwestlich liegt als es in Anlage 4 auf Grundlage der Angaben aus der HE übertragen wurde (vgl. Anlage 8).



Abbildung 33: Blick auf das ehemalige Öl- und Betriebsmittellager auf KVS 11 C am 30.09.2021, Blickrichtung Westen

Im Osten der Fläche KVS 11 F bestehen noch die beiden Gebäude Nr. 126 und 127 (vgl. Anlage 8). Die Abbildung 34 zeigt das Gebäude 127.



Abbildung 34: Blick auf das Gebäude 127 am 30.07.2021, Blickrichtung Nordnordost

Die Abbildung 35 zeigt das Innere des Gebäudes 126, in dem sich altes, nicht mehr verwendetes landwirtschaftliches Gerät und Abfälle befinden.



Abbildung 35: Blick in das Gebäude 126 am 30.07.2021, Blickrichtung Südosten

8. GEFÄHRDUNGSABSCHÄTZUNG UND EMPFEHLUNG

8.1 Wirkungspfad Boden-Pflanze und Boden-Mensch

Für die Flächen außerhalb des ehemaligen Kasernengeländes sind als künftige Nutzungen überwiegend Wohnen, Grünland sowie Mischnutzung vorgesehen (vgl. Anlage 2). Aufgrund der bisherigen Nutzung dieser Flächen als Grün- und Ackerland sowie Kleingärten gibt es dort größtenteils keine Hinweise auf eine Gefährdung für die Wirkungspfade Boden-(Nutz-)Pflanze sowie Boden-Mensch. Die derzeit von Gewerbebetrieben im Südwesten genutzten Flächen (Steinmetzbetrieb, Busunternehmen) bleiben nach unserer Kenntnis als Bestandnutzungen unverändert erhalten und werden im künftigen Mischgebiet liegen.

Lediglich auf der Fläche, die sich im Nordwesten des Plangebietes direkt westlich an die befestigten Flächen von KVS 11 C anschließt, ist künftig eine Gewerbenutzung vorgesehen. Da dort das Oberflächenwasser entsprechend dem Geländegefälle und der vorhandenen Entwässerungseinrichtungen vermutlich seit Jahrzehnten aus dem Kasernenareal auf das westlich angrenzende Gelände herausgeleitet wird, sind Schadstoffbelastungen in diesem Bereich nicht ausgeschlossen. Eine nähere Bewertung im Hinblick auf den Wirkungspfad Boden-Mensch auf Industrie- und Gewerbeflächen erfolgt in den nachfolgenden Abschnitten, die auch für diese Fläche gilt.

Innerhalb des ehemaligen Kasernengeländes ist grundsätzlich eine Gewerbenutzung vorgesehen, wobei nach jetziger Planung ein Großteil der Fläche im Norden bzw. Nordosten unbebaut bleiben soll (vgl. Anlage 2.2). Aus Naturschutzgründen sollen die hier gelegenen Brach- und Grünflächen sowie kleine Wäldchen erhalten bleiben. Auch innerhalb des vorgesehenen Gewerbegebietes bleiben vorhandene Grünstreifen bestehen (vgl. Anlage 2.2). Eine Betrachtung des Wirkungspfades Boden-Nutzpflanze erübrigt sich damit dort. Eine Gefährdung der menschlichen Gesundheit durch direkten Kontakt, d.h. eine orale, dermale oder inhalative Aufnahme von Schadstoffen schätzen wir dort grundsätzlich als gering ein. Eine Gefährdung könnte nur von den nicht sanierten Flächen auf dem Areal bzw. von verbliebenen Restbelastungen im Bereich der sanierten Flächen ausgehen. Zur Bewertung der o.g. Wirkungspfade sind Oberbodenuntersuchungen nach den Vorgaben der BBodSchV erforderlich, die bislang auf dem Areal nicht erfolgt sind. Eine erste Einschätzung kann aber mit den durchgeführten Bodenuntersuchungen erfolgen. In der nachfolgenden Tabelle 6 haben wir für den Wirkungspfad Boden-Mensch für verschiedene Schadstoffe die entsprechenden Prüfwerte auf Industrie- und Gewerbegrundstücken sowie im Hinblick auf die verbleibenden Grünflächen in Park- und Freizeitanlagen den bislang gemessenen Maximalkonzentrationen außerhalb der sanierten Flächen gegenübergestellt.

Tabelle 6: Vergleich von Prüfwerten für den Wirkungspfad Boden - Mensch mit den bisher am Standort gemessenen maximalen Schadstoffkonzentrationen außerhalb der sanierten Flächen (Angaben in mg/kg)

Parameter	Prüfwert BBodSchV 99		Prüfwertvorschlag Bay. LfU 2002		Gemessener Maximalwert
	Industrie- und Gewerbeflächen	Park- und Freizeitanlagen	Industrie- und Gewerbeflächen	Park- und Freizeitanlagen	
Arsen	140	125	-	-	11
Blei	2.000	1.000	-	-	148
Cadmium	60	50	-	-	2,2
Chrom	1.000	1.000	-	-	51
Nickel	900	350	-	-	43
Quecksilber	80	50	-	-	0,2
Benzo(a)pyren	12 / 5*	10 / 1*	-	-	0,99
PCE	-	-	25	-	$\Sigma < 0{,}01$
TCE	-	-	5	-	
1,1,1-TCA	-	-	180	-	
Toluol	-	-	120	-	0,55
Xylole	-	-	100	-	23,3
Trimethylbenzole	-	-	2.000	-	19,3

*: 5 mg/kg bzw. 1 mg/kg künftige Prüfwerte gemäß BBodSchV-Novellierung vom 16.07.2021

Gemäß Tabelle 6 lagen die maximalen Gehalte der sechs angeführten Schwermetalle sehr deutlich unter den betreffenden Prüfwerten. Gleiches gilt für Benzo(a)pyren als Vertreter der Stoffgruppe PAK, wobei der künftige Prüfwert für Park- und Freizeitanlagen (Novellierung der BBodSchV) nur knapp unterschritten wurde (vgl. Tab. 6). Leichtflüchtige Schadstoffe wie LHKW und BTEX, die über die Atemluft aufgenommen werden könnten, wurden ebenfalls nur in geringen bis sehr geringen Konzentrationen im Boden nachgewiesen.

Für die Stoffgruppe der MKW, die am Standort den Hauptschadstoff darstellen, existiert in der BBodSchV kein entsprechender Prüfwert. In Rheinland-Pfalz ist im ALEX-Merkblatt 02 ein orientierender Prüfwert für Industrie- und Gewerbeflächen („oPW3“) von 1.500 mg/kg definiert. In Sachsen werden in den „Bewertungshilfen bei der Gefahrverdachtsermittlung in der Altlastenbearbeitung“ ein orientierender Prüfwertvorschlag für MKW in Park- und Freizeitanlagen von 1.000 mg/kg und ein orientierender Besorgniswert für MKW auf Industrie- und Gewerbegrundstücken von 1.500 mg/kg genannt. Die genannten Orientierungswerte von 1.000 bzw. 1.500 mg/kg wurden nur in einem Aufschluss im Nordwesten des Plangebiets (knapp außerhalb der geplanten Bebauung) überschritten, wo in dem Schurf SCH 17 auf KVS 11 C in relativ geringer Tiefe von 0,5 bis 0,8 m ein MKW-Gehalt von knapp 2.000 mg/kg ermittelt wurde. Es kann auch nicht ausgeschlossen werden, dass lokal weitere, ähnlich hohe MKW-Gehalte in geringen Bodentiefen auf dem Gelände vorhanden sind. Auf Grund der vergleichsweise geringen Toxizität von MKW halten wir das Risiko der Gefährdung der menschlichen Gesundheit durch lokale Mineralölbelastungen aber für gering. Die Grün- und Brachflächen sind i.d.R. bewachsen und von einer Humusschicht überdeckt (keine Stäube). In den Baufeldern und den neuen Erschließungsstraßen werden im Rahmen der Umnutzung evtl. oberflächennah lokal vorhandene Bodenbelastungen ohnehin entfernt oder mit unbelastetem Material überdeckt. Eine Gefährdung der menschlichen Gesundheit wird dort damit ausgeschlossen.

8.2 Wirkungspfad Boden-Grundwasser

In den durch Bodenaustausch sanierten Bereichen auf KVS 11 A, 11 E und KVS 14 sind Restbelastungen in größeren Tiefen bzw. nicht erfassten Randbereichen im Untergrund verblieben. Unter anderem wurden auf dem nur bis 1,6 m Tiefe sanierten KVS 14 im Boden bis 5 m Tiefe erhöhte MKW-, PAK- und BTEX-Gehalte sowie im Sickerwasser in 3 m Tiefe erhöhte PAK-Gehalte festgestellt. Das Risiko einer Grundwassergefährdung halten wir auf Grund des großen Flurabstands zwar für gering. Für eine abschließende Gefährdungsabschätzung empfehlen wir aber die Bodenverunreinigungen mit Kleinbohrungen möglichst noch vollständig einzugrenzen (vgl. Kapitel 10).

Auch auf den nicht sanierten Flächen gab es zahlreiche Prüfwert-Überschreitungen im Boden, weswegen eine Grundwassergefährdung nicht gänzlich ausgeschlossen werden kann (z.B. im Westen von KVS 11 C, wo auch im Sickerwasser hohe MKW- und BTEX-Gehalte ermittelt wurden). Neben den bislang untersuchten Flächen gibt es auch Verdachtsbereiche, die bislang noch nicht oder nicht ausreichend untersucht wurden. Dies betrifft zum Beispiel die ehemaligen Entwässerungseinrichtungen und Kanalstränge, die noch vorhandenen Benzinabscheider, das Öl- und Betriebsmittellager auf KVS 11 C, den Bereich des ehemaligen Tanks auf KVS 11 D, die Gebäude 126 und 127 und insbesondere auch der Bereich von KVS 20 mit den betonierten Standflächen der ehemaligen Treib- und Kraftstofflagertanks inkl. des früheren Gebäudes 32 („Panzerschießkino“). Wir empfehlen auch hier eine Durchführung von Kleinbohrungen in den auffälligen bzw. noch nicht untersuchten Verdachtsbereichen (vgl. Kapitel 10).

Da der „Ort der Beurteilung“, d.h., der Übergang der ungesättigten zur gesättigten Zone in ca. 30 bis 40 m Tiefe liegt, und die Deckschichten überwiegend von toniger Beschaffenheit sind, ist prinzipiell von einer sehr eingeschränkten Verlagerung der oberflächennah festgestellten Belastungen in das Grundwasser auszugehen. Im Hinblick auf die Lage des betrachteten Planungsgebiets in der zweiten quantitativen Schutzzone des Heilquellenschutzgebietes von Bad Kissingen kommt dem Schutzgut Grundwasser allerdings eine besondere Bedeutung zu. Im Kapitel 4.6.5 hatten wir die vorhandenen Schadstoffuntersuchungen im Grundwasser bereits den relevanten Stufenwerten des bayerischen Merkblatts 3.8/1 gegenübergestellt.

Im Bereich des hier betrachteten nördlichen Daley-Areals bestehen keine Grundwassermessstellen. Das Grundwasser strömt von dort in größerer Tiefe von mehreren Zehner Metern im Übergangsbereich vom Oberen zum Mittleren Buntsandstein generell nach Südwesten zur Saale. Die nächstgelegenen Messstellen GWM 3 und GWM 4 lagen am Südrand des Plangebiets, d.h., im Seitenstrom des nördlichen Daley-Areals. Diese waren hinsichtlich MKW und PAK unauffällig. Lediglich in der GWM 3 wurden leicht erhöhte BTEX-Gehalte bis 19 µg/l festgestellt, die noch unter dem Stufe-1-Wert lagen und wahrscheinlich auf die benachbarte ehemalige Tankstelle auf KVS 13 zurückzuführen waren. Überschreitungen des Stufe-1-Wertes lagen in GWM 3 und GWM 4 für die LHKW-Summe (maximal 21 µg/l in GWM 3) sowie in GWM 4 für PCM (maximal 3,7 µg/l) vor. In beiden Fällen waren die Überschreitungen nur moderat. Die dominierende LHKW-Substanz war jedoch PCE, so dass kein Zusammenhang zu den hohen PCM-Gehalten in den weiter südlich gelegenen Messstellen hergestellt werden kann. Da in den durchgeführten Bodenuntersuchungen im nördlichen Daley-Areal

LHKW keine Rolle spielten, vermuten wir eine Herkunft der LHKW im Grundwasser von GWM 3 und GWM 4 eher aus dem Bereich des östlich gelegenen Panzerwaschplatzes auf KVS 9 (vgl. Anlage 5.1).

Insgesamt betrachtet haben sich bislang keine konkreten Anhaltspunkte für eine relevante Grundwassergefährdung auf dem nördlichen Teil des ehemaligen Daley-Areals ergeben. In mehreren Bereichen liegen allerdings Anhaltspunkte für noch deutlich erhöhte Schadstoffbelastungen im Untergrund vor, die noch eingegrenzt werden sollten. Andere Bereiche müssen erst noch untersucht werden. Erst danach wird eine abschließende Gefährdungsabschätzung möglich sein.

9. SCHÄTZUNG DER KONTAMINATIONSBEDINGTEN AUFWENDUNGEN UND MEHRAUFWENDUNGEN

Kontaminationsbedingte Aufwendungen sind Aufwendungen für Untergrundverunreinigungen, die durch eine öffentlich-rechtliche Inanspruchnahme entstehen. Wie bereits erwähnt, sind zur Gefährdungsabschätzung in Teilbereichen erst noch ergänzende Untersuchungen notwendig. In der Kostenschätzung gehen wir daher von zahlreichen Annahmen aus, die nach den ergänzenden Untersuchungen (vgl. Kap. 10) überprüft werden sollten.

Zur Planungssicherheit gehen wir bei der Umnutzung aber von einer Bodensanierung im Bereich der „sanierten“ Tankstelle KVS 14 aus. In früheren Untersuchungen wurden dort bislang noch nicht eingegrenzte Verunreinigungen bis 5 m Tiefe (maximal rund 7.000 mg/kg MKW und 50 mg/kg BTEX) festgestellt. Die Bodensanierung fand dort lediglich bis ca. 1,6 m Tiefe statt. In der Kostenschätzung nehmen wir einen Aushub der Restbelastungen überschlägig auf einer Fläche von 20 m x 10 m bis 6 m Tiefe an (ergibt inkl. Böschungen rund 1.500 m³ bzw. 2.700 t). Für die Bodensanierung nehmen wir überschlägig Kosten von rund 150 €/t (für Aushub, Entsorgung, Wiederverfüllung, Begleitung etc.) und damit Kosten von rund € netto an. Zusätzlich nehmen wir im übrigen Areal rund € netto für den Aushub von lokalen und kleinräumigen Mineralölverunreinigungen an, wie sie z.B. bei Leichtflüssigkeitsabscheidern nicht ausgeschlossen sind.

Die Kosten für die Bodensanierungen schätzen wir somit überschlägig auf rund **€ netto**. Wie bereits erwähnt, sollten die geschätzten Kosten nach den ergänzenden Untersuchungen aktualisiert werden.

Kontaminationsbedingte Mehraufwendungen sind Mehrkosten für die Entsorgung von belastetem Bodenmaterial (gegenüber unbelastetem Material), das bei der Umnutzung und Neubebauung anfällt.

In der Kostenschätzung haben wir uns bis auf den nordwestlichen Bereich auf den ehemaligen Kasernenbereich, der innerhalb des Baugebiets liegt (ca. 108.000 m²), beschränkt. In dem Bereich ist nach dem Nutzungskonzept bzw. Städtebaulichen Entwurf in Anlage 2 eine fast ausschließlich gewerbliche Nutzung vorgesehen. Das nordwestliche Baufeld (außerhalb des Kasernengeländes, von uns in der Anlage 9 mit GE 1 bezeichnet) haben wir berücksichtigt, da wir dort oberflächennahe Bodenbelastungen durch die Versickerung von Niederschlagswasser aus dem Kasernengelände nicht ausschließen (vgl. Kapitel 8.1).

Nach dem Städtebaulichen Entwurf umfasst die Umnutzungsfläche (Gewerbebaufelder inkl. GE 1 und Erschließungsstraßen) insgesamt rund 45.000 m². In den übrigen Flächen innerhalb des Kasernengeländes sind nach dem bisherigen Planungsstand, wie bereits erwähnt, keine Bodeneingriffe vorgesehen.

Die im Städtebaulichen Entwurf in den meisten Baufeldern skizzierten Unterbauungen mit eingeschossigen Tiefgaragen (TG) stehen noch nicht fest. Daher haben wir die Kostenschätzung einmal mit und einmal ohne die Unterbauungen erstellt. Des Weiteren sollte die Kostenschätzung für die südliche Erschließungsstraße separat erfolgen.

In den Erschließungsstraßen sind wir von einer mittleren Aushubtiefe von 1,5 m ausgegangen. In den Gewerbebaufeldern haben wir für Tiefgaragen eine Aushubtiefe von 3,5 m und ansonsten von 1,0 m angesetzt. Evtl. Mehraushub für die Erstellung von Baugrubenböschungen haben wir in der Grobkostenschätzung vernachlässigt.

Die Baufelder haben wir für die Kostenschätzung mit den Bezeichnungen GE 1 bis GE 7 versehen (siehe Lagepläne in der Anlage 9). Für die einzelnen Bereiche (GE 1 bis GE 7 sowie die Erschließungsstraßen) haben wir die jeweils mittlere Auffüllungsmächtigkeit aus den früheren Aufschlüssen ermittelt (siehe Anlage 9.1). Dann haben wir die in der Auffüllung festgestellten Schadstoffgehalte zunächst den Zuordnungswerten des Bayerischen Verfüllleitfadens zugeordnet (siehe graphische Darstellung in Anlage 9.1). In den Sanierungsbereichen wurde die untersuchte Auffüllung größtenteils entfernt, daher sind diese Aufschlüsse dort nicht gekennzeichnet. In den Sanierungsbereichen haben wir für das Verfüllmaterial eine Einstufung nach Z1.1 angenommen. Die außer bei KVS 14 lokal im anstehenden Untergrund festgestellten Belastun-

gen/Restbelastungen sind für die Grobkostenschätzung nach derzeitigem Kenntnisstand vernachlässigbar. Wie bereits erwähnt, sollte das mit weiteren Untersuchungen überprüft werden.

Für die übrige Auffüllung haben wir die abfalltechnischen Einstufungen zunächst statistisch ausgewertet und dann für die Kostenschätzung zur Sicherheit eine etwas pessimistischere Schadstoffverteilung angenommen, da bislang keine vollständigen Deklarationsanalysen durchgeführt wurden. Des Weiteren war lokal auch außerhalb der sanierten Bereiche (siehe Anlage 10.1) ein Mineralölgeruch in der Auffüllung wahrnehmbar. Dieses Material ist auch bei geringen Schadstoffgehalten i.d.R. nicht verwertbar und muss auf einer Deponie entsorgt werden. Für die o.g. Bereiche haben wir dann die für das Gesamtareal ermittelte Schadstoffverteilung in der Auffüllung angesetzt, da in vielen Bereichen keine Untersuchungen der Auffüllung vorhanden sind (siehe Anlage 9.1).

Die für die Kostenschätzung verwendeten Entsorgungspreise stammen aus aktuellen Anfragen aus dem Raum Bad Kissingen. Für die Berechnung der Entsorgungsmehrkosten (inkl. Transport zu den Entsorgungsstellen) haben wir die Kosten für die Entsorgung von unbelastetem Aushub (Z0 als Sowieso-Kosten) abgezogen. Eine jährliche Kostensteigerung der Entsorgungskosten bis zur Durchführung der Maßnahme haben wir nicht angesetzt. Kosten für die umwelttechnische Begleitung und chemische Analytik zur Deklaration des Aushubmaterials haben wir mit angesetzt. Kosten für Planung, geotechnische Begleitung, Bauleistung, Rückbau, Entsiegelungen etc. sind Sowieso-Kosten und daher in unserer Schätzung nicht enthalten.

Die Entsorgungsmehrkosten gegenüber Z0 und der fachtechnischen Begleitung des Aushubs schätzen wir bei einer Unterbauung der Gebäude mit Tiefgaragen auf **rund € netto** und ohne Tiefgaragen auf **rund € netto.** Details zur Kostenschätzung sind in den Tabellen in der Anlage 9.3 aufgeführt. Eine Zusammenfassung der geschätzten Kosten ist in der Tabelle 7 enthalten.

Ggf. lassen sich die Entsorgungskosten durch entsprechende Geländemodellierungen noch etwas reduzieren.

Im Rahmen von ergänzenden Altlastenuntersuchungen (vgl. nachfolgendes Kapitel) empfehlen wir auch stichprobenhafte abfalltechnische Untersuchungen mit der Durchführung von vollständigen Deklarationsanalysen durchzuführen und danach die Kostenschätzung zu aktualisieren.

Tabelle 7: Zusammenfassung der Grobkostenschätzung (gerundet)

Maßnahme	Geschätzte Grobkosten mit TG [€ netto]	Geschätzte Grobkosten ohne TG [€ netto]
Ergänzende Bodensanierungen		
Entsorgungsmehrkosten gegenüber Z0 ohne die Erschließungsstraße im Süden		
Entsorgungsmehrkosten gegenüber Z0 für die Erschließungsstraße im Süden		
Summen		

10. VORSCHLÄGE ZUM WEITEREN VORGEHEN

Zur abschließenden Gefährdungsabschätzung für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser schlagen wir weitere Untersuchungen vor.

In der Anlage 10 sind zwei Lagepläne enthalten, in denen wir konkrete Vorschläge für Nachuntersuchungen dargestellt haben. In der Anlage 10.1 sind die uns bekannten Verdachtsbereiche eingetragen wie bislang nicht sanierte Bereiche mit erhöhten Schadstoffgehalten sowie sanierte Bereiche mit verbliebenen erhöhten Restbelastungen, hier insbesondere der tiefere Bodenabschnitt unter der ehem. Tankstelle KVS 14. Als Leitsubstanz haben wir dafür MKW herangezogen und die im Boden verbliebenen Belastungen den Hilfswerten des Merkblatts 3.8/1 gegenübergestellt (vgl. Anlage 10.1). Weiterhin sind bislang nicht oder nicht ausreichend erkundete Verdachtsflächen wie das ehemalige Treibstofflager bei KVS 20 mit den dortigen Kraftstofflagerplätzen, die ehemaligen Gebäude 32, 36, 126, 127 und das Öl- und Betriebsmittellager auf KVS 11 C, sowie die Benzinabscheider GS 1 und GS 3 eingezeichnet. Zur Nachuntersuchung dieser Verdachtsbereiche haben wir insgesamt 28 Bohrpunkte für Kleinbohrungen vorgeschlagen (vgl. grüne Punkte 1 bis 28 in Anlage 10.1). Falls dort Untergrundverunreinigungen festgestellt werden sollten, sind möglicherweise darüber hinaus zur Eingrenzung weitere Bohrungen erforderlich. Für die Positionierung der Bohrpunkte bei KVS 14 und KVS 7 haben wir die vermutete tatsächliche Lage der ehemaligen Tankstelle und Trafostation zugrunde gelegt, nicht die aus den älteren Planunterlagen übernommene, jedoch offensichtlich falsch dargestellte Lage (vgl. Anlage 10.1). Zusätzlich sollte im Hinblick auf die geplante Erschießungsstraße für das Wohngebiet (vgl. Anlage 2.2) auch in dem Wäldchen am östlichen Ende der Erschließungsstraße, in dem Grabsteine wild abgelagert wurden, eine Bohrung erfolgen, um dort den Untergrund auf evtl. Auffüllungen zu prüfen (Punkt 29 in Anlage 10.1).

Aus Gründen der besseren Übersichtlichkeit haben wir in einem zweiten Plan das Entwässerungsnetz aus den uns zur Verfügung stehenden Plänen sowie die bei den Ortsbegehungen 2021 dokumentierten Entwässerungsanlagen eingetragen (vgl. Anlage 10.2). Hier haben wir an potenziellen Verdachtsorten wie den ehemaligen Entwässerungsrinnen und -gräben, (schadhaften) Kanalsträngen sowie dem westlich an die Liegenschaft angrenzenden Bereich, wohin die Entwässerung von KVS 11 C erfolgte bzw. erfolgt, 15 weitere Bohrpunkte vorgeschlagen (vgl. grüne Punkte 30 bis 44 in Anlage 10.2).

Die vorgeschlagenen Bohrungen sollen die aktuell noch vorhandenen Schadstoffgehalte im Untergrund ermitteln und die Belastungen zur Tiefe eingrenzen. Dafür haben wir grundsätzlich Bohrtiefen von ca. 5 - 6 m vorgesehen bzw. bei organoleptischer Auffälligkeit auch tiefer sofern dies bohrtechnisch möglich ist (Übergang zum unverwitterten Gestein). Die einzelnen Bohrpunkte müssen noch vor Ort genau festgelegt werden, wobei auch die Spartenlage und ggf. Kampfmittel zu berücksichtigen sind.

Aus den Bohrungen werden meterweise sowie bei organoleptischen Auffälligkeiten Bodenproben entnommen. Je Bohrung gehen wir von drei Proben für Laboruntersuchungen aus, überschlägig somit rund 130 Stück. Bei Antreffen von Sickerwasser würde dieses zusätzlich beprobt werden.

Als Untersuchungsparameter haben wir grundsätzlich MKW und PAK vorgesehen. Stichprobenartig empfehlen wir außerdem in ca. 15 Bohrungen auch auf BTEX und LHKW (hier auch in der Bodenluft), sowie in 5 Bohrungen auf Schwermetalle (zzgl. Arsen) und Herbizide zu untersuchen. Bei der Bohrung 26 (ehem. Trafostation) kommt PCB hinzu. Außerdem ist bei etwa einem Drittel der Bohrungen die Anfertigung von Deklarationsanalysen (ca. 15 Stück) vorgesehen.

Die Kosten für die beschriebenen weiteren Untersuchungen schätzen wir überschlägig auf rund € netto.

QUELLEN- UND LITERATURVERZEICHNIS

- Amt für Landwirtschaft und Ernährung Würzburg, Altlasten Kaserne - KVS 11, Schreiben vom 13.02.1997
- Bayerisches Geologisches Landesamt: Geologische Karte von Bayern im Maßstab 1 : 25.000 mit Erläuterungen, Blatt Bad Kissingen Nord und Süd, München 2005
- Bayerisches Landesamt für Umweltschutz: Altlastensituation Daley Barracks, Kontaminationsverdächtiger 11 (KVS11), Schreiben vom 24.06.1997
- Bayerisches Landesamt für Umweltschutz: LfU-Merkblatt Altlasten 1, Untersuchung und Bewertung von Altlasten und schädlichen Bodenveränderungen – Wirkungspfad Boden - Mensch (direkter Kontakt), Augsburg 2002
- Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft: LfW-Merkblatt 3.8/1, Untersuchung und Bewertung von Altlasten, schädlichen Bodenveränderungen und Gewässerverunreinigungen, Wirkungspfad Boden-Gewässer, München 2001
- Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz: Anforderungen an die Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen (Verfüll-Leitfaden), Fassung vom 23.12.2019
- BoSS Consult GmbH: Hydrogeologische Bewertung einer Gefährdung des Grund- und Mineralwassers im Stadtgebiet von Bad Kissingen durch Schadstoffe aus dem Bereich der ehemaligen Daley-Kaserne zur Beweissicherung im Vorfeld der geplanten Infrastrukturmaßnahme „Neue Altstadt“, Gutachten vom 07.03.2018
- BoSS Consult GmbH: Hydrogeologische Bewertung einer Gefährdung des Grund- und Mineralwassers im Stadtgebiet von Bad Kissingen durch Schadstoffe aus dem Bereich der ehemaligen Daley-Kaserne zur Beweissicherung im Vorfeld der geplanten Infrastrukturmaßnahme „Neue Altstadt“, Aktualisierung vom 29.11.2019 zum Gutachten vom 07.03.2018
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV), Bonn, 1999
- Bundesvermögensamt Würzburg: Ehem. Daley-Barracks in Bad Kissingen, Altlastenerkundung, Ergänzung zur Phase IIb, Sanierung, Schreiben vom 08.11.1996

- Finanzbauamt Bad Kissingen: Erläuterungsbericht zur Haushaltsunterlage Bau für die Abwassersystemstudie Priorität III Daley Barracks Bad Kissingen GY 142 vom 24.02.1988 (aufgestellt durch Ingenieurbüro Niemetz - Hossfeld - Fischer)
- Geol. Institut Dr. Nuss: Sanierung Daley-Barracks, Ergebnisprotokoll vom 01.03.1996 zum Gespräch am 29.02.1996
- Geol. Institut Dr. Nuss: Weiterführende Untersuchungen beim Kontaminationsverdachtsstandort KVS 11 in den Daley-Barracks in Bad Kissingen, Gutachten vom 30.09.1996 (Ergänzung zur Phase IIb)
- Geol. Institut Dr. Nuss: Daley-Barracks Bad Kissingen - Altlastensanierung (KVS 11), Schreiben vom 05.11.1996
- Geol. Institut Dr. Nuss: Nutzung der ehemaligen Daley-Barracks, Schreiben vom 06.11.1996
- Geol. Institut Dr. Nuss: Daley-Barracks Bad Kissingen - Altlastensanierung (KVS 11), Schreiben vom 15.11.1996
- Geol. Institut Dr. Nuss: Bodenuntersuchungen auf dem Gelände eines ehemaligen Kindergartens in den Daley-Barracks, Fl.Nr. 1067/19 in Bad Kissingen, Bericht vom 28.11.1996
- Geol. Institut Dr. Nuss: Daley-Barracks Bad Kissingen - Altlastensanierung (KVS 11), Schreiben vom 05.12.1996
- Geol. Institut Dr. Nuss: Erstellung der Grundwassermeßstellen GW 10 und GW 11 in den Daley-Barracks in Bad Kissingen, Gutachten vom 22.04.1997
- Geol. Institut Dr. Nuss: Abschlußbericht über die Sanierungsmaßnahmen in den ehemaligen Daley-Barracks in Bad Kissingen (GEG-Gelände), Gutachten vom 28.10.1997
- Geol. Institut Dr. Nuss: Abschlußbericht über den Aushub von Kraftstofflagertanks in den ehemaligen Daley-Barracks in Bad Kissingen, Bericht vom 29.04.1998
- Geol. Institut Dr. Nuss: Kurzbericht über Aushub von auffälligem Bodenmaterial bei Kanalbauarbeiten Gebäude 5 und Gebäude 13 - Ehemalige Daley Barracks Bad Kissingen - Bericht vom 12.05.1998
- GEG Grundstücksentwicklungsgesellschaft Bad Kissingen mbH: Vorfinden verunreinigter Boden im Rahmen des Kanalbaus, Aktennotiz vom 04.06.1998

- Geol. Institut Dr. Nuss: Kanalbaumaßnahme in den ehemaligen Daley-Barracks Bad Kissingen, Antreffen einer Altablagerung beim Bau des Stranges 730, Stellungnahme vom 23.06.1999
- Geol. Institut Dr. Nuss: Kurzbericht über Aushub von auffälligem Bodenmaterial beim Bau der neuen Wasserleitung, nordwestlich der KVS 19 - Ehemalige Daley Barracks Bad Kissingen - Bericht vom 20.08.1999
- Geol. Institut Dr. Nuss: Abschlußbericht über die Sanierungsmaßnahmen in den ehemaligen Daley-Barracks in Bad Kissingen (Gelände der Stadt Bad Kissingen), Gutachten vom 11.10.1999
- Geol. Institut Dr. Nuss: Sanierungsmaßnahmen des LHKW-Schadensfalls im Bereich der Grundwassermeßstelle 8, ehemalige Daley Barracks, Bad Kissingen, 6. Zwischenbericht vom 06.06.2000
- Geotechnisches Institut Prof. Dr. Magar + Partner GMP: Gutachten zur Altlastenuntersuchung der ehemaligen Daley-Barracks, Bad Kissingen - Phase IIb - Gutachten vom 12.05.1995
- Geotechnisches Institut Prof. Dr. Magar + Partner GMP: Gutachten zur Altlastenuntersuchung der ehemaligen Daley-Barracks, Bad Kissingen - Ergänzung zur Phase-IIb-Untersuchung - Gutachten vom 11.06.1996
- Geotechnisches Institut Prof. Dr. Magar + Partner GMP: Orientierende Altlastenuntersuchung Ehemalige US-Commissary Daley Barracks, Bad Kissingen - Phase IIa - Gutachten vom 22.08.2007
- Geotechnik Dr. Rimpel GmbH: Konzept zur weiteren Behandlung des LHKW-Schadensfalls in den ehemaligen Daley-Barracks, Bad Kissingen, Gutachten vom 19.07.2001
- Geotechnik Dr. Rimpel GmbH: Bau der Grundwassermessstelle GWM 12, LHKW-Schadensfall in den ehemaligen Daley-Barracks, Bad Kissingen, Gutachten vom 29.04.2002
- Geotechnik Dr. Rimpel GmbH: Ergänzende Untersuchungen 2003/2004 zum LHKW Schadensfall in den ehemaligen Daley-Barracks, Bad Kissingen, Gutachten vom 13.09.2005
- GMP - Geotechnik GmbH & Co. KG: Ehem. Daley-Barracks, Bad Kissingen: LHKW-Grundwasserverunreinigung Artilleriewaschplatz, Sicherungskonzept für die Kurgartenquellen, Gutachten vom 21.01.2016

- Ing.-Büro E. Böhnke: Erstbewertung nutzungenbedingter Bodenbelastungen - Phase I - Daley-Barracks GY 142 Bad Kissingen, Gutachten vom 31.08.1993
- Ing.-Büro E. Böhnke: Bericht zu den orientierenden Untersuchungen im Bereich der Daley-Kaserne in Bad Kissingen - Phase IIa - Gutachten vom 08.11.1994
- Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz: ALEX-Merkblatt 02, Orientierungswerte für die abfall- und wasserwirtschaftliche Beurteilung, Mainz 2019
- Military Community Schweinfurt: Daley Barracks Bad Kissingen, Abwassersystemstudie Priorität III, Rohrnetzplan 1 vom 24.02.1988
- Oberfinanzdirektion Hannover: Stellungnahme/Kostenschätzung (Phase IIb, KF 11A-E und KF 14), Daley Barracks Bad Kissingen, erstellt durch Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH, Vorabzug vom 23.04.1997
- Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie: Bewertungshilfen bei der Gefahrenverdachtsermittlung in der Altlastenbehandlung - Orientierungswerte zur Ermessensausübung sowie Prüf- und Maßnahmenwerte, Dresden 2019
- Schweinfurt Military Community: Daley Barracks Bad Kissingen GY 142, General Storm Drainage Map vom März 1977
- US Army Engineer Division Europe: Anlagenmodernisierung Phase I, Lageplan Kanalisation und Wasserversorgung Teil1 vom 30.06.1987
- Wasserwirtschaftsamt Schweinfurt: Technische Gewässeraufsicht, Altlastverdachtsflächen im Bereich der Daley Barracks, Bad Kissingen, Bisherige Erkundungsergebnisse (Phase IIa), weitere Untersuchungsmaßnahmen (Phase IIb), Schreiben vom 02.02.1995
- Wasserwirtschaftsamt Schweinfurt: Technische Gewässeraufsicht, Altlastverdachtsflächen im Bereich der Daley Barracks, Bad Kissingen, Bisherige Erkundungsergebnisse (Phase IIa und IIb), weitere Maßnahmen, Schreiben vom 23.06.1995
- Wasserwirtschaftsamt Schweinfurt: Militärische Altlasten, Altlastverdachtsflächen im Bereich der Daley Barracks, Bad Kissingen: Gutachten zum KVS 11 Phase II), Schreiben vom 12.11.1996
- Wasserwirtschaftsamt Schweinfurt: Militärische Altlasten, Altlastverdachtsflächen im Bereich der Daley Barracks, Bad Kissingen: Gutachten zum KVS 11, Schreiben vom 22.08.1997

A N L A G E N

Anlage 1

Übersichtslageplan



N

Legende:

- Vorgesehenes Baugebiet
- Ehem. Daley-Kaserne
- Grenze Anteil Stadt Bad Kissingen (Norden) zu Anteil GEG (Süden) des ehem. Daley-Areals

0 25 50 75 100 125 m

BoSS consult environmental solutions

Bearb.	S. Spitzberg
Gez.	P. Dobusch
Datum	12.10.2021

Zeichenbüro Dobusch

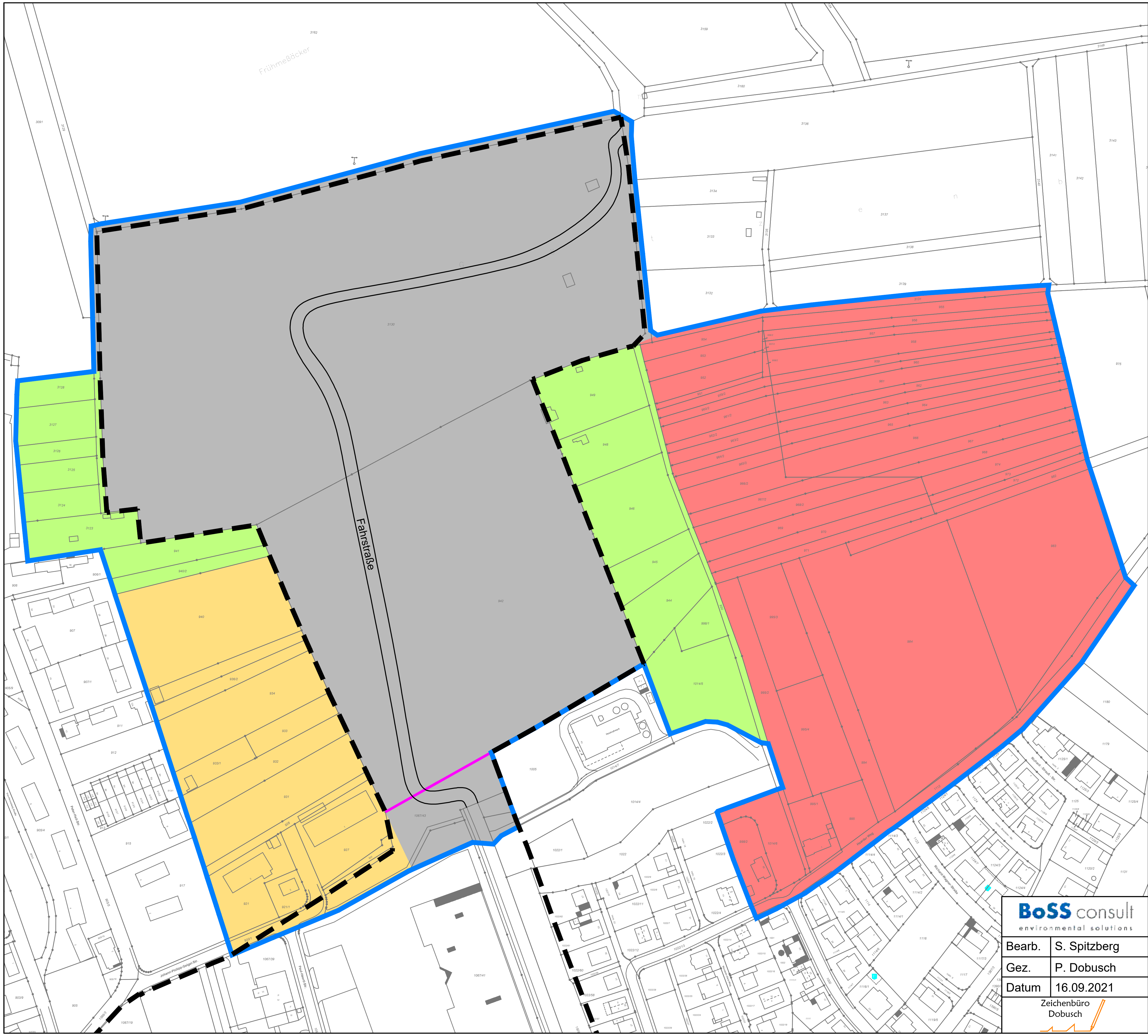
Auftraggeber
Stadt Bad Kissingen

Projekt 97 21 010
Wohn- und Gewerbegebiet Bad Kissingen-Nord
Übersichtslageplan (Luftbild)

Zeichnungs.Nr.	Maßstab	Anlage
97 21 010 L2a	1:2500 (A3)	1

Anlage 2

Städtebauliche Entwürfe



N

Legende:

- Vorgesehenes Baugebiet
- Ehem. Daley-Kaserne
- Grenze Anteil Stadt Bad Kissingen (Norden) zu Anteil GEG (Süden) des ehem. Daley-Areals

Mögliches Nutzungskonzept

- Gewerbe
- Mischnutzung
- Wohnen
- Grünland

0 25 50 75 100 125 m

BoSS consult environmental solutions		Auftraggeber Stadt Bad Kissingen	
Bearb.	S. Spitzberg	Projekt 97 21 010	
Gez.	P. Dobusch	Wohn- und Gewerbegebiet Bad Kissingen-Nord	
Datum	16.09.2021	Nutzungskonzept, Stand 2021	
Zeichenbüro Dobusch		Zeichnungs.Nr. 97 21 010 L4	Maßstab 1:2500 (A3) / Anlage 2.1



N

Legende:

- Vorgesehenes Baugebiet
- Ehem. Daley-Kaserne

Plangrundlage: Stadt Bad Kissingen

0 25 50 75 100 125 m

BoSS consult environmental solutions

Bearb.	M. Boger
Gez.	P. Dobusch
Datum	01.03.2022

Zeichenbüro Dobusch

Auftraggeber
Stadt Bad Kissingen

Projekt 97 21 010
Wohn- und Gewerbegebiet Bad Kissingen-Nord
Städtebaulicher Entwurf, Stand Februar 2022

Zeichnungs.Nr.	Maßstab	Anlage
97 21 010 L24a	1:2500 (A3)	2.2

Anlage 3

Kontaminationsverdachtsstandorte und durch Bodenaustausch sanierte Flächen

N

Legende:

- Vorgesehenes Baugebiet
- Ehem. Daley-Kaserne
- Grenze Anteil Stadt Bad Kissingen (Norden) zu Anteil GEG (Süden) des ehem. Daley-Areals
- Kontaminationsverdachtsstandorte (KVS)

3	Lackierhalle Gebäude 35
6	Blechlagerschuppen Gebäude 126 und 127 inkl. Vorplatz
7	Trafostationen Gebäude 26 und 36
9	Panzerwaschplatz 2, nördlich von Gebäude 15 (mit nördlich angrenzender unbefestigter Fläche)
11 A-11 F	Abstell- und Wartungsplätze nördlich von Gebäude 15
13	Tankstelle Gebäude 100
14	Tankstelle Gebäude 109
19	Eventuelle Müllkippe Böschung bei den Gebäuden 72 und 73
20	Treibstofflager bei den Gebäuden 32 und 109

- Sanierungsbereiche 1996-1999
- Geländehöhe [m ü. NN]

0 20 40 60 80 100 m

BoSS consult environmental solutions

Bearb.	S. Spitzberg
Gez.	P. Dobusch
Datum	25.01.2022

Zeichenbüro Dobusch

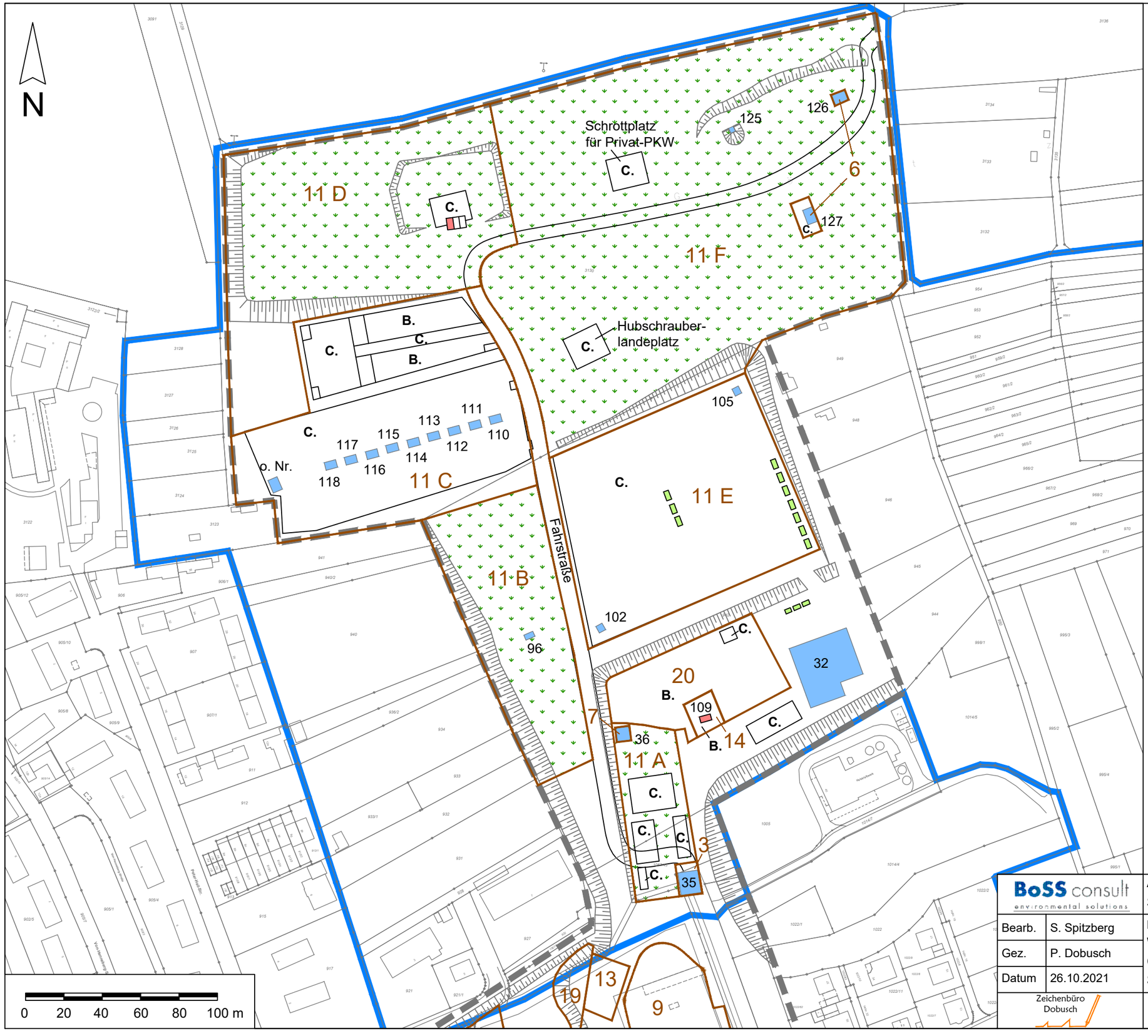
Auftraggeber
Stadt Bad Kissingen

Projekt 97 21 010
Wohn- und Gewerbegebiet Bad Kissingen-Nord
Kontaminationsverdachtsstandorte und durch Bodenaustausch sanierte Flächen

Zeichnungs.Nr.	Maßstab	Anlage
97 21 010 L19	1:2000 (A3)	3

Anlage 4

Gebäudebestand und Oberflächenbefestigungen Stand 1993



Legende:

- Vorgesehenes Baugebiet
- Ehem. Daley-Kaserne
- Kontaminationsverdachtsstandorte (KVS)

3	Lackierhalle Gebäude 35
6	Blechlagerschuppen Gebäude 126 und 127 inkl. Vorplatz
7	Trafostationen Gebäude 26 und 36
9	Panzerwaschplatz 2, nördlich von Gebäude 15 (mit nördlich angrenzender unbefestigter Fläche)
11 A-11 F	Abstell- und Wartungsplätze nördlich von Gebäude 15
13	Tankstelle Gebäude 100
14	Tankstelle Gebäude 109
19	Eventuelle Müllkippe Böschung bei den Gebäuden 72 und 73
20	Treibstofflager bei den Gebäuden 32 und 109

- Gebäude mit Nr.

32	Panzerschießkino
35	Lackierhalle
36	Trafostation
96	Häuschen mit Waage
102	Wachturm
105	Wachturm
109	Tankstelle (tatsächliche Lage vermutl. 20 m weiter nordöstlich)
110-118	Wartungsgebäude (1993 nicht mehr vorhanden)
125	unbekannt (1993 nicht mehr vorhanden)
126	Blechlagerschuppen mit unbefestigtem Vorplatz
127	Blechlagerschuppen mit befestigtem Vorplatz
o. Nr.	Öl- und Betriebsmittellager auf KVS 11 C

- Holzbaracken (nicht ortsfest)
- Kraftstofflagertanks

Oberflächenbefestigung der Abstell- und Wartungsflächen

- C. Mit Betonplatten befestigt
- B. Mit Asphalt befestigt
- Unbefestigt

Grundlage: Übersichtslageplan der Phase I Ing-Büro Böhnke August 1993, geändert und ergänzt

BoSS consult environmental solutions

Bearb.	S. Spitzberg
Gez.	P. Dobusch
Datum	26.10.2021

Zeichenbüro Dobusch

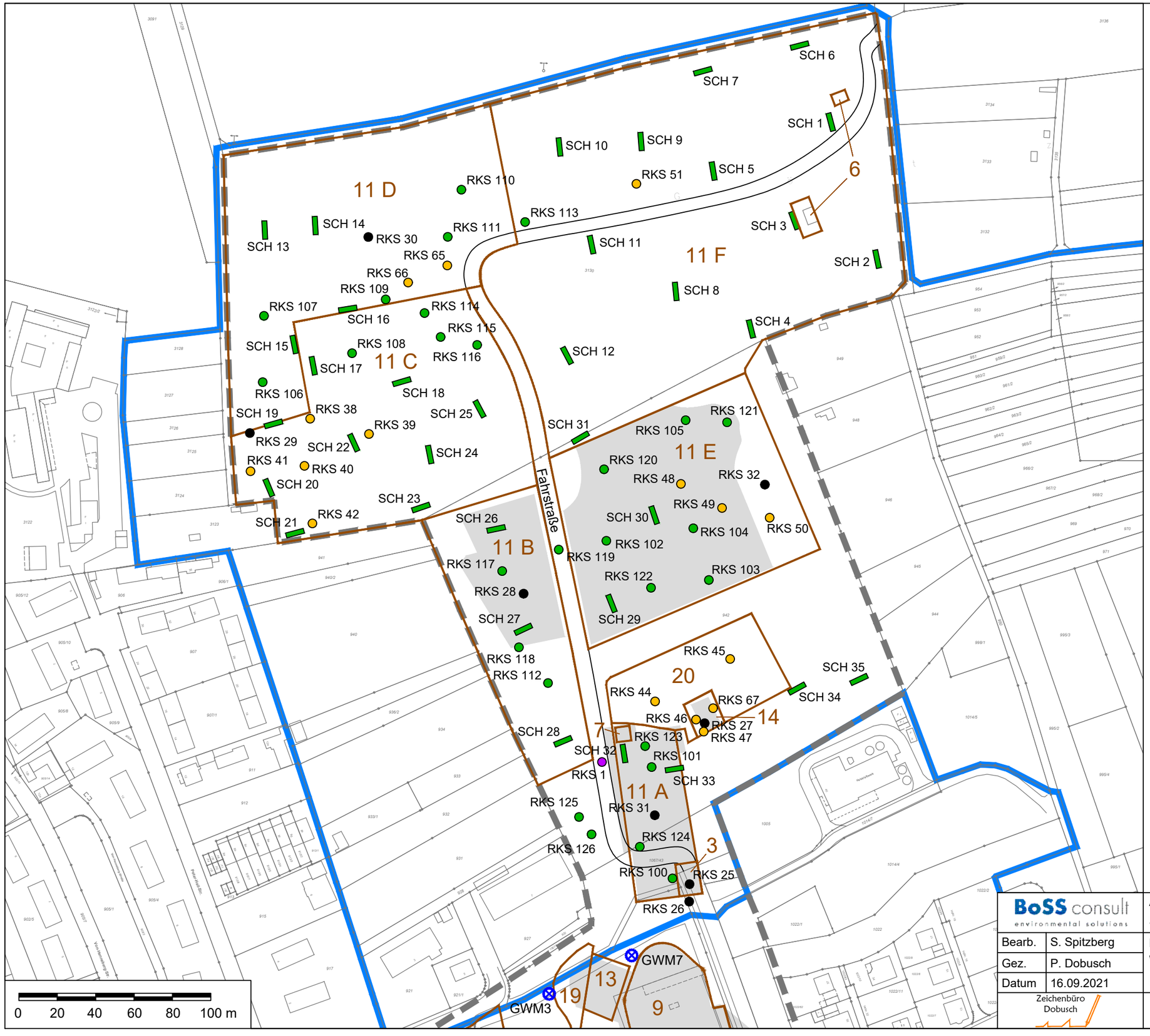
Auftraggeber
Stadt Bad Kissingen

Projekt 97 21 010
Wohn- und Gewerbegebiet Bad Kissingen-Nord
Gebäudebestand und Oberflächenbefestigungen
Stand 1993

Zeichnungs.Nr.	Maßstab	Anlage
97 21 010 L15	1:2000 (A3)	4

Anlage 5

Durchgeführte Untersuchungen von 1994 bis 1999



Legende:

N

- Vorgesehenes Baugebiet
- Ehem. Daley-Kaserne
- Kontaminationsverdachtsstandorte (KVS)

3	Lackierhalle Gebäude 35
6	Blechlagerschuppen Gebäude 126 und 127 inkl. Vorplatz
7	Trafostationen Gebäude 26 und 36
9	Panzerwaschplatz 2, nördlich von Gebäude 15 (mit nördlich angrenzender unbefestigter Fläche)
11 A-11 F	Abstell- und Wartungsplätze nördlich von Gebäude 15
13	Tankstelle Gebäude 100
14	Tankstelle Gebäude 109
19	Eventuelle Müllkippe Böschung bei den Gebäuden 72 und 73
20	Treibstofflager bei den Gebäuden 32 und 109

Untersuchungspunkte 1994-1999

Orientierende Untersuchung (Phase IIa)
Ing.-Büro Böhnke November 1994

- Rammkernsondierung

Detailuntersuchung (Phase IIb)
GMP Mai 1995

- Rammkernsondierung
- Grundwassermessstelle (verschlossen)

Ergänzende Detailuntersuchung (erg. Phase IIb)
Geolog. Institut Dr. Nuss September 1996

- Rammkernsondierung
- Schurf

Sanierungsmaßnahmen
Geolog. Institut Dr. Nuss April 1999

- Rammkernsondierung

- Sanierungsbereiche 1996-1999

BoSS consult environmental solutions

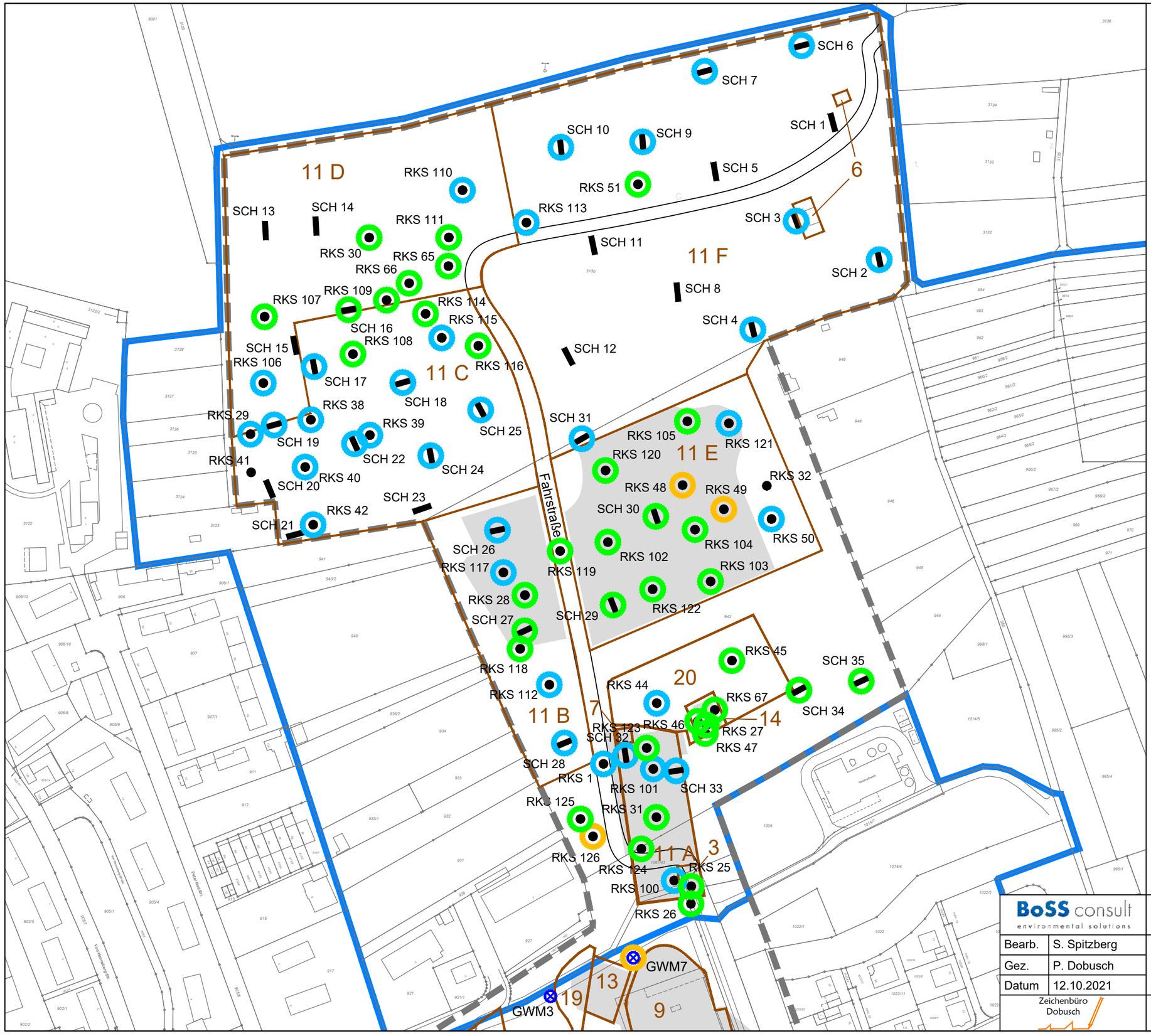
Bearb.	S. Spitzberg
Gez.	P. Dobusch
Datum	16.09.2021

Zeichenbüro Dobusch

Auftraggeber
Stadt Bad Kissingen

Projekt 97 21 010
Wohn- und Gewerbegebiet Bad Kissingen-Nord
Lageplan mit Untersuchungspunkten

Zeichnungs.Nr.	Maßstab	Anlage
97 21 010 L3	1:2000 (A3)	5.1



Legende:

N

- Vorgesehenes Baugebiet
- Ehem. Daley-Kaserne
- Kontaminationsverdachtsstandorte (KVS)
  - 3 Lackierhalle Gebäude 35
  - 6 Blechlagerschuppen Gebäude 126 und 127 inkl. Vorplatz
  - 7 Trafostationen Gebäude 26 und 36
  - 9 Panzerwaschplatz 2, nördlich von Gebäude 15 (mit nördlich angrenzender unbefestigter Fläche)
  - 11 A-11 F Abstell- und Wartungsplätze nördlich von Gebäude 15
  - 13 Tankstelle Gebäude 100
  - 14 Tankstelle Gebäude 109
  - 19 Eventuelle Müllkippe Böschung bei den Gebäuden 72 und 73
  - 20 Treibstofflager bei den Gebäuden 32 und 109

Untersuchungspunkte 1994-1999

- Grundwassermessstelle (verschlossen)
- Rammkernsondierung
- Schurf

Angetroffene Auffüllungsmächtigkeiten

- ≤ 1 m
- > 1 - 3 m
- > 3 m

Sanierungsbereiche 1996-1999

0 20 40 60 80 100 m

BoSS consult environmental solutions

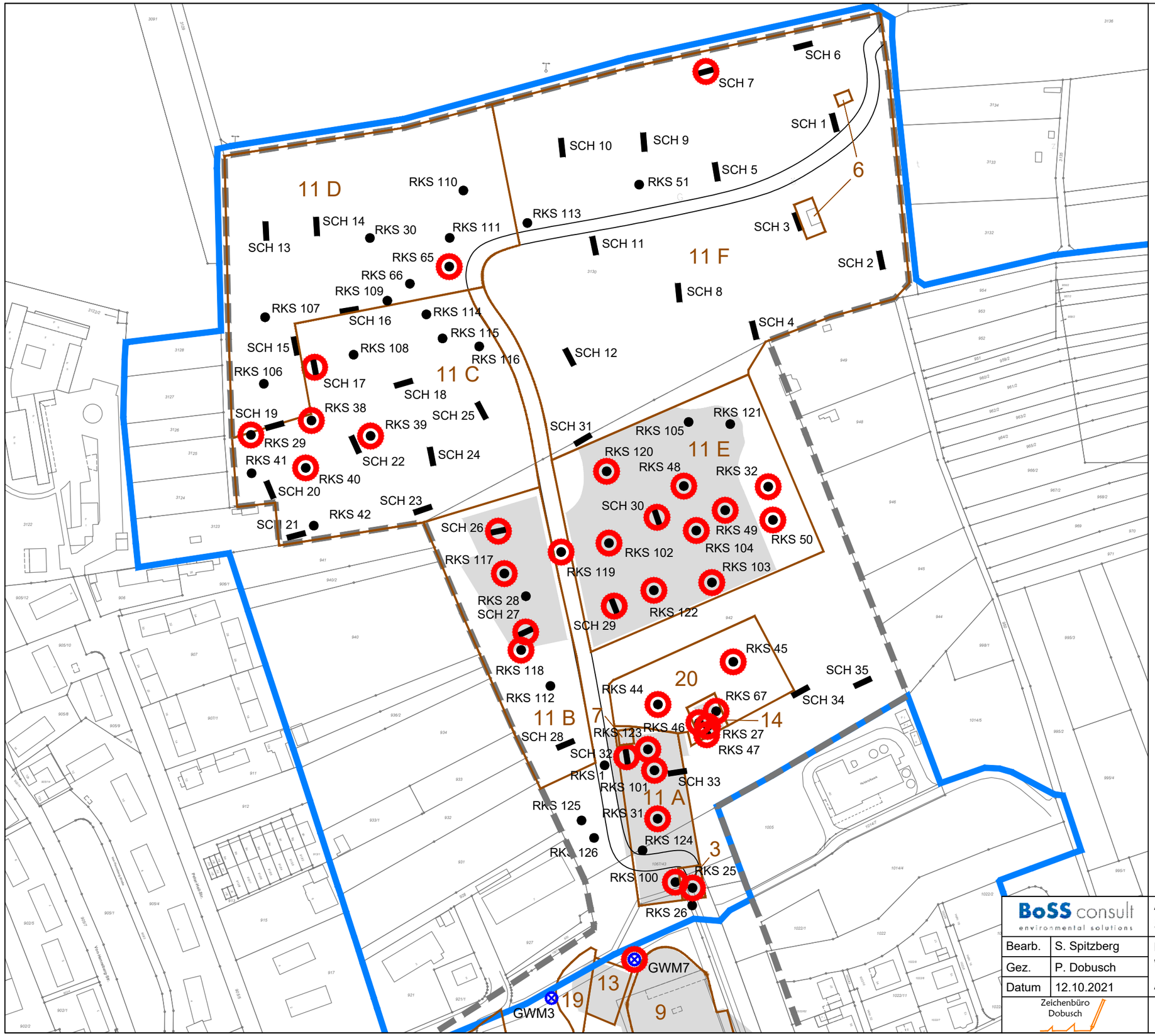
Bearb.	S. Spitzberg
Gez.	P. Dobusch
Datum	12.10.2021

Zeichenbüro Dobusch

Auftraggeber
Stadt Bad Kissingen

Projekt 97 21 010
Wohn- und Gewerbegebiet Bad Kissingen-Nord
Angetroffene Auffüllungsmächtigkeiten

Zeichnungs.Nr.	Maßstab	Anlage
97 21 010 L8	1:2000 (A3)	5.2



BoSS consult environmental solutions

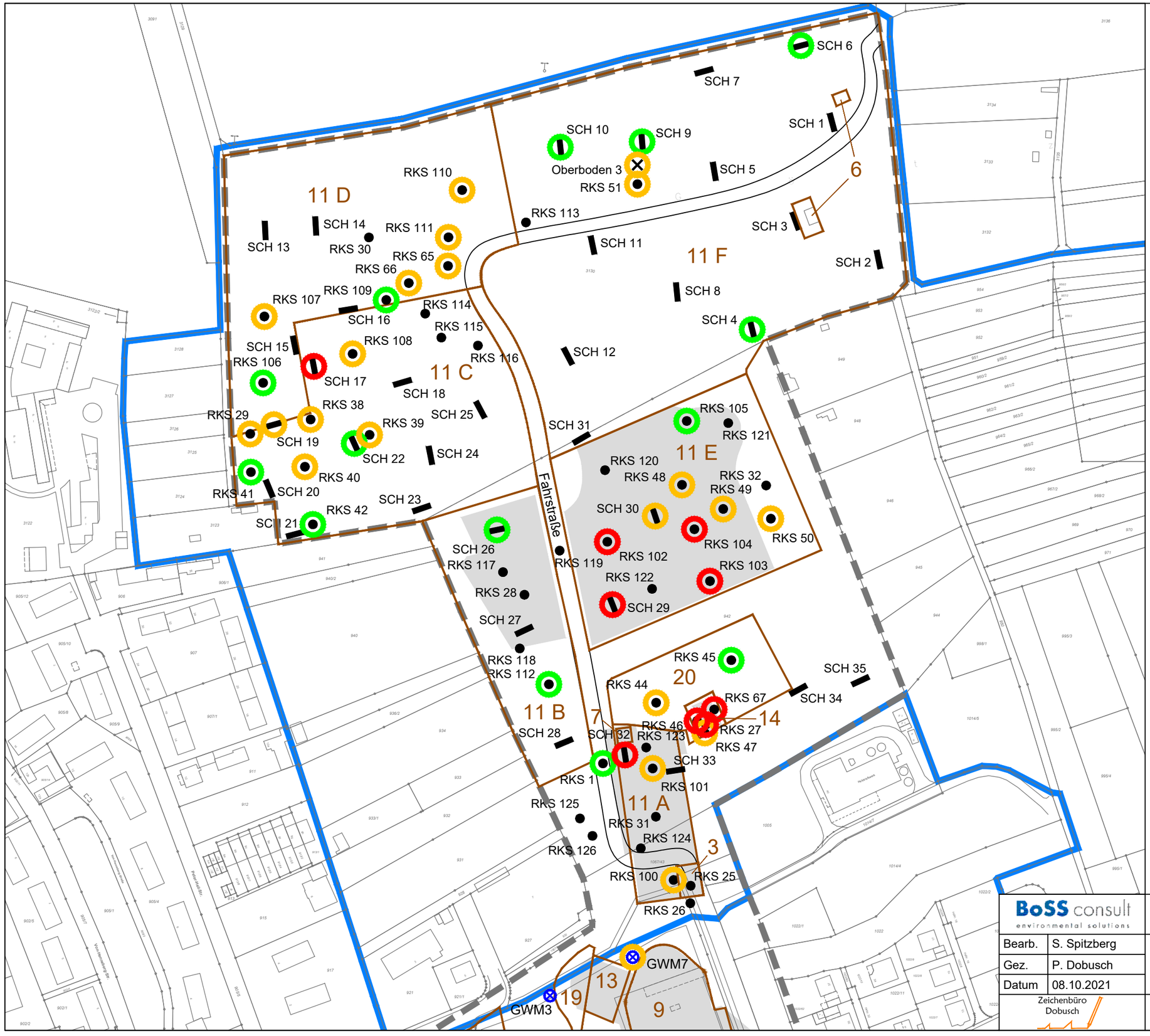
Bearb.	S. Spitzberg
Gez.	P. Dobusch
Datum	12.10.2021

Zeichenbüro Dobusch

Auftraggeber
Stadt Bad Kissingen

Projekt 97 21 010
Wohn- und Gewerbegebiet Bad Kissingen-Nord
Auffällige Organoleptik

Zeichnungs.Nr.	Maßstab	Anlage
97 21 010 L10	1:2000 (A3)	5.3



Legende:

N

- Vorgesehenes Baugebiet
- Ehem. Daley-Kaserne
- Kontaminationsverdachtsstandorte (KVS)

3	Lackierhalle Gebäude 35
6	Blechlagerschuppen Gebäude 126 und 127 inkl. Vorplatz
7	Trafostationen Gebäude 26 und 36
9	Panzerwaschplatz 2, nördlich von Gebäude 15 (mit nördlich angrenzender unbefestigter Fläche)
11 A-11 F	Abstell- und Wartungsplätze nördlich von Gebäude 15
13	Tankstelle Gebäude 100
14	Tankstelle Gebäude 109
19	Eventuelle Müllkippe Böschung bei den Gebäuden 72 und 73
20	Treibstofflager bei den Gebäuden 32 und 109

Untersuchungspunkte 1994-1999

- Grundwassermessstelle (verschlossen)
- Rammkernsondierung
- Schurf
- Oberbodenprobe

Max. MKW-Gehalte im Boden [mg/kg] im Zeitraum 1994-1999

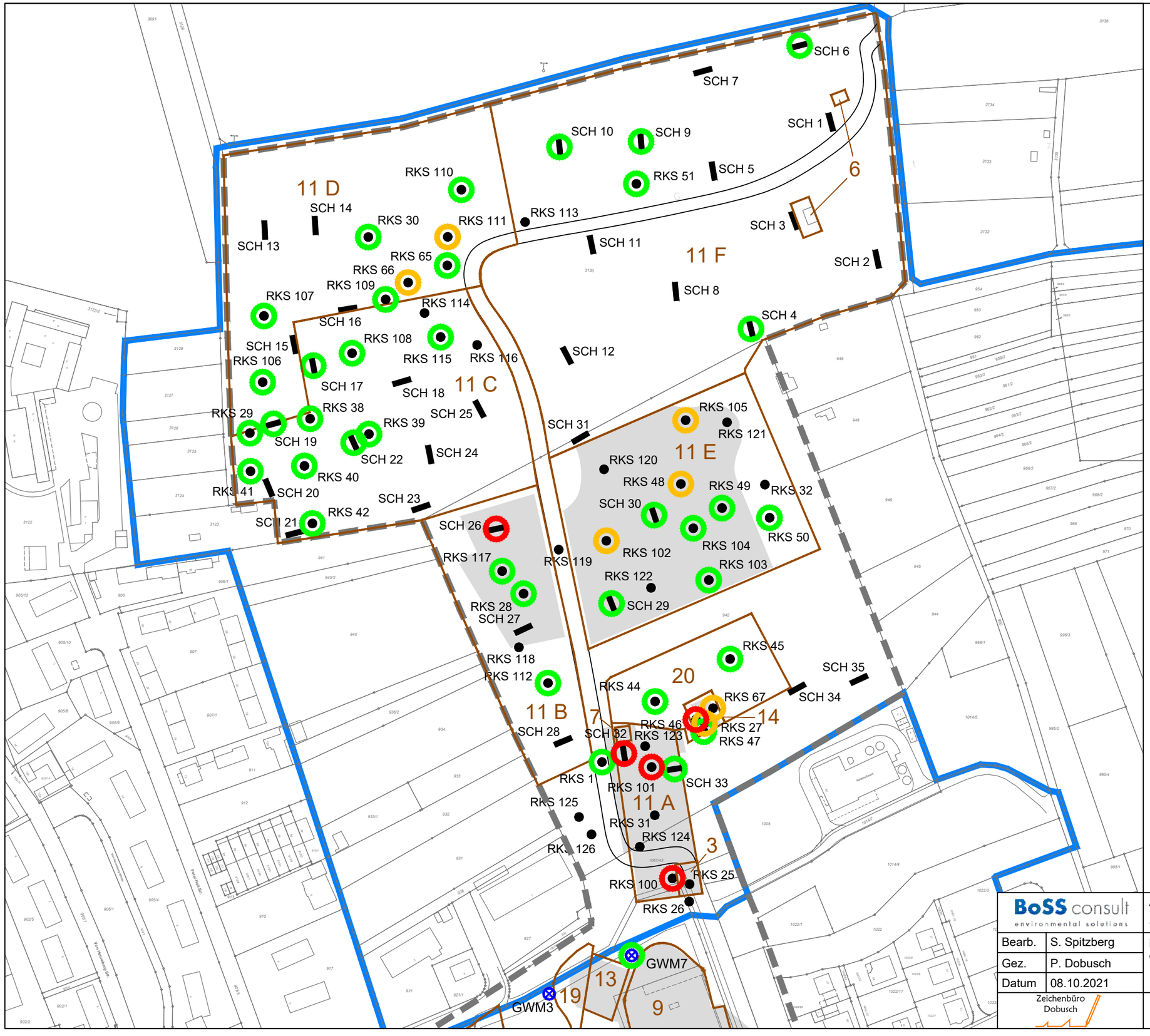
- ≤ 100
- > 100 - 1.000
- > 1.000

- Sanierungsbereiche 1996-1999

0 20 40 60 80 100 m

BoSS consult environmental solutions

Auftraggeber	Stadt Bad Kissingen
Bearb.	S. Spitzberg
Gez.	P. Dobusch
Datum	08.10.2021
Projekt 97 21 010	Wohn- und Gewerbegebiet Bad Kissingen-Nord MKW-Verteilung im Boden
Zeichenbüro Dobusch	
Zeichnungs.Nr.	97 21 010 L6
Maßstab	1:2000 (A3)
Anlage	5.4.1



Legende:

N

- Vorgesehenes Baugebiet
- Ehem. Daley-Kaserne
- Kontaminationsverdachtsstandorte (KVS)

3	Lackierhalle Gebäude 35
6	Blechlagerschuppen Gebäude 126 und 127 inkl. Vorplatz
7	Trafostationen Gebäude 26 und 36
9	Panzerwaschplatz 2, nördlich von Gebäude 15 (mit nördlich angrenzender unbefestigter Fläche)
11 A-11 F	Abstell- und Wartungsplätze nördlich von Gebäude 15
13	Tankstelle Gebäude 100
14	Tankstelle Gebäude 109
19	Eventuelle Müllkippe Böschung bei den Gebäuden 72 und 73
20	Treibstofflager bei den Gebäuden 32 und 109

Untersuchungspunkte 1994-1999

- Grundwassermessstelle (verschlossen)
- Rammkernsondierung
- Schurf

Max. PAK-Gehalte im Boden [mg/kg] im Zeitraum 1994-1999

- ≤ 5
- > 5 - 25
- > 25

- Sanierungsbereiche 1996-1999

0 20 40 60 80 100 m

BoSS consult environmental solutions

Bearb.	S. Spitzberg
Gez.	P. Dobusch
Datum	08.10.2021

Zeichenbüro Dobusch

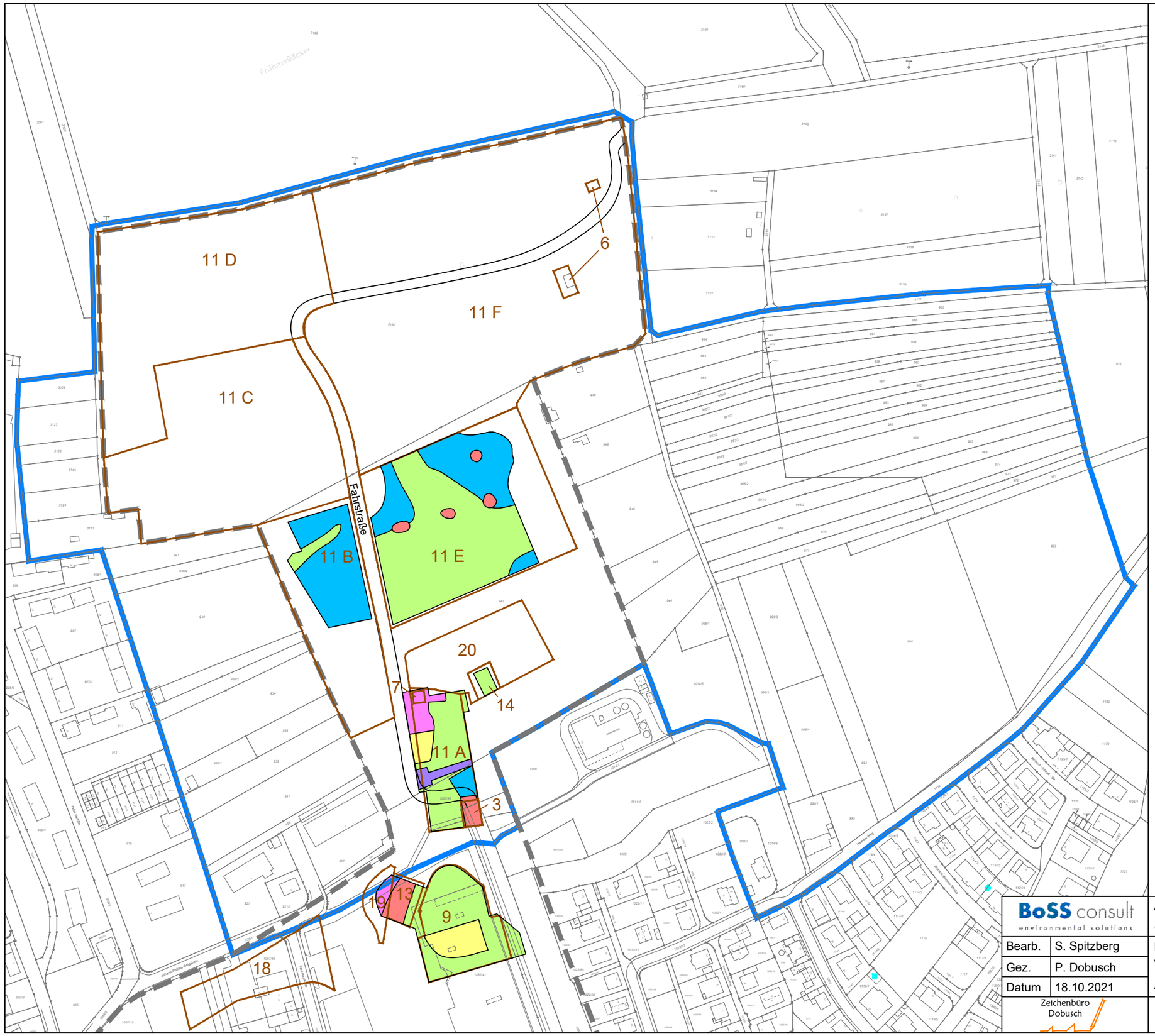
Auftraggeber
Stadt Bad Kissingen

Projekt 97 21 010
Wohn- und Gewerbegebiet Bad Kissingen-Nord
PAK-Verteilung im Boden

Zeichnungs.Nr.	Maßstab	Anlage
97 21 010 L7	1:2000 (A3)	5.4.2

Anlage 6

Sanierungsmaßnahmen von 1996 bis 1999



N

Legende:

- Vorgesehenes Baugebiet
- Ehem. Daley-Kaserne
- Kontaminationsverdachtsstandorte (KVS)

3	Lackierhalle Gebäude 35
6	Blechlagerschuppen Gebäude 126 und 127 inkl. Vorplatz
7	Trafostationen Gebäude 26 und 36
9	Panzerwaschplatz 2, nördlich von Gebäude 15 (mit nördlich angrenzender unbefestigter Fläche)
11 A-11 F	Abstell- und Wartungsplätze nördlich von Gebäude 15
13	Tankstelle Gebäude 100
14	Tankstelle Gebäude 109
18	Abstellplatz für Altfahrzeuge bei Gebäude 5
19	Eventuelle Müllkippe Böschung bei den Gebäuden 72 und 73
20	Treibstofflager bei den Gebäuden 32 und 109

Aushubtiefe
Sanierungsbereiche 1996-1999

- 0 - 1 m
- > 1 - 2 m
- > 2 - 3 m
- > 3 - 4 m
- > 4 - 5 m
- > 5 - 6 m

0 25 50 75 100 125 m

BoSS consult environmental solutions

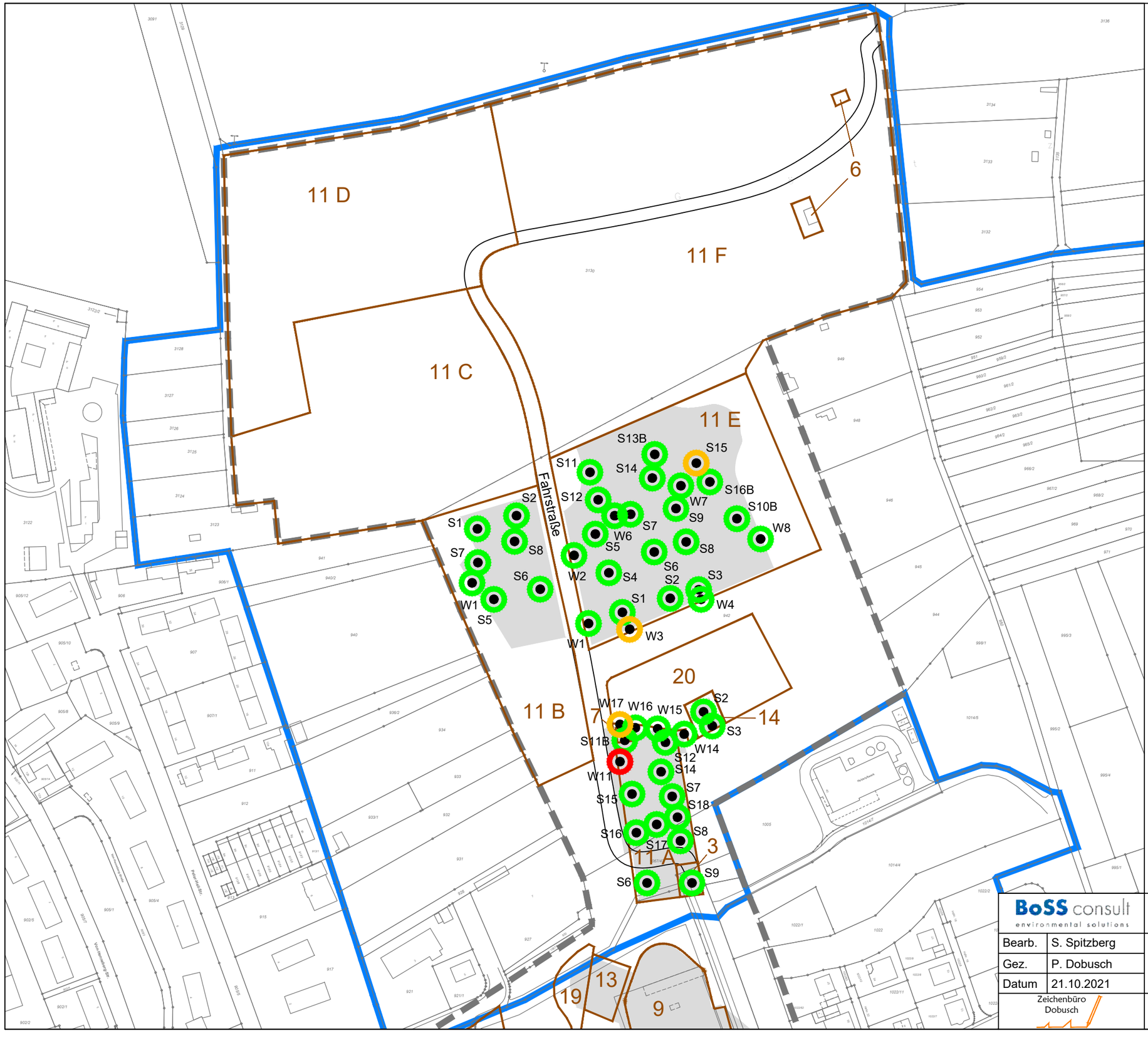
Bearb.	S. Spitzberg
Gez.	P. Dobusch
Datum	18.10.2021

Zeichenbüro Dobusch

Auftraggeber
Stadt Bad Kissingen

Projekt 97 21 010
Wohn- und Gewerbegebiet Bad Kissingen-Nord
Aushubtiefen der Sanierungsbereiche

Zeichnungs.Nr.	Maßstab	Anlage
97 21 010 L11	1:2500 (A3)	6.1



N

Legende:

- Vorgesehenes Baugebiet
- Ehem. Daley-Kaserne
- Kontaminationsverdachtsstandorte (KVS)

3	Lackierhalle Gebäude 35
6	Blechlagerschuppen Gebäude 126 und 127 inkl. Vorplatz
7	Trafostationen Gebäude 26 und 36
9	Panzerwaschplatz 2, nördlich von Gebäude 15 (mit nördlich angrenzender unbefestigter Fläche)
11 A-11 F	Abstell- und Wartungsplätze nördlich von Gebäude 15
13	Tankstelle Gebäude 100
14	Tankstelle Gebäude 109
19	Eventuelle Müllkippe Böschung bei den Gebäuden 72 und 73
20	Treibstofflager bei den Gebäuden 32 und 109

- Sanierungsbereiche 1996-1999
- S1 ● Sohlprobe
- W1 ● Wandprobe

MKW-Gehalte im Boden [mg/kg] nach Sanierung

- ≤ 100
- > 100 - 1.000
- > 1.000

0 20 40 60 80 100 m

BoSS consult environmental solutions

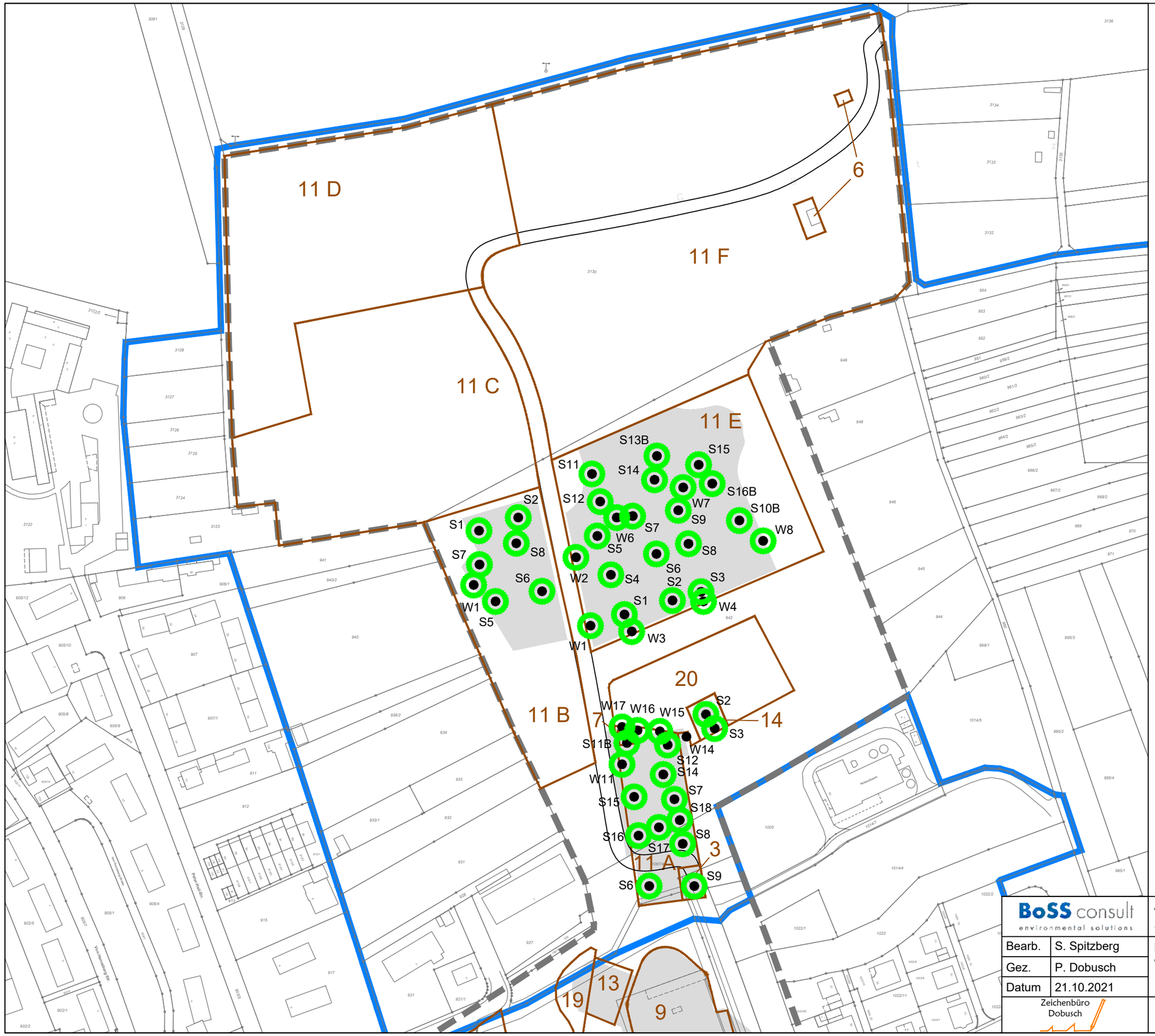
Bearb.	S. Spitzberg
Gez.	P. Dobusch
Datum	21.10.2021

Zeichenbüro Dobusch

Auftraggeber
Stadt Bad Kissingen

Projekt 97 21 010
Wohn- und Gewerbegebiet Bad Kissingen-Nord
MKW-Gehalte im Boden nach Sanierung

Zeichnungs.Nr.	Maßstab	Anlage
97 21 010 L12	1:2000 (A3)	6.2



N

Legende:

- Vorgesehenes Baugebiet
- Ehem. Daley-Kaserne
- Kontaminationsverdachtsstandorte (KVS)

3	Lackierhalle Gebäude 35
6	Blechlagerschuppen Gebäude 126 und 127 inkl. Vorplatz
7	Trafostationen Gebäude 26 und 36
9	Panzerwaschplatz 2, nördlich von Gebäude 15 (mit nördlich angrenzender unbefestigter Fläche)
11 A-11 F	Abstell- und Wartungsplätze nördlich von Gebäude 15
13	Tankstelle Gebäude 100
14	Tankstelle Gebäude 109
19	Eventuelle Müllkippe Böschung bei den Gebäuden 72 und 73
20	Treibstofflager bei den Gebäuden 32 und 109

- Sanierungsbereiche 1996-1999
- S1 ● Sohlprobe
- W1 ● Wandprobe

PAK-Gehalte im Boden [mg/kg] nach Sanierung

- ≤ 5
- > 5 - 25
- > 25

0 20 40 60 80 100 m

BoSS consult environmental solutions

Bearb.	S. Spitzberg
Gez.	P. Dobusch
Datum	21.10.2021

Zeichenbüro Dobusch

Auftraggeber
Stadt Bad Kissingen

Projekt 97 21 010
Wohn- und Gewerbegebiet Bad Kissingen-Nord
PAK-Gehalte im Boden nach Sanierung

Zeichnungs.Nr.	Maßstab	Anlage
97 21 010 L13	1:2000 (A3)	6.3

Anlage 7

Entwässerungssituation

N

Legende:

- Vorgesehenes Baugebiet
- Ehem. Daley-Kaserne

EXISTING

- DIRECTION OF FLOW
- MANHOLE WITH NUMBER
- SIZE IN MILLIMETERS
- MATERIAL

74 300 C — STORM SEWER

STORM DRAINAGE FEEDER LINE AND DIRECTION OF FLOW

OPEN DRAINAGE

DRAINAGE UNDERGROUND

INLET

GS — GASOLINE SEPARATOR

GRS — GREASE SEPARATOR

ST — SAND TRAP

TRANSITION FROM SEWER OR CULVERT TO OPEN DRAINAGE

ABBREVIATIONS

C – CONCRETE
VC – VITRIFIED CLAY

NOTE 1:
ALL SHOWN LINES ARE STORM DRAINAGE UNLESS OTHERWISE NOTED ON DRAWING

NOTE 2:
ALL ELEVATIONS ARE ABOVE SEA LEVEL (IN METERS)

NOTE 3:
ALL MANHOLES AND INLETS HAVE BEEN FIELD VERIFIED (3-77) BY: INGENIEURBÜRO KRELLER 6072 DREIEICH

Plangrundlage: Schweinfurt Military Community, Daley Barracks Bad Kissingen GY 142, General Storm Drainage Map, März 1977

0 20 40 60 80 100 m

BoSS consult environmental solutions

Bearb.	S. Spitzberg
Gez.	P. Dobusch
Datum	26.10.2021

Zeichenbüro Dobusch

Auftraggeber
Stadt Bad Kissingen

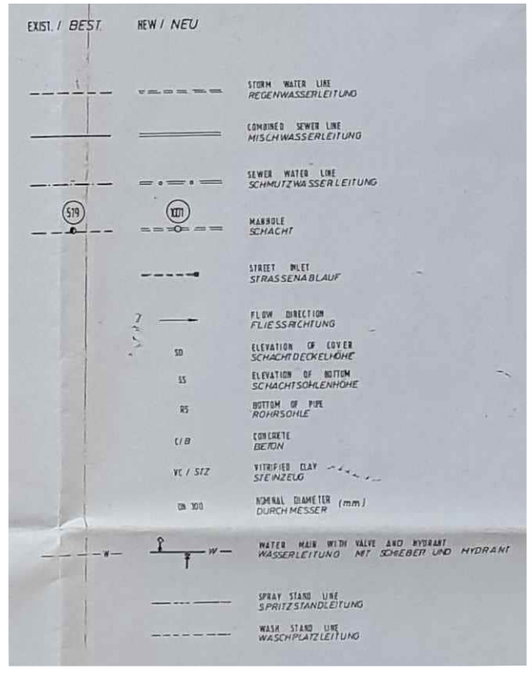
Projekt 97 21 010
Wohn- und Gewerbegebiet Bad Kissingen-Nord
Entwässerung Stand 1977

Zeichnungs.Nr.	Maßstab	Anlage
97 21 010 L14	1:2000 (A3)	7.1

N

Legende:

- Vorgesehenes Baugebiet
- Ehem. Daley-Kaserne



Plangrundlage: US Army Engineer Division, Anlagenmodernisierung Phase 1, Lageplan Kanalisation und Wasserversorgung Teil 1, 30.06.1987

0 20 40 60 80 100 m

BoSS consult environmental solutions

Bearb.	S. Spitzberg
Gez.	P. Dobusch
Datum	26.10.2021

Zeichenbüro Dobusch

Auftraggeber
Stadt Bad Kissingen

Projekt 97 21 010
Wohn- und Gewerbegebiet Bad Kissingen-Nord
Entwässerung Stand 1987

Zeichnungs.Nr.	Maßstab	Anlage
97 21 010 L14	1:2000 (A3)	7.2



N

Legende:

- Vorgesehenes Baugebiet
- Ehem. Daley-Kaserne

132	SEWER LINE EXISTING WITH MANHOLE NUMBER BESTEHENDER KANAL MIT SCHACHTNUMMER
209	*PLANNED COMBINED SEWER LINE WITH MANHOLE NUMBER GEPLANTER MISCHWASSERKANAL MIT SCHACHTNUMMER
552	PLANNED STORMWATER LINE WITH MANHOLE NUMBER GEPLANTER REGENWASSERKANAL MIT SCHACHTNUMMER
149 ◁(327)	LINE NUMBER WITH DIRECTION OF FLOW STRANGNUMMER MIT FLIESSRICHTUNG
DN 300, RC, 1:50, - 56 -	DIAMETER, MATERIAL, SLOPE, LENGTH DURCHMESSER, MATERIAL, GEFÄLLE, LÄNGE
RC	REINFORCED CONCRETE PIPE - STAHLBETONROHR
RRB 1	STORMWATER RETENSION BASIN WITH NUMBER REGENRÜCKHALTEBECKEN MIT NUMMER
GS 1	GASOLINE SEPARATOR WITH NUMBER BENZINABSCHEIDER MIT NUMMER

Plangrundlage: Daley Barracks Bad Kissingen,
Abwassersystemstudie Priorität III,
Rohrnetzplan 1, 24.02.1988

0 20 40 60 80 100 m

BoSS consult
environmental solutions

Bearb.	S. Spitzberg
Gez.	P. Dobusch
Datum	26.10.2021

Zeichenbüro Dobusch

Auftraggeber
Stadt Bad Kissingen

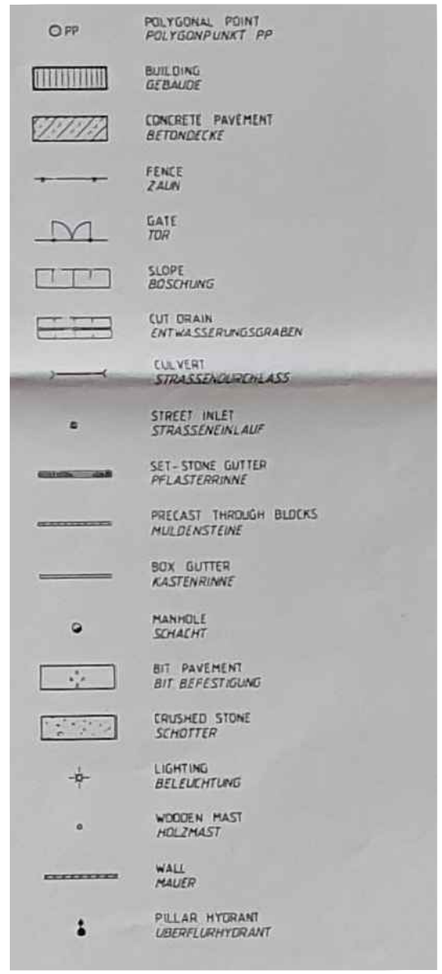
Projekt 97 21 010
Wohn- und Gewerbegebiet Bad Kissingen-Nord
Entwässerung Stand 1988

Zeichnungs.Nr.	Maßstab	Anlage
97 21 010 L14	1:2000 (A3)	7.3

Legende:

- Vorgesehenes Baugebiet
- Ehem. Daley-Kaserne

N



Plangrundlage und Datum unbekannt
(vor 1993/94)

0 20 40 60 80 100 m

BoSS consult
environmental solutions

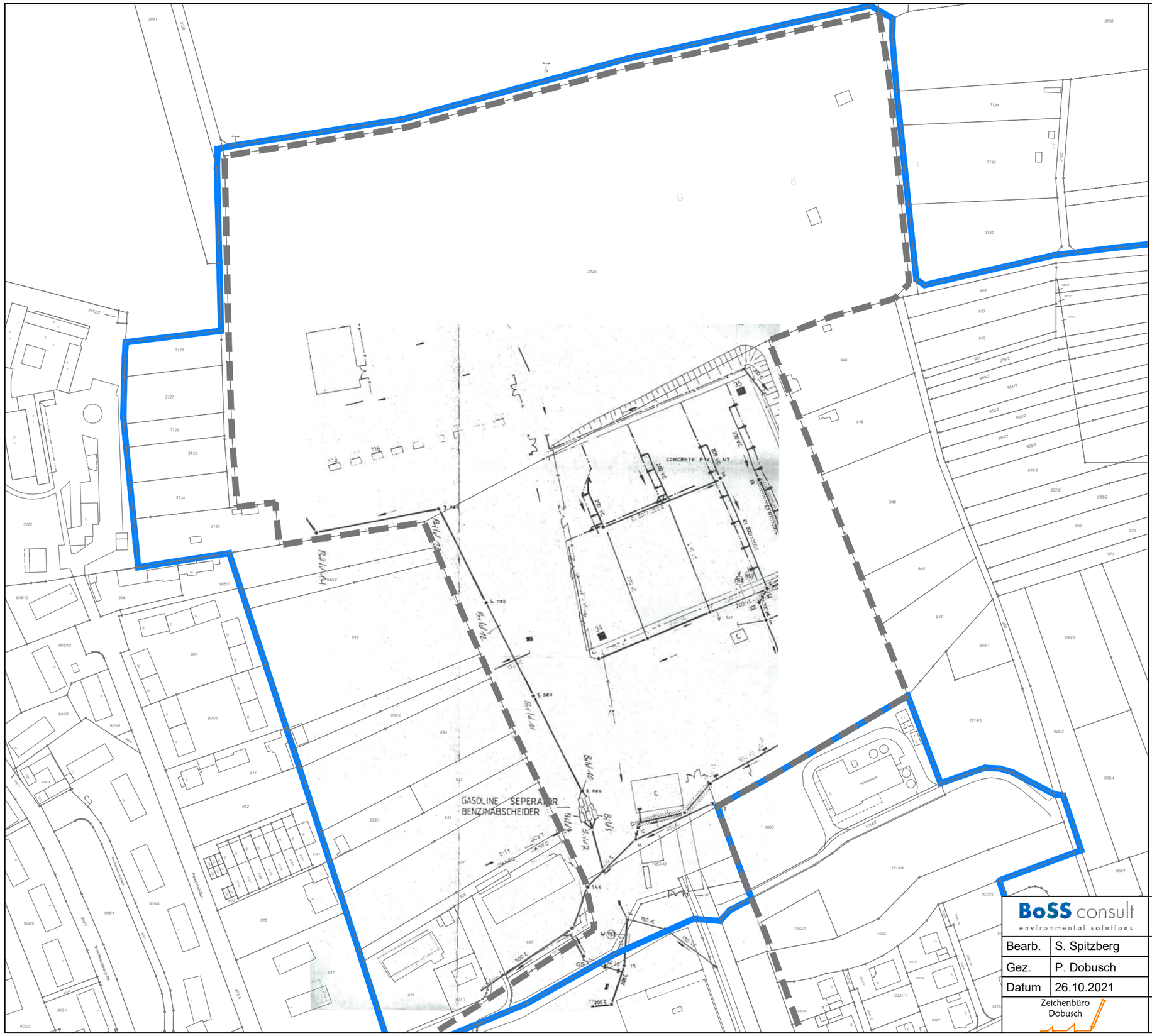
Bearb.	S. Spitzberg
Gez.	P. Dobusch
Datum	26.10.2021

Zeichenbüro Dobusch

Auftraggeber
Stadt Bad Kissingen

Projekt 97 21 010
Wohn- und Gewerbegebiet Bad Kissingen-Nord
Entwässerung vor 1993/94

Zeichnungs.Nr.	Maßstab	Anlage
97 21 010 L14	1:2000 (A3)	7.4



N

Legende:

- Vorgesehenes Baugebiet
- Ehem. Daley-Kaserne

Plangrundlage und Datum unbekannt

0 20 40 60 80 100 m

BoSS consult environmental solutions

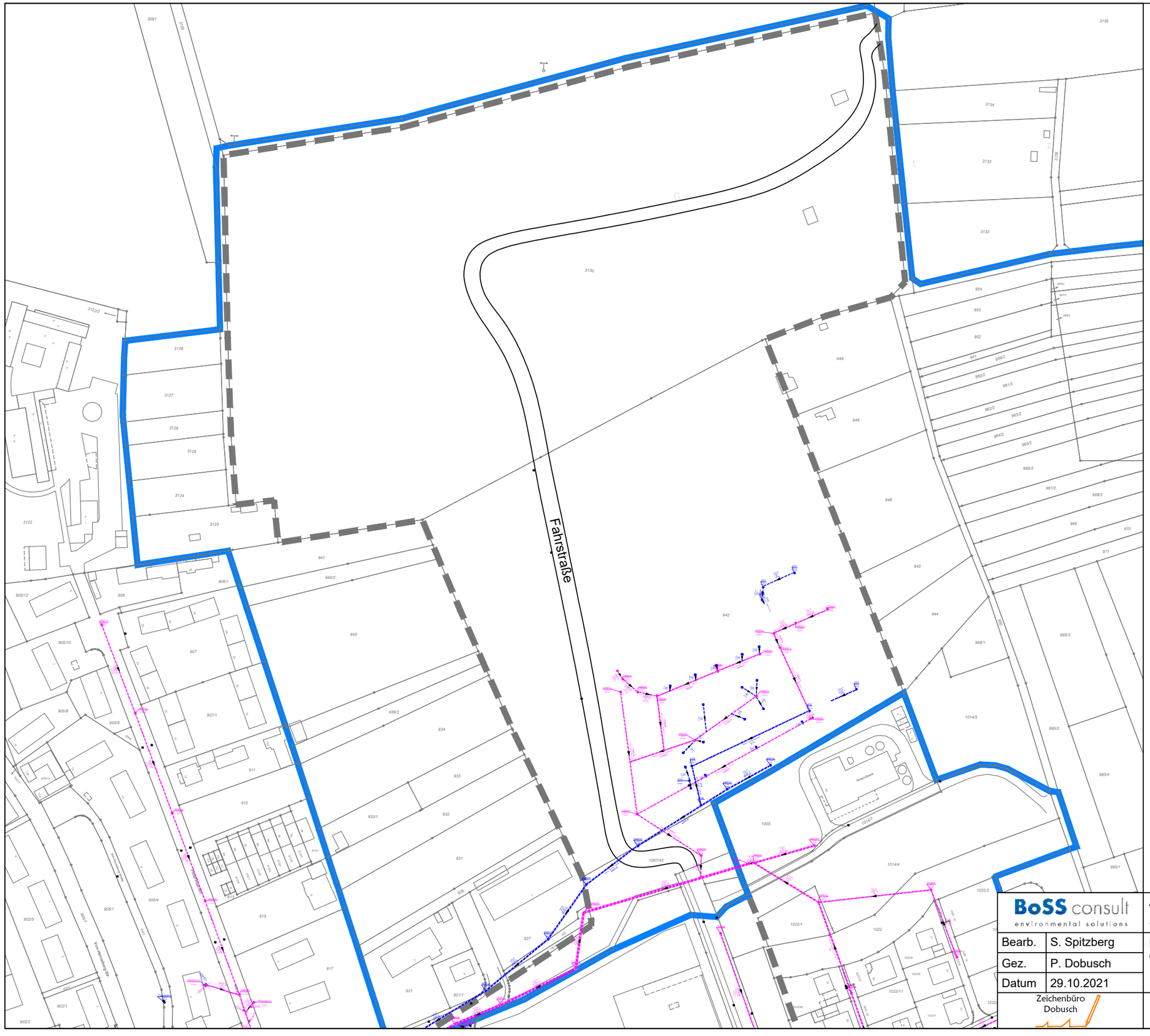
Bearb.	S. Spitzberg
Gez.	P. Dobusch
Datum	26.10.2021

Zeichenbüro Dobusch

Auftraggeber
Stadt Bad Kissingen

Projekt 97 21 010
Wohn- und Gewerbegebiet Bad Kissingen-Nord
Entwässerung ohne Datum

Zeichnungs.Nr.	Maßstab	Anlage
97 21 010 L14	1:2000 (A3)	7.5



N

Legende:

- Vorgesehenes Baugebiet
- Ehem. Daley-Kaserne

Entwässerung 2021

- Regenwasser
- Mischwasser

0 20 40 60 80 100 m

BoSS consult environmental solutions

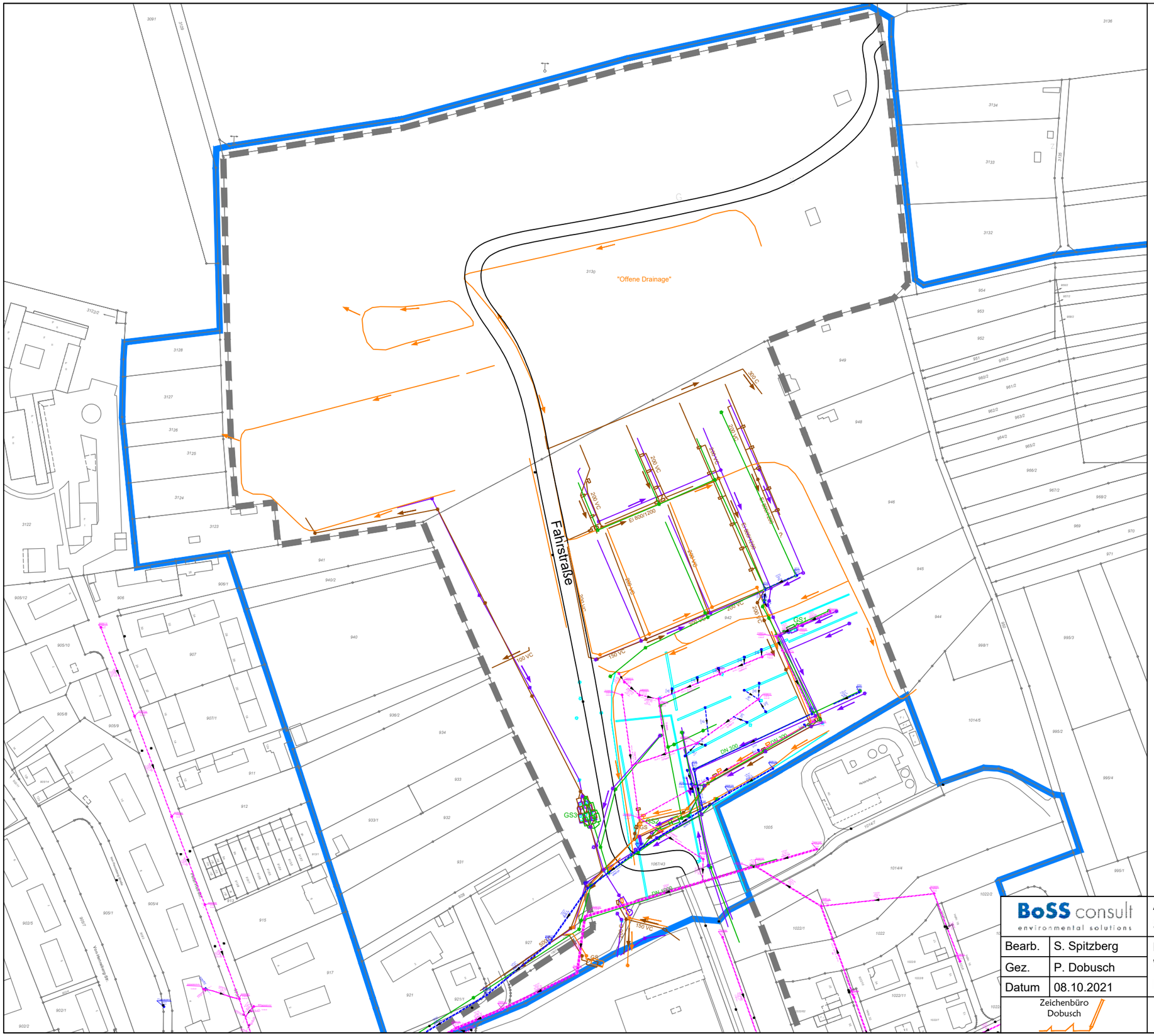
Bearb.	S. Spitzberg
Gez.	P. Dobusch
Datum	29.10.2021

Zeichenbüro Dobusch

Auftraggeber
Stadt Bad Kissingen

Projekt 97 21 010
Wohn- und Gewerbegebiet Bad Kissingen-Nord
Entwässerung Stand 2021

Zeichnungs.Nr.	Maßstab	Anlage
97 21 010 L5	1:2000 (A3)	7.6



N

Legende:

- Vorgesehenes Baugebiet
- Ehem. Daley-Kaserne

Entwässerung

- 1977
- 1987
- 1988
- vor 1993/94
- ohne Datum
- 2021
- Regenwasser
- Mischwasser

0 20 40 60 80 100 m

BoSS consult environmental solutions

Bearb.	S. Spitzberg
Gez.	P. Dobusch
Datum	08.10.2021

Zeichenbüro Dobusch

Auftraggeber
Stadt Bad Kissingen

Projekt 97 21 010
Wohn- und Gewerbegebiet Bad Kissingen-Nord
Entwässerung - Synoptische Darstellung

Zeichnungs.Nr.	Maßstab	Anlage
97 21 010 L5	1:2000 (A3)	7.7



N

Legende:

- Vorgesehenes Baugebiet
- Ehem. Daley-Kaserne

Entwässerung

- 1977
- 1987
- 1988
- vor 1993/94
- ohne Datum
- 2021
- Regenwasser
- Mischwasser

0 20 40 60 80 100 m

BoSS consult environmental solutions

Bearb.	S. Spitzberg
Gez.	P. Dobusch
Datum	08.10.2021

Zeichenbüro Dobusch

Auftraggeber
Stadt Bad Kissingen

Projekt 97 21 010
Wohn- und Gewerbegebiet Bad Kissingen-Nord
Entwässerung - Synoptische Darstellung (Luftbild)

Zeichnungs.Nr.	Maßstab	Anlage
97 21 010 L5	1:2000 (A3)	7.8

Anlage 8

Gebäudebestand, Oberflächenbefestigungen und ein Teil der Entwässerungseinrichtungen zum Zeitpunkt der Ortsbegehungen im Jahr 2021



N

Legende:

- Vorgesehenes Baugebiet
- Ehem. Daley-Kaserne

0 20 40 60 80 100 m

BoSS consult environmental solutions

Bearb.	S. Spitzberg
Gez.	P. Dobusch
Datum	13.12.2021

Zeichenbüro Dobusch

Auftraggeber
Stadt Bad Kissingen

Projekt 97 21 010
Wohn- und Gewerbegebiet Bad Kissingen-Nord
Gebäudebestand, Oberflächenbefestigungen und ein Teil der Entwässerungseinrichtungen zum Zeitpunkt der Ortsbegehungen im Jahr 2021

Zeichnungs.Nr.	Maßstab	Anlage
97 21 010 L16	1:2000 (A3)	8

Anlage 9

Kontaminationsbedingte Aufwendungen und Mehraufwendungen

Anlage 9.1

Schadstoffverteilung in der Auffüllung nach Bay. Verfüllleitfaden

N

Legende:

- Vorgesehenes Baugebiet
- Ehem. Daley-Kaserne
- Grenze Anteil Stadt Bad Kissingen (Norden) zu Anteil GEG (Süden) des ehem. Daley-Areals
- Sanierungsbereiche 1996-1999
- Kontaminationsverdachtsstandorte (KVS)
  - 14 Tankstelle Gebäude 109
- Rammkernsondierung
- Schurf
- *1,1* Angetroffene Auffüllungsmächtigkeit [m]

Schadstoffgehalte in der Auffüllung nach Bay. Verfüllleitfaden

- Z 0
- bis Z 1.1
- bis Z 1.2
- bis Z 2
- > Z 2

- Geplante Baufelder
- Geplante optionale Tiefgarage
- Geplante Straße

0 20 40 60 80 100 m

BoSS consult environmental solutions	Auftraggeber: Stadt Bad Kissingen
Bearb. S. Spitzberg	Projekt 97 21 010
Gez. P. Dobusch	Wohn- und Gewerbegebiet Bad Kissingen-Nord
Datum 02.03.2022	Schadstoffverteilung in der Auffüllung
Zeichenbüro Dobusch	Zeichnungs.Nr. 97 21 010 L22b · Maßstab 1:2000 (A3) · Anlage 9.1

Anlage 9.2

Städtebaulicher Entwurf mit gekennzeichneten Baufeldern



BoSS consult
environmental solutions

Bearb.	S. Spitzberg
Gez.	P. Dobusch
Datum	02.03.2022

Zeichenbüro Dobusch

Auftraggeber
Stadt Bad Kissingen

Projekt 97 21 010
Wohn- und Gewerbegebiet Bad Kissingen-Nord
Städtebaulicher Entwurf mit
gekennzeichneten Gewerbebaufeldern

Zeichnungs.Nr.	Maßstab	Anlage
97 21 010 L25	1:2000 (A3)	9.2

Anlage 10

Vorschläge für Nachuntersuchungen



Legende:

N

- Vorgesehenes Baugebiet
- Ehem. Daley-Kaserne
- Kontaminationsverdachtsstandorte (KVS)

3	Lackierhalle Gebäude 35
6	Blechlagerschuppen Gebäude 126 und 127 inkl. Vorplatz
7	Trafostationen Gebäude 26 und 36
9	Panzerwaschplatz 2, nördlich von Gebäude 15 (mit nördlich angrenzender unbefestigter Fläche)
11 A-11 F	Abstell- und Wartungsplätze nördlich von Gebäude 15
13	Tankstelle Gebäude 100
14	Tankstelle Gebäude 109
19	Eventuelle Müllkippe Böschung bei den Gebäuden 72 und 73
20	Treibstofflager bei den Gebäuden 32 und 109

Untersuchungspunkte 1994-1999

- Grundwassermessstelle (verschlossen)
- Rammkernsondierung
- Schurf
- Oberbodenprobe
- Probe Beweissicherung Sanierung

Verbliebene MKW-Belastungen im Boden

- MKW-Gehalt > Hilfswert 1
- MKW-Gehalt > Hilfswert 2
- Geruch nach MKW

- Sanierungsbereiche 1996-1999
- Vorschlag Bohrpunkt für Kleinbohrung

0 20 40 60 80 100 m

BoSS consult environmental solutions

Bearb.	S. Spitzberg
Gez.	P. Dobusch
Datum	18.02.2022

Zeichenbüro Dobusch

Auftraggeber
Stadt Bad Kissingen

Projekt 97 21 010
Wohn- und Gewerbegebiet Bad Kissingen-Nord
Verdachtsbereiche und Vorschläge
für Nachuntersuchungen

Zeichnungs.Nr.	Maßstab	Anlage
97 21 010 L21	1:2000 (A3)	10.1



N

Legende:

- Vorgesehenes Baugebiet
- Ehem. Daley-Kaserne

Entwässerung

- 1977
- 1987
- 1988
- vor 1993/94
- ohne Datum
- 2021
- Regenwasser
- Mischwasser

- Entwässerungsanlagen gemäß Ortsbegehung 2021
- Sanierungsbereiche 1996-1999
- Vorschlag Bohrpunkt für Kleinbohrung

0 20 40 60 80 100 m

BoSS consult environmental solutions

Bearb.	S. Spitzberg
Gez.	P. Dobusch
Datum	18.02.2022

Zeichenbüro Dobusch

Auftraggeber
Stadt Bad Kissingen

Projekt 97 21 010
Wohn- und Gewerbegebiet Bad Kissingen-Nord
Entwässerungsanlagen und Vorschläge
für Nachuntersuchungen

Zeichnungs.Nr.	Maßstab	Anlage
97 21 010 L5a	1:2000 (A3)	10.2