

Abschlussbericht zur Historisch-genetischen Rekonstruktion Kampfmittel (HgR-Km), Projekt Licca liber, Abschnitt 1 der freie Lech

25 Seiten, 3 Tabellen, 4 Abbildungen, 15 Anlagen

Auftraggeber:

Wasserwirtschaftsamt Donauwörth
Förgstraße 23,
86609 Donauwörth

Berichtersteller:

Sakosta GmbH
Lochhausener Straße 203
81249 München
Tel.: 089 / 863 000-0
Fax: 089 / 863 000-88

Projektbearbeitung:

Dennis Hensler,
B.Sc.-Geol.

Projektnummer:

21MU00357

München, 25.06.2021

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	4
2	Einleitung	4
3	Standortbeschreibung	5
3.1	Nutzungsumfeld und Topografie	5
3.2	Geologische Verhältnisse.....	6
3.3	Hydrogeologie	7
4	Methodik und Durchführung.....	7
4.1	Verwendete Unterlagen und Quellen.....	7
4.2	Durchgeführte Arbeiten im Zuge der HgR-Km	9
4.3	Bedeutung und Methodik der multitemporalen Luftbildauswertung.....	9
4.3.1	Bedeutung der Luftbildauswertung	9
4.3.2	Methodik der Luftbildauswertung.....	10
4.3.3	Angaben zur multitemporalen Luftbildauswertung	11
5	Ergebnisse der Luftbild- und Archivrecherche.....	12
5.1	Luftangriffe	12
5.2	Luftbildauswertung	14
5.3	Bodenkämpfe.....	17
5.4	Munitionsvernichtung	17
6	Bewertung Kampfmittelverdacht.....	19
7	Empfehlungen und weitere Vorgehensweise.....	21
7.1	Gefahrenbereich A	22
7.2	Gefahrenbereich B	23
7.3	Gefahrenbereich C	24

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1.1:** Historische Kriegsluftbilder vom 11.08.1944; Gefahrenbereich A; Maßstab 1 : 5.000 (1 Plan)
- Anlage 1.2:** Historische Kriegsluftbilder vom 20.04.1945; Gefahrenbereich A; Maßstab 1 : 5.000 (1 Plan)
- Anlage 1.3:** Aktuelle Nutzung; Gefahrenbereich A mit Schummerung; Maßstab 1 : 5.000 (1 Plan)
- Anlage 2.1:** Historische Kriegsluftbilder vom 27.05.1944; Gefahrenbereich B; Maßstab 1 : 5.000 (1 Plan)
- Anlage 2.2:** Historische Kriegsluftbilder vom 11.08.1944; Gefahrenbereich B; Maßstab 1 : 5.000 (1 Plan)
- Anlage 2.3:** Historische Kriegsluftbilder vom 20.04.1945; Gefahrenbereich B; Maßstab 1 : 5.000 (1 Plan)
- Anlage 2.4:** Aktuelle Nutzung; Gefahrenbereich B mit Schummerung; Maßstab 1 : 5.000 (1 Plan)
- Anlage 3.1:** Historische Kriegsluftbilder vom 11.08.1944; Gefahrenbereich C – Nordteil; Maßstab 1 : 5.000 (1 Plan)
- Anlage 3.2:** Aktuelle Nutzung; Gefahrenbereich C – Nordteil mit Schummerung; Maßstab 1 : 5.000 (1 Plan)
- Anlage 3.3:** Historische Kriegsluftbilder vom 18.09.1941; Gefahrenbereich C – Mittelteil; Maßstab 1 : 5.000 (1 Plan)
- Anlage 3.4:** Historische Kriegsluftbilder vom 20.04.1945; Gefahrenbereich C – Mittelteil; Maßstab 1 : 5.000 (1 Plan)
- Anlage 3.5:** Aktuelle Nutzung; Gefahrenbereich C – Mittelteil mit Schummerung; Maßstab 1 : 5.000 (1 Plan)
- Anlage 3.6:** Historische Kriegsluftbilder vom 18.09.1941; Gefahrenbereich C – Südteil; Maßstab 1 : 5.000 (1 Plan)
- Anlage 3.7:** Aktuelle Nutzung; Gefahrenbereich C – Südteil mit Schummerung; Maßstab 1 : 5.000 (1 Plan)
- Anlage 4:** Auflistung mit Koordinaten (UTM Zone 32N) der identifizierten Verdachtspunkte (5 Seiten)

1 Zusammenfassung

Dieses Gutachten zur Bewertung des Kampfmittelverdachts, im Rahmen einer sogenannten Historisch-genetischen Rekonstruktion Kampfmittel (HgR-Km), wurde für geplante Renaturierungsmaßnahmen im Süden der Stadt Augsburg erstellt.

Neben zwanzig ausgewerteten Luftbildern (davon 10 bereits georeferenziert durch den AG zur Verfügung gestellt) wurden zudem Sekundärquellen wie historische Fachliteratur und Geofachdaten herangezogen, die luftbildsichtige Verdachtsmomente bekräftigen. Des Weiteren erfolgte eine Geländebegehung zur Begutachtung von zuvor digital kartierten Auffälligkeiten.

Aus gutachterlicher Sicht besteht Kampfmittelverdacht für die Projektfläche, allerdings in inhomogener Ausprägung, weshalb für weitere Planungen eine Ausweisung unterschiedlicher Gefahrenbereiche empfohlen wird.

Gemäß den Baufachlichen Richtlinien Kampfmittelläumung (BFR KMR) ist weiterer Erkundungsbedarf notwendig, um eine konkrete Gefährdungsabschätzung und ein Räumkonzept ableiten zu können [4].

Für Erdeingriffe oder geophysikalische Flächen – und Tiefensondierungen ist eine Fachfirma gemäß §7 SprengG zu konsultieren.

2 Einleitung

Die Sakosta GmbH (Lochhausener Straße 203 in 81249 München), wurde am 08.04.2021 durch das Wasserwirtschaftsamt Donauwörth (Förgstraße 23, 86609 Donauwörth) beauftragt, eine multitemporale Luftbildauswertung im Zuge einer Historisch-genetischen Rekonstruktion Kampfmittel (HgR-Km), für geplante Renaturierungsmaßnahmen des Lechs, südlich der Stadt Augsburg durchzuführen.

Inhalt der vorliegenden HgR-Km ist die Darstellung der Befunde bezüglich eines Kampfmittelverdachts, sowie Empfehlungen zum weiteren Vorgehen.

Ziele der HgR-Km waren:

- Datenerhebung und Zusammenstellung von Informationen zu möglichen Kampfmittelverdachtsflächen;
- Multitemporale Luftbildauswertung;
- Konkrete Ermittlung einer potenziellen Kampfmittelbelastung auf dem Gelände anhand von Luftbildern und historischen Dokumenten;
- Bewertung des Kampfmittelverdachts;
- Empfehlungen zu weiteren Vorgehensweisen.

3 Standortbeschreibung

3.1 Nutzungsumfeld und Topografie

Die Nordgrenze des Untersuchungsgebiets liegt in einer Entfernung von rund 3,8 km südöstlich des Stadtzentrums von Augsburg am Stauwehr des sog. Hochablasses. Im Süden wird das Untersuchungsgebiet begrenzt von der Staatstraße St2380, bzw. der Lechstaustufe 23 am Mandichosee in einer Entfernung von rund 11,7 km südsüdöstlich des Augsburger Stadtzentrums. Das Auswertegebiet umfasst hierbei den süd-nord-verlaufenden Lech inklusive eines beidseitigen, bis zu knapp 650 m breiten Uferstreifens mit einer Fläche von rund 4.510.735 m² (451 ha/ 4,51 km²) zuzüglich eines Sicherheitspuffers für die kampfmitteltechnische Luftbildauswertung von 50 m für eine Gesamtfläche von rund 5,5 km².

Westlich des Lechs gelegen befindet sich in einer Entfernung von rund 2,5 – 3 km der Augsburger Ortsteil Haunstetten, dazwischen der Siebentischwald, bzw. der Stadtwald Augsburg. Östlich des Untersuchungsgebiets befinden sich im Süden die Stadt Mering mit dem Ortsteil St. Afra, sowie die Gemeinde Kissing mit gewerblicher Bebauung bis unmittelbar an das Untersuchungsgebiet heran, sowie am Nordrand der Untersuchungsfläche der Augsburger Ortsteil Hochzoll. Unmittelbar rechts des Lechs befinden noch die künstlich angelegten Gewässer Weitmannsee, Auensee und Kuhsee.

Das Untersuchungsgebiet umfasst nahezu vollständig unbebaute, bewaldete Flächen/Auwälder sowie untergeordnet Wiesenflächen und Wege. Die Staustufe 23 am Südrand der Fläche, sowie den Hochablass im Norden eingeschlossen, befinden sich derzeit 8 Stauwehrbauwerke innerhalb der Untersuchungsfläche.

Der Lech sowie die westlichen Wälder sind zudem Teil des Fauna-Flora-Habitats „Lechauen zwischen Königsbrunn und Augsburg“ [3].

Ein rund 100 m breiter Streifen östlich des Lechs ist als Landschaftsschutzgebiet mit dem Namen „Kuhseegebiet beim Hochablasswehr“ festgesetzt [3].

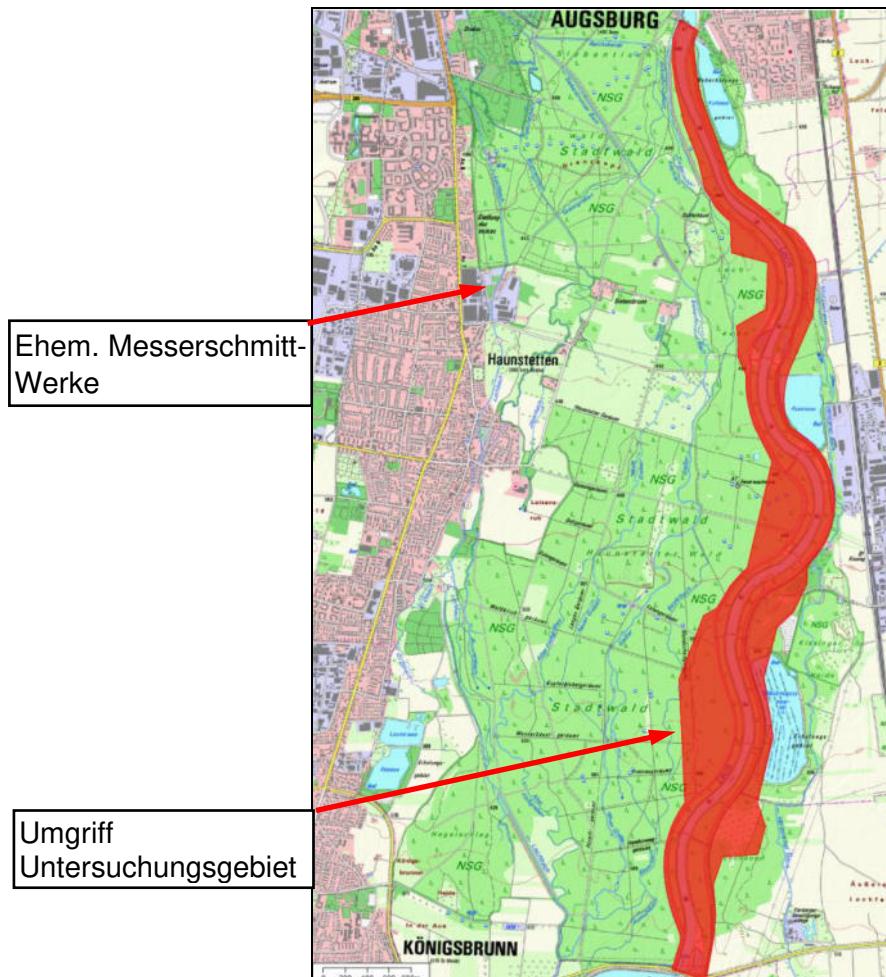
Nahezu das gesamte Untersuchungsgebiet ist zudem Teil des Naturschutzgebiets „Stadtwald Augsburg“ [3].

Bei dem Lech, einschließlich der westlich anschließenden Flächen, sowie bei dem südlichen Drittel der Untersuchungsfläche östlich des Lechs handelt es sich um ein Trinkwasserschutzgebiet.

Der Lech weist einen Höhenunterschied von rund 25 m auf (506 m ü. NHN unterhalb der Staustufe 23 bis 481 m ü. NHN oberhalb des Hochablass), was einem durchschnittlichen Gefälle von rund 2,6 % entspricht. Das Untersuchungsgebiet ist zudem weitgehend eben ausgebildet.

Die nachfolgende Übersichtskarte zeigt das Untersuchungsgebiet:

Abbildung 1: Übersichtslageplan Untersuchungsgebiet; © 2021 LDBV Bayern



Ab 1926 befand sich in einer Entfernung von rund 2,5 km westlich des Untersuchungsgebiets das Werksgelände der ehemaligen Bayerischen Flugzeugwerke (BFW) die später zur Messerschmitt AG umfirmierte und aufgrund der Flugzeugentwicklung und Produktion während des Zweiten Weltkrieges ein äußerst wichtiges Angriffsziel für alliierte Luftangriffe darstellte [5].

3.2 Geologische Verhältnisse

Gemäß [1] hat der Mittelpunkt der Untersuchungsfläche die folgenden Koordinaten (UTM32):

Rechtswert	5351801	(y-Achse)
Hochwert	644592	(x-Achse)

Morphologisch betrachtet liegt das Untersuchungsgelände im Bereich der jüngsten Auenablagerungen des Lechs (Jüngere Postglazialterrasse 3), deren fluviatile Quartärsedimente überwiegend als Sand-Kies-Gemisch, charakterisiert werden kann, welche lokal von Flusslehm oder Flussmergeln überdeckt werden können [3].

In den westlichen Randbereichen liegt das Untersuchungsgebiets im Bereich der jüngeren Auenablagerungen des Lechs (Jüngere Postglazialterrasse 2), die sich jedoch in ihrer Gesteinsbeschreibung nicht wesentlich von der überlagernden Terrasse unterscheiden.

Im nordwestlichen Teil des Untersuchungsgebiets liegt dieses im Bereich älterer Auenablagerungen (Jüngere Postglazialterrasse 1°2), wobei auch diese durch Sand-Kies-Gemische charakterisiert werden können, welche lokal von Flusslehm oder Flussmergeln überdeckt werden können.

Die Quartärsedimente werden großräumig von den tertiären Ablagerungen der Oberen Süßwassermolasse unterlagert, die als Grundwasserstauer fungieren.

Das erste Grundwasserstockwerk ist in den pleistozänen Kiesablagerungen zu erwarten.

3.3 Hydrogeologie

Gemäß [3] bilden die quartären Kiese und Sande im Untersuchungsgebiet den oberen Grundwasserleiter und weisen dabei eine hohe Durchlässigkeit auf ($>1 \cdot 10^{-3}$ m/s bis $1 \cdot 10^{-2}$ m/s).

Die quartären Sedimente werden von tertiären Sanden und Tonen der Oberen Süßwassermolasse unterlagert, die in der Regel den Stauhorizont für das erste Grundwasserstockwerk darstellen. Das oberste Grundwasserstockwerk befindet sich in den quartären Kiesen. Der Grundwasserflurabstand liegt bei ca. 1-2 m u. GOK, wobei dieser mit zunehmender Entfernung zum Lech ansteigt.

Die Grundwasserfließrichtung verläuft dem Lech folgend in nördlicher Richtung. Der Lech stellt den unmittelbaren Vorfluter innerhalb des Untersuchungsgeländes dar.

4 Methodik und Durchführung

4.1 Verwendete Unterlagen und Quellen

Im Zuge der HgR-Km wurden, soweit recherchierbar bzw. vorhanden, Lagepläne, Luftbilder, historische Karten und Archivinformationen eingesehen und ausgewertet.

In Tabelle 1 sind alle Institutionen und Einrichtungen zusammengestellt, die in die Recherche einbezogen wurden.

Tabelle 1: Zusammenstellung der für die Recherche genutzten Archive

Behörde / Institution	Unterlagen
Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung (LDBV) Alexandrastraße 4, 80538 München	Amerikanische Kriegsluftbilder vom Standort aus dem Zeitraum von 1941-1945
National Collection Of Aerial Photography (NCAP)	Britische Kriegsluftbilder vom Standort aus dem Zeitraum von 1941-1945
Stadtlexikon Augsburg	Textauszüge zu Siebentischwald und den Messerschmitt-Werken
Stadtarchiv Augsburg	Digitale Präsentationen, Augsburg im Luftkrieg

Zusätzliche verwendete Unterlagen:

- [1] Geobasisdaten © Bayerische Vermessungsverwaltung des Landesamts für Digitalisierung, Breitband und Vermessung, 2020
- [2] Bayerisches Staatsministerium der Finanzen und für Heimat – Geoportal Bayern Atlas Plus; <https://geoportal.bayern.de/bayernatlas>
- [3] Bayerisches Landesamt für Umwelt, UmweltAtlas Bayern - Geologie; <https://www.lfu.bayern.de/umweltdaten/kartendienste/umweltatlas>
- [4] Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat. Bundesministerium der Verteidigung. Baufachliche Richtlinien Kampfmittelräumung (BFR KMR). Stand: September 2018
- [5] The Bomber's Baedeker (Guide to the Economic Importance of German Towns and Cities), 2nd (1944) Edition – Part I Aachen – Küstrin; London: Enemy Branch (Foreign Office & Ministry of Economic Warfare), 1944
- [6] Kriegsende in Bayern – Der Wehrkreis VII und die Kämpfe zwischen Donau und Alpen; Joachim Brückner, Rombach Verlag, Freiburg, 1987
- [7] 8. USAAF Target Summary; Headquarters Eighth Air Force; 1945
- [8] Stadtarchiv Augsburg; Digitale Präsentationen, Ausstellung – Die Stadt ein Feuermeer. Augsburg im Luftkrieg 1942-1945. <https://www.augsburg.de/kultur/stadtarchiv-augsburg/ausstellungen/die-stadt-ein-feuermeer>
- [9] Terminal Ballistic Data - Volume III: Bombs, Artillery and Mortar Fire and Rockets – Earth Penetration and Crater Formation by Bombs; Office of the Chief of Ordnance; September 1945.“
- [10] Bewertung von ferromagnetischen Objekten anhand des magnetischen Moments; Kay Winkelmann, Bad Saarow, 2009
- [11] „Tiefenreichweite“ bei Kampfmittelsuche mit Magnetometern; Kay Winkelmann, Bad Saarow, 2009

4.2 Durchgeführte Arbeiten im Zuge der HgR-Km

In Rahmen der HgR-Km wurden folgende Arbeiten ausgeführt:

- Durchsicht und Auswertung von Unterlagen (Eingabepläne, Bestandspläne, Entwässerungspläne, Baupläne, Schriftverkehr, technische Akten etc.) die vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt wurden;
- Recherche von historischer Literatur, Karten, Plänen;
- Durchsicht und Auswertung von verfügbarem Luftbildmaterial und historischem Kartenmaterial (vgl. auch Tabelle 1) und Dokumente;
- Georeferenzierung und multitemporale Auswertung von Luftbildern, Kartenmaterial und Verknüpfung mit Informationen aus Literatur der Kriegs- und unmittelbaren Nachkriegszeit (vgl. Quellenaufstellung);
- Abgleich der historischen Luftbilder mit hochauflösenden Geländedaten zum Identifizieren von möglicherweise kriegsbedingtem Feinrelief;
- Ermittlung und Digitalisierung von Kriegseinwirkungen;
- Zusammenstellen und Verwalten aller geographischen Daten mit GIS-Technologie;
- Berichterstellung.

4.3 Bedeutung und Methodik der multitemporalen Luftbildauswertung

4.3.1 Bedeutung der Luftbildauswertung

Die multitemporale (zeitlich gestaffelte) Auswertung von Kriegsluftbildern ist ein wesentlicher Bestandteil innerhalb der HgR-Km.

Luftaufnahmen der alliierten Kriegsaufklärung liefern als „objektive Zeitzeugen“ wichtige Informationen zum Kriegsgeschehen, insbesondere zu Bombentreffern, aber auch andere relevante Aspekte, wie Veränderungen innerhalb eines Gebietes, können luftbildsichtig erkannt werden.

Das Verknüpfen von Erkenntnissen aus georeferenzierten Kriegsluftbildern mit historischen- sowie modernen Sekundärquellen, wie Fachliteratur oder geographischen Daten (Flurkarten, Pläne, Laserscans), ermöglicht wertvolle Analogieschlüsse innerhalb der historischen Nachforschung.

Eine stereoskopische Auswertung von Bildpaaren (zwei sich überlappende Aufnahmen) ermöglicht zudem die dreidimensionale Interpretation eines Gebietes und hilft beim Erkennen von Bildfehlern (Flecken, Staubkörner), die bei Einzelaufnahmen nicht eindeutig von tatsächlichen Kriegseinwirkungen zu unterscheiden sind.

Auf diese Weise werden nicht nur Hinweise auf einen Kampfmittelverdacht erbracht, sondern es können auch Altlastenverdächtige Bereiche identifiziert werden. Durch indirekte Kriegseinflüsse wie z.B. Munitionsverklappungen wurden möglicherweise Sprengstofftypische Verbindungen oder Schwermetalle in den Untergrund eingebracht.

4.3.2 Methodik der Luftbildauswertung

Projektrelevante Luftbilder, insbesondere qualitativ hochwertige (möglichst großer Maßstab, keine Wolken, etc.), werden als Digitalisat erworben, oder falls diese nur als Analogbild vorliegen, im Nachgang mit einem Scanner als TIFF-Bild erfasst (1.200 dpi, 8 Bit Graustufen). Dies ermöglicht eine digitale Nachbearbeitung (Kontrastanpassung, Histogrammspreizung, Georeferenzierung) der Luftbilder.

Eine Entzerrung und Anpassung der Luftbilder erfolgte anhand von Bodenkontrollpunkten (*Ground Control Points*, GCP). Geeignete GCPs sind lageunveränderliche Punkte (z.B. Straßenkreuzungen oder Mauerkanten von Bauwerken), die mithilfe aktueller digitaler Geodaten (Flurkarten, Orthofotos) in das Landeskoordinatensystem eingepasst werden. Im vorliegenden Fall erfolgte zudem teilweise auch eine Georeferenzierung anhand der luftbildsichtigen Bombenkratern mit den hochauflösten DGM-Rasterdaten.

Bei der historischen Luftbildfotografie kam es immer wieder zu Schrägaufnahmen (z.B. durch Flugmanöver), weshalb diese Bilder keinen einheitlichen Maßstab aufweisen und beim Georeferenzieren zwangsläufig Lagefehler entstehen. Auch bei Senkrechtaufnahmen kommt es aufgrund der Zentralperspektive von Kameras zu Verzerrungen, die an den Randbereichen am stärksten ausgeprägt sind. Diese Ungenauigkeiten müssen bei der Vermaßung berücksichtigt werden. Als Transformationstyp für die Georeferenzierung der Luftbilder wird entweder das Thin-Plate-Spline-Verfahren oder eine Polynomtransformation, jeweils mit einer kubischen Abtastmethode angewendet.

Der Entzerrungsprozess erfolgt mit der Software QGis 3.14.16. Mit dieser Software ist es zudem möglich den mittleren Lagefehler (*rout mean squared error, RMS*) zu berechnen und anhand der Pixelgröße des Bildes metrisch umzurechnen.

Zehn der ausgewerteten Kriegsluftbilder die auf den 20.04.1945 datiert sind, wurden bereits beschnitten und georeferenziert durch den Auftraggeber zur Verfügung gestellt, so dass hier einige Informationen (etwa zur Bildbezeichnung, der Sortie-Nummer, dem Maßstab und teilweise dem Datum) nicht unmittelbar aus den Luftbildern nachvollzogen werden konnten, sondern gemäß Auftraggeberauskunft übernommen wurden. Informationen zum verwendeten Transformationsverfahren liegen für diese Bilder nicht vor. Es ist lediglich bekannt, dass die Georeferenzierung dieser Bilder mittels ArcMap 10.4 vor rund 10 Jahren (ca. 2011) (anscheinend in erster Linie mit Hilfe von Straßenkreuzungen und Gebäuden) durchgeführt wurde. Die Qualität der Luftbilder ist aufgrund des Maßstabs, der Belichtung sowie der durch das Fehlen einer Bewölkung insgesamt als sehr gut zu bewerten.

Das Mosaikieren (zusammenfügen) geeigneter Bildausschnitte und die anschließende digitale Kartographie wurde mit QGis 3.14.16 durchgeführt.

4.3.3 Angaben zur multitemporalen Luftbildauswertung

Tabelle 2: Übersicht der ausgewerteten Luftbilder

Sortie-Nr./ Bildflug-Nr.	Bildnummer/ Frame	Befliegungs datum	Maßstab 1:	Qualität/ Auflösung	Quelle (vgl. Tabelle 1)
T/0609	984	18.09.1941	12.500	gut	NCAP
T/0609	985	18.09.1941	12.500	gut	NCAP
60PR/0446	4059	27.05.1944	10.000	gut	NCAP
60PR/0446	4060	27.05.1944	10.000	gut	NCAP
US7/2833	2050	11.08.1944	10.000	sehr gut	NCAP
US7/2833	2052	11.08.1944	10.000	sehr gut	NCAP
US7/2833	2053	11.08.1944	10.000	sehr gut	NCAP
US7/2833	2054	11.08.1944	10.000	sehr gut	NCAP
US7/2833	2055	11.08.1944	10.000	sehr gut	NCAP
US7/2833	3058	11.08.1944	10.000	gut	NCAP
FS_LB_Nr.010	3010	20.04.1945	9.000 ¹⁾	gut	unbekannt ²⁾
FS_LB_Nr.011	3011	20.04.1945	9.000 ¹⁾	gut	unbekannt ²⁾
FS_LB_Nr.012	3012	20.04.1945	9.000 ¹⁾	gut	unbekannt ²⁾
FS_LB_Nr.013	3013	20.04.1945	9.000 ¹⁾	sehr gut	unbekannt ²⁾
FS_LB_Nr.015	3015	20.04.1945	9.000 ¹⁾	gut	unbekannt ²⁾
FS_LB_Nr.017	3017	20.04.1945	9.000 ¹⁾	gut	unbekannt ²⁾
FS_LB_Nr.018	3018	20.04.1945	9.000 ¹⁾	gut	unbekannt ²⁾
FS_LB_Nr.197	4051	20.04.1945	9.000 ¹⁾	gut	unbekannt ²⁾
FS_LB_Nr.202	4056	20.04.1945	9.000 ¹⁾	gut	unbekannt ²⁾
FS_LB_Nr.205	4059	20.04.1945	9.000 ¹⁾	gut	unbekannt ²⁾

¹⁾ errechneter Maßstab gemäß AG-Auskunft
²⁾ Luftbilder wurden vom AG (bereits georeferenziert) zur Verfügung gestellt

Die Qualität der ergänzend erworbenen Luftbilder von 1941 bis 1944, die hauptsächlich den nördlichen Bereich der Projektfläche, sowie einen Teil der südlichen Projektfläche abdecken, ist aufgrund des großen Maßstabes flächendeckend als gut bis sehr gut zu bewerten. Teilweise ist jedoch ein Schattenwurf durch Wolken festzustellen, wodurch die Belichtung lokal die Auswertung erschwert. Durch die Kombination der zusätzlich erworbenen Luftbilder mit den durch den AG zur Verfügung gestellten Aufnahmen, ist eine vollständige Abdeckung des Untersuchungsgebiets gegeben, wobei jedoch aus einem kleinen Teilbereich im Süden lediglich Bilder von 1941 vorliegen, zu einem Zeitpunkt, zu dem noch keine größeren Luftangriffe dokumentiert sind. Durch den Abgleich von historischen Luftbildern mit aktuellen

Gelände-Rasterdaten, sowie mit angrenzenden Luftbildern ist dennoch auch für diesen Bereich eine Aussage hinsichtlich eines Kampfmittelrisikos möglich.

Die Bodensicht innerhalb des Auswertegebiet ist hauptsächlich aufgrund der dichten Vegetation eingeschränkt.

Die ausgewerteten Luftbilder decken die relevanten Zeitschnitte der Bombardierungen besonders im stark bombardierten nördlichen Bereich gut ab. Für den südlichen Teil des Untersuchungsgebiets wurden hingegen teilweise lediglich Luftbilder unmittelbar vor dem Kriegsende im April 1945 ausgewertet, da sich zum einen keine Hinweise auf gezielte Luftangriffe in diesem Bereich ergeben und zum anderen keine weiteren verwertbaren Luftbilder (entweder Bewölkung oder sehr kleiner Maßstab) ermittelt werden konnten. Hinweise auf Bombenabwürfe innerhalb des Untersuchungsgebiets nach den letzten vorliegenden Kriegsluftbildern vom 20.04.1945 bis zur kampflosen Übergabe der Stadt an die US-Armee am 28.04.1945 liegen gemäß der durchgeführten Recherche nicht vor.

Folgende kampfmittelspezifische Verdachtsmomente wurden berücksichtigt:

- Ermittlung von Kriegseinwirkungen, wie Bombentrichter oder Granateneinschläge;
- Schäden an baulichen Anlagen;
- Ermittlung von Bereichen mit potenziellem Blindgängerverdacht;
- Hinweise auf militärische Anlagen bzw. Stellungen (Flakstellungen, Laufgräben, etc.);
- Erfassung der Morphologie und Textur als Hinweis auf mögliche anthropogene Auffüllungsbereiche (Hohlformen und möglicherweise bereits verfüllte Bereiche mit möglichen Munitionsvergrabungen).

Für die kampfmitteltechnische Bewertung der Untersuchungsfläche wurde zudem ein Sicherheitspuffer von 50 m um das eigentliche Untersuchungsgebiet definiert, sodass in der HgR-Km eine Fläche von rund 5,5 km² ausgewertet wurde (Auswertegebiet).

Details zu den luftbildsichtigen Verdachtsmomenten aller Befliegungszeitpunkte sind den Plananlagen aufgeführt.

5 Ergebnisse der Luftbild- und Archivrecherche

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Luftbildauswertung sowie der Archivrecherche dargestellt. Dabei werden die möglichen Ursachen einer Kampfmittelbelastung systematisch in die verschiedenen Verursachungsszenarien eingeordnet (Vgl. [4], S. 135).

5.1 Luftangriffe

Unter dem Szenario Luftangriffe werden sowohl schwere Bombardierungen mit allen Arten an Abwurfmunition (Spreng-, Brand- und Splitterbomben), sowie Angriffe von Jagdbombern und Jägern und dem Einsatz von Bordwaffen und Bomben zusammengefasst [4]. Eine

Kampfmittelbelastung kann demnach durch blindgegangene Abwurfmunition und ebenso durch Rohrwaffenmunition bestehen. Statistisch wird bei Abwurfmunition von 15 – 20% Blindgängern, je nach Sorte ausgegangen.

Augsburg und Haunstetten, hierbei insbesondere die ehemaligen Messerschmitt-Werke waren mehrfach das Ziel von teils schweren Luftangriffen. Neben dem Werksgelände der MAN in Augsburg wurden auch die Messerschmitt-Werke in Haunstetten in den britischen Unterlagen [5] als Einrichtungen höchster Wichtigkeit (und damit bei Luftangriffen als besonders „lohnenswerte“ Angriffsziele) für das deutsche Kriegsgeschehen eingestuft. Weiterhin in der weiteren Umgebung dokumentiert sind vereinzelte Luftangriffe auf Königsbrunn, Mering und Friedberg. Die nachfolgende Tabelle fasst diese zusammen, wobei manche Angaben quellenabhängig abweichend sind [6], [7], [8].

Tabelle 3: Auswahl der Luftangriffe im Nahbereich des Untersuchungsgebiets

Datum	Luftflotte	Anzahl Flugzeuge	Ziel	Munitionstyp in Tonnen/ bzw. Bewaffnung
25.02.1944	8. USAAF	196 in 3 Angriffswellen	Messerschmitt-Werke, Haunstetten, Stadtgebiet Augsburg	ca. 50 Minen-, 2.400 Spreng-, 250.000 Stabbrand-, 4.500 Phosphorbrand-, 1.200 Flüssigkeitsbrandbomben
25.02.1944	RAF	248 Lancaster-Bomber	Augsburger Innenstadt	
26.02.1944	RAF	245 Lancaster und Halifax-Bomber	vor allem Altstadt, Wertachvorstadt, Oberhausen und Lechhausen	
16.03.1944	8. USAAF	ca. 200 Flugzeuge, oder 401 B-17 Bomber ¹⁾	Messerschmitt-Werke, Lechhausen und Innenstadt	ca. 1.000 Spreng- und 6.000 Splitterbomben. Oder 464,8 (US t) Spreng-, 230,4 (US t) Brand-, 200,0 (US t) Splitterbomben ¹⁾
13.04.1944	8. USAAF	207+20 Flugzeuge, oder 300-350 Flugzeuge ¹⁾	Messerschmitt-Werke und Wohnviertel am Südrand der Stadt	ca. 400 Spreng-, 1.000 Splitter-, 500 Flüssigkeitsbrand-, 500 Phosphorbrand- und 10.000 Stabbrandbomben. Oder 373,0 (US t) Spreng-, 158,5 (US t) Brandbomben ¹⁾
19.07.1944	8. USAAF	126 Bomber oder 400 Flugzeuge ¹⁾	Messerschmitt-Werke, Südstadt, Göggingen und Pfersee	992 Spreng- und 970 Flüssigkeitsbrandbomben. Oder 162,2 (US t) Spreng-, 118,5 (US t) Brandbomben ¹⁾
27.02.1945	15. USAAF	433 B-17 Bomber	Güterbahnhof, Messerschmitt-Werke, Südstadt	---
01.03.1945	8. USAAF	62 B-24 Bomber	unter anderem Stadtviertel im Westen und Süden der Stadt	107,5 (US t) Spreng-, 18,5 (US t) Brandbomben

¹⁾ variierende Angaben zwischen deutschen [8] und US-Quellen [7]

Kleinere Luftangriffe durch einzelne Maschinen (ab dem 04.06.1940), Tieffliegerangriffe (bis Ende April 1945), sowie Luftangriffe die zwar Augsburg zum Ziel hatten, jedoch das Untersuchungsgebiet wahrscheinlich nicht tangiert haben sind in der angeführten Auswahl nicht berücksichtigt.

Ein Großteil der Bombeneinschläge innerhalb des Untersuchungsgebiets, rund 2,5 km westlich der Messerschmitt-Werke ist mit großer Wahrscheinlichkeit auf den Angriff von 16.03.1944 zurückzuführen.

Das Risiko für Tieffliegerangriffe, bei denen teilweise ebenfalls Bomben und Sprenggeschosse eingesetzt wurden, wird als äußerst gering eingeschätzt, da sich innerhalb des Auswertegebietes keine nennenswerten Angriffsziele (etwa wichtige Infrastruktur oder Versorgungseinrichtungen) befanden. Ein geringes Restrisiko, in Form blindgegangener Abwurf- und Rohrwaffenmunition, etwa im näheren Umfeld der Flakstellungen südlich von Gut Schwabmünchen verbleibt jedoch.

Über den möglichen Einsatz von Sprengbomben mit chemischem Langzeitzünder war in der Literatur kein Hinweis zu entnehmen, weshalb diese nicht ausgeschlossen werden können.

5.2 Luftbildauswertung

Luftbildpaar vom 18.09.1941

Das älteste Luftbildpaar, das für diese HgR-KM verwendet wurde, stammt vom 18.09.1941 und zeigt den südlichen Teil des Untersuchungsgebiets, noch vor Beginn der ersten schweren Luftangriffe, jedoch sind gemäß der durchgeführten Recherche bereits Angriffe durch einzelne Flugzeuge belegt. Bombentreffer sind auf diesem Luftbildpaar jedoch nicht ersichtlich.

Hingegen gut zu erkennen ist die beginnende Kiesausbeutungen im nordwestlichen Bereich des heutigen Weitmannsees.

Weitere kampfmittel- oder alblastenverdächtige Auffälligkeiten wurden im Bereich der Luftbilder nicht ausgemacht.

Luftbildpaar vom 27.05.1944

Das Luftbildpaar, stammt vom 27.05.1944 und zeigt den nördlichen Teil des Untersuchungsgebiets, kurz nach den ersten schweren Luftangriffen. Im Luftbild sind zahlreiche Bombentreffer ersichtlich, wobei im betrachteten Auswertebereich rund 150 Bombenkrater kartiert wurden.

Das Luftbildpaar wurde bei bewölkter Witterung aufgenommen, weswegen Teilbereiche überbelichtet sind und andere Teilbereiche sehr dunkel erscheinen. Aufgrund der Überbelichtungen im Luftbildpaar nur zu erahnen ist die Flakstellung südwestlich des Gehöfts in der Straße Lindenau 17, außerhalb des Untersuchungsgebiets. Aussagen zu dem Großteils bewaldeten südlichen Teil des Gefahrenbereichs A sind aufgrund der wolkenbedingten Unterbelichtung kaum zu treffen.

Luftbildserie vom 11.08.1944

Die Luftbildserie, bestehend auf 6 vorliegenden Einzelbildern stammt vom 11.08.1944 und zeigt etwa die nördliche Hälfte des Untersuchungsgebietes (Gefährdungsbereiche A, B und Nordrand C). Gegenüber der vorangegangenen Befliegung wurden keine neuen Bombenkrater festgestellt. Die Luftbildqualität lässt sich bei dieser Befliegung aufgrund der guten Witterung und des großen Maßstabs als sehr gut bewerten. Aufgrund des dichten Bewuchses ist dennoch eine Bodensicht nicht flächig gewährleistet.

Luftbildserie vom 20.04.1945

Auch diese Serie, bestehend aus 10 Aufnahmen zeigt schwere Schäden in Form von Sprengtrichtern im Bereich des nördlichen Drittels des Untersuchungsgebiets, auf Höhe des westlich gelegenen *Jägerhaus Augsburg*. Gegenüber den in vorangegangenen Luftbildern festgestellten Schäden wurden lediglich 3 neue Bombenkrater, sowie ein Blindgängerverdachtspunkt ermittelt, was dafürspricht, dass es sich hierbei um keine gezielten Abwürfe gehandelt hat, die ihr Ziel verfehlt haben, sondern eher um Notabwürfe.

Diese Luftbildserie wurde bereits georeferenziert vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt, wobei die Qualität der Georeferenzierung in weiten Teilen als sehr gut zu bewerten ist. Die Qualität der Luftbilder ist im Vergleich mit der Serie vom 11.08.1944 als etwas geringer einzustufen, da die Bilder geringfügig weniger scharf sind und zudem die einsetzende Vegetation, sowie das Wetter die Krater ein Jahr nach dem Großangriff bereits geringfügig weniger kenntlich erscheinen lässt.

Durch die Befliegung kurz vor Ende des Zweiten Weltkriegs in Augsburg wird das Untersuchungsgebiet nahezu lückenlos abgebildet. Lediglich kleine Bereiche (östlich des Lechs auf Höhe des Fünfminuten Sees, sowie im Bereich der heutigen Wasserwacht Kissing am Auensee), sind von den Aufnahmen nicht erfasst.

Sehr gut zu erkennen sind die vorgenannten Flakstellungen im Umfeld des Gehöfts in der Straße Lindenau 17, wobei diese bis zum Zeitpunkt der Aufnahmen offenbar weitgehend von Luftangriffen verschont geblieben sind.

Außerhalb des Auswertegebiets sind in verschiedenen Bereichen (hauptsächlich östlich des Lechs/ Gewerbegebiet Kissing, und in der näheren Umgebung der Flakstellungen) kleine Splitterschutzgräben angelegt.

Weitere Luftangriffe mittels Abwurfmunition nach dem 20.04.1945 sind nicht bekannt, so dass davon auszugehen ist, dass es sich bei der vorliegenden Befliegung um den finalen Stand handelt, was Bombenangriffe angeht. Denkbar sind lediglich noch einzelne Notabwürfe oder Angriffe mittels Bordwaffen, wofür es jedoch keinerlei Hinweise gibt. Gemäß der durchgeführten Auswertung der Kriegsluftbilder ergibt sich somit kein Verdacht für das Vorliegen von Bombeneinschlägen oder Bombenblindgängern im Gefährdungsbereich C, der rund die südlichen 50 % des Untersuchungsgebiets ausmacht.

Zusätzlich zu den ausgewerteten Kriegsluftbildern wurden parallel auch die Daten aus dem DGM herangezogen, mit dessen Hilfe Kraterstrukturen besonders im Wald abseits von neu

angelegten Wegen noch heute lagegenau verorten lassen und somit eine noch genauere Georeferenzierung der Kriegsluftbilder erlauben. Anhand des DGM-Modells konnten so in Bereichen dichter Vegetation oder schlechter Bodensicht in den Luftbildern weitere Verdachtspunkte identifiziert werden, welche bei baulichen Maßnahmen berücksichtigt werden sollten.

Geländebegehung vom 17.06.2021

Zahlreiche der ermittelten Kraterstrukturen, die anhand der durchgeführten Fernerkundung nicht zweifelsfrei auf Kampfmittel zurückgeführt werden konnten, wurden im Zuge einer Geländebegehung gezielt aufgesucht um möglichst genauere Aussagen zur Herkunft, sowie gegebenenfalls zur Rückverfüllung mittels schadstoffbeaufschlagtem Material (Bauschutt, Hausmüll, Schrott) treffen zu können.

Bei der Begehung wurden rund 80 Verdachtspunkte aufgesucht. Bei der Mehrheit der Punkte konnten rein visuell keine Hinweise auf einen konkreten Kampfmittelverdacht oder mit Fremdmaterial verfüllte Hohlformen festgestellt werden. Stattdessen handelte es sich in der Regel um eine augenscheinlich natürliche Morphologie (alte Bachläufe, Hohlformen durch entwurzelte, oder gerodete Bäume) oder kleinräumige Abgrabungen oder Anschüttungen (möglicherweise für den Wegebau) wobei keine oberflächlichen Fremdanteile festgestellt wurden, sowie vereinzelt künstlich angelegte Tümpel/ Biotope (mutmaßlich für Amphibien, sowie vereinzelt für Eidechsen) oder Natursteinblöcke zum Flussverbau. Bei weiteren zunächst ungeklärten Verdachtspunkten handelte es sich zudem um Bauwerke der Infrastruktur etwa im Zusammenhang mit der Trinkwasserversorgung (kleine Bauwerke, Stromverteiler, Grundwasserbrunnen, etc.). Vereinzelt waren ungeklärte Flächen aufgrund des dichten Bewuchses auch nicht zugänglich, bzw. konnten nicht beurteilt werden.

Lediglich in zwei Fällen konnten Bereiche ausgemacht werden die augenscheinlich mittels Fremdmaterial verfüllt wurden (Betonblöcken/ Fundamentresten) oder bei der sich aufgrund der ungewöhnlichen Morphologie ein Auffüllungsverdacht erhärtet hat. Diese Flächen wurden zusammen mit den bereits bestehenden ALVF (Altlastenverdachtsflächen) in den Plananlagen 3.2 und 3.5 dargestellt.

Verdachtspunkte, bei denen sich der Verdacht auf einen Bombenkrater entweder erhärtet hat oder der mit großer Wahrscheinlichkeit ausgeräumt wurde, wurden ebenfalls in die Plananlagen aufgenommen.

Innerhalb des Auswertegebiets wurden so mithilfe der Kriegsluftbildauswertung in Kombination mit einer Auswertung des Rastermodells und der Geländebegehung 150 Bombenkrater, sowie 7 Blindgängerverdachtspunkte kartiert, wobei die Kartierung der Blindgängerverdachtspunkte in erster Linie anhand des DGM-Modells erfolgt ist, da Blindgänger unter den gegebenen Voraussetzungen (Fläche Großteils bewaldet, Maßstab, Belichtung und Auflösung nicht optimal) anderweitig kaum zu identifizieren sind. Bei weiteren 25 Verdachtspunkten handelt es sich gemäß den durchgeführten Untersuchungen und Begehung um unspezifische Hohlformen im Gelände, bei denen die Herkunft nicht geklärt werden konnte, welche jedoch mit großer Wahrscheinlichkeit nicht auf eine

Kampfmitteleinwirkung zurückzuführen sind (keine Hinweise in den Kriegsluftbildern oder augenscheinlich jüngere Hohlformen). Dennoch sollten diese Bereiche bei möglichen Erdarbeiten mit Kampfmittelbegleitung besonders berücksichtigt werden. Hier sollte zum Beispiel eine gezielte Nachsuche von Bombensplittern vorgenommen werden, welche im Zweifel zu einer kampfmitteltechnischen Neubewertung der näheren Umgebung führen würden.

Die Tabelle der Anlage 4 enthält die Koordinaten (UTM, Zone 32N) aller im Auswertebereich identifizierten Bombenkrater, Blindgängerverdachtspunkte sowie sonstige auffällige nicht weiter identifizierte (jedoch gegebenenfalls altlastenrelevanten) Hohlformen.

5.3 Bodenkämpfe

Das Verursachungsszenario Bodenkämpfe beschreibt kleine örtliche Gefechte, bis schwere Kampfhandlungen, die am Boden stattfanden. Die dabei eingesetzten Munitionsarten- und Mengen sind in der Regel nicht dokumentiert. Eine Kampfmittelbelastung kann demnach durch Artilleriemunition, Infanteriewaffenmunition sowie durch zurückgelassene oder vergrabene Munition bestehen.

Die amerikanischen Truppen überschritten die Donau in Dillingen bzw. Donauwörth zwischen dem 22.04. und 26.04.1945 und rückten anschließend am 27./28.1945 von Nordwesten kommend in Richtung Augsburg vor, wobei es teilweise noch zu schweren Bodenkämpfen kam. Hinweise auf Bodenkämpfe in Augsburg selbst wurden nicht ermittelt, so dass die offizielle und kampflose Übergabe der Stadt an die Amerikaner am Morgen des 28.04.1945 erfolgte. Die amerikanischen Truppen der 3. Infanterie Division standen am 28.04.1945 in der Früh etwa im Bereich Hochzoll/ Friedberg und bewegten sich im Laufe des Tages nach Südosten. Noch am Abend des 28.04. erfolgte eine Neuformierung der vorrückenden Truppen auf einer Linie etwa vom Mandichosee über Mering, Adelzhausen bis nach Altomünster [6].

Gemäß der durchgeführten Recherche und angesichts des raschen Vorrückens der Angreifer ist somit von keinem erhöhten Verdacht für Kampfmittel (Artillerie- und Infanteriemunition) aus Bodenkämpfen innerhalb des Untersuchungsgebiets abzuleiten.

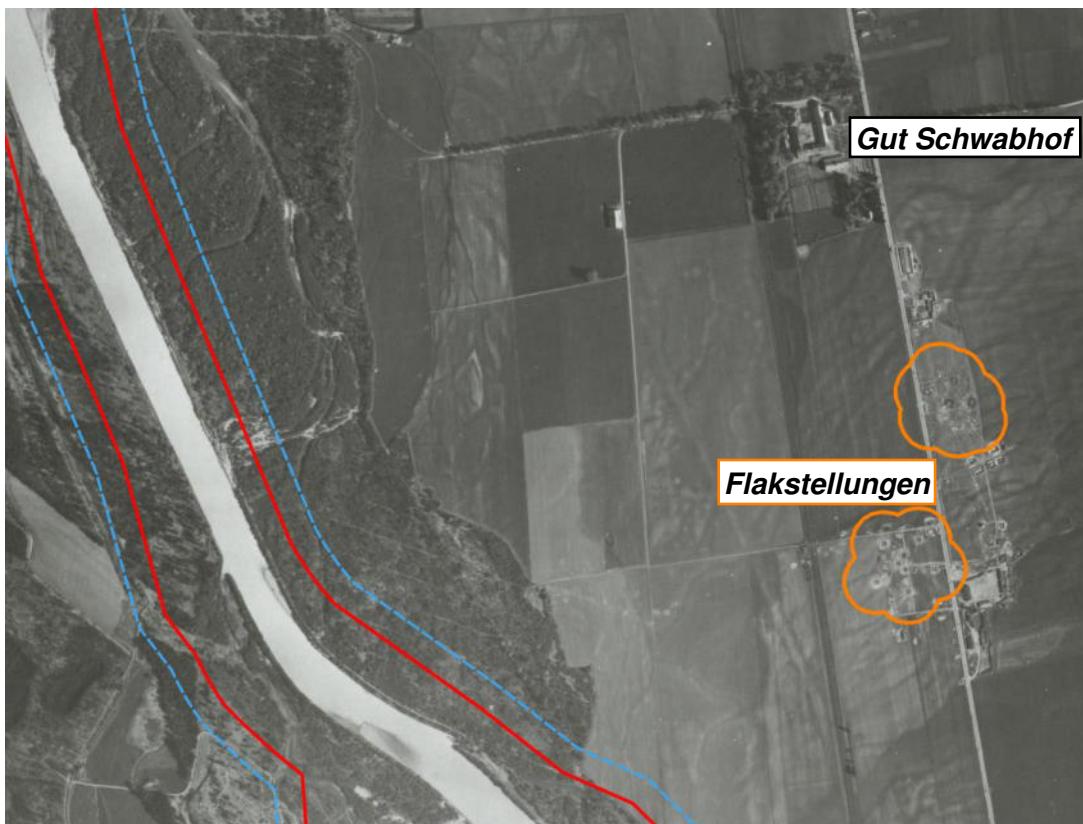
5.4 Munitionsvernichtung

Das Szenario Munitionsvernichtung beschreibt geplante und ungeplante Beseitigung bzw. Vernichtung von Munition.

In einer Entfernung von rund 600-800 m östlich des Auswertegebietes (rund 600 m südlich des Gut Schwabhof) auf einer Freifläche, befanden sich zwei Flakstellungen, über deren Schicksal (Abbruch, Vergrabung, Sprengung) in der verfügbaren Literatur keine Information zu entnehmen ist.

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Flakstellung südlich des Gut Schwabhof.

Abbildung 2: Flakstellungen bei Gut Schwabhof mit Lage Untersuchungsgebiet zzgl. 50 m Sicherheitspuffer; © 2021 LDBV Bayern



Im näheren Umfeld der ehemaligen Flakstellung muss demnach mit abgelagerter oder versprengter Flakmunition gerechnet werden, was das Auswertegebiet jedoch aufgrund der Entfernung nicht tangiert.

Ebenfalls festgestellt wurden einzelne Lauf-/ Splitterschutzgräben westlich und nordwestlich von Kissing, welche jedoch aufgrund ihrer Entfernung von rund 350-400 m zum Auswertegebiet ebenfalls als nicht kampfmittelrelevant für die Projektfläche angesehen werden.

Gemäß der durchgeführten Recherche ist somit von keinem erhöhten Verdacht für Kampfmittel (Artillerie- und Infanteriemunition) aus der Munitionsvernichtung innerhalb des Untersuchungsgebiets abzuleiten. Ein geringes Restrisiko insbesondere für kleinere Munitionsvernichtungen unmittelbar nach Kriegsende innerhalb des Auswertegebiets verbleibt jedoch.

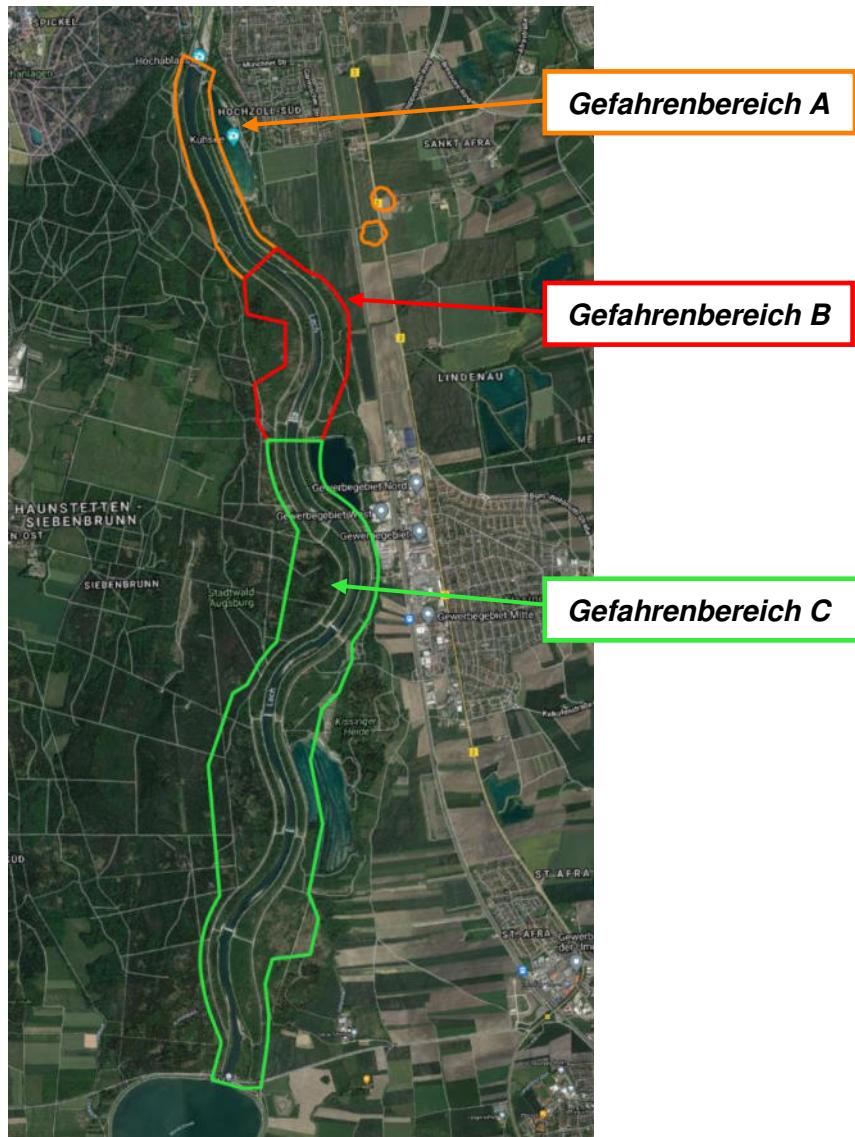
6 Bewertung Kampfmittelverdacht

Gemäß der durchgeführten Recherche besteht aus gutachterlicher Sicht Kampfmittelverdacht für das Untersuchungsgebiet. Dieser ist allerdings flächendeckend inhomogen und bedarf einer Klassifizierung von Gefahrenbereichen, bzw. Flächenkategorien zur Festlegung weiterer Erkundungsmaßnahmen.

Für dieses Projekt können anhand der Erkenntnisse drei Gefahrenbereiche definiert werden, die fließend ineinander übergehen, und nicht wie in den Anlagen -darstellungsbedingt-, scharf abgegrenzt zu betrachten sind.

Die nachfolgende Übersichtsdarstellung zeigt die für die Projektfläche vorgeschlagenen Gefahrenbereiche, die anschließend näher beschrieben werden.

Abbildung 3: Übersicht der Gefahrenbereiche; © 2021 Google Earth



Gefahrenbereich A

Der nördliche Teil des Untersuchungsgebiets weist nur vereinzelte unidentifizierte Hohlformen im DGM auf, von denen zwei als potenzielle Blindgängerverdachtspunkte gewertet wurden. Zudem befindet sich der Nordteil der Fläche näher am Stadtkern der Stadt Augsburg und war damit einem erhöhten Risiko für Luftangriffe durch Abwurfmunition ausgesetzt. In einem Abstand von rund 100 m um das Auswertegebiet herum wurden keine eindeutigen Hinweise auf Bombenkrater festgestellt. Das Kampfmittelrisiko wird hier somit als nur geringfügig erhöht angesehen.

Gefahrenbereich B

Der mittlere Teil des Untersuchungsgebiets wurde offenbar aufgrund eines fehlgeleiteten Großangriffs, welcher die Messerschmittwerke in Haunstetten zum Ziel hatte, zum Ziel mindestens einer schweren Bombardierung. Innerhalb dieses Teils des Untersuchungsgebiets sind noch heute eine Vielzahl an Bombenkratern im Gelände festzustellen und das Risiko noch heute bei Erdarbeiten auf blindgegangene Abwurfmunition zu stoßen wird als äußerst hoch eingestuft.

Gefahrenbereich C

Der südliche Teil des Untersuchungsgebiets weist zugleich die größte Entfernung zum Stadtgebiet von Augsburg, sowie zu den Messerschmittwerken auf. Weder in den ausgewerteten Kriegsluftbildern, in der ausgewerteten Literatur, im DGM, noch bei der durchgeführten Geländebegehung konnten hier konkrete Hinweise auf Kampfmittel (durch Luftangriffe oder Bodenkämpfe) ermittelt werden. Nie auszuschließen sind einzelne Notabwürfe, welche als Blindgänger nicht im Luftbild ersichtlich sind oder verlorene Infanterie-/ Artilleriemunition von Bodentruppen, die möglicherweise das Untersuchungsgebiet durchquert haben. Das Kampfmittelrisiko wird jedoch als äußerst gering eingeschätzt und die Ausweisung als Kampfmittelverdachtsfläche daher unverhältnismäßig.

Gemäß der Kategorisierung von kampfmittelverdächtigen Flächen in den BFR KMR handelt es sich bei den Gefahrenbereichen A und B um die Kategorie 2, weshalb weiterer Erkundungsbedarf besteht. Die dazu erforderlichen technischen Maßnahmen müssen von einer Fachfirma gemäß §7 SprengG ausgeführt werden.

Für den Gefahrenbereich C konnte weder in der verfügbaren Literatur noch in den ausgewerteten Luftbildern ein Hinweis auf eine Belastung mit Kampfmitteln ermittelt werden. Gemäß BFR KMR (Kategorie 1, S.46) [4] besteht für diesen Bereich kein weiterer Handlungsbedarf.

7 Empfehlungen und weitere Vorgehensweise

Mit den hier gewonnenen Erkenntnissen ergeben sich drei Gefahrenbereiche (A-C) inhomogener Risiken bei Erdeingriffen (vgl. Abb. 5). Diese sind in den als Anlagen beigefügten Übersichtskarten verzeichnet und schließen das eigentliche Auswertegebiet, sowie bereits einen 50 m Sicherheitspuffer ein.

Um in den jeweiligen Bereichen eine Kampfmittelfreiheit zu erlangen, resultieren aufgrund des unterschiedlichen Belastungsgrades und der zu erwartenden verschiedenen Munitionsarten, unterschiedliche Empfehlungen für das weitere Vorgehen. Diese werden nun dargestellt.

Anmerkung:

Generell empfehlen wir eine sicherheitstechnische Belehrung aller auf der Baustelle tätigen Mitarbeiter durch einen Befähigungsscheininhaber gem. §20 SprengG, zum angemessenen Umgang mit Fundmunition.

Zusätzlich empfehlen wir im Vorfeld der Ausführungsphase eine Testfeldsondierung mittels Geomagnetik und gegebenenfalls mittels Georadars, um das geeignete Detektionsverfahren festzustellen. Insbesondere im schwer bombardierten Gefährdungsbereich B ist ein erhöhter Anteil an Störkörpern durch Bombensplitter zu erwarten, was die Nachsuche hinsichtlich Kampfmittel erschwert. Aufgrund der natürlichen Korngröße von Flussschottern (Blockgröße und Form teilweise vergleichbar mit Bombenblindgängern) ist zudem die Verwendung von Georadar als Detektionsverfahren möglicherweise ungeeignet.

Gemäß der in [3] ausgewerteten Schichtdaten ist oberflächennah in der Regel bis in eine Tiefe von rund 5 m u. GOK innerhalb des Untersuchungsgebiets mit sandigen Flusskiesen zu rechnen, weswegen in der Regel eine Bombeneindringtiefe in den Untergrund von 4 m u. GOK (zum Zeitpunkt des Angriffs) nicht überschritten sein sollte. Hierbei ist jedoch das Szenario „Bombe/Blindgänger trifft auf Hohlform oder vorhandenen Bombentrichter“ zu beachten, so dass hier vereinzelt noch größere Eindringtiefen denkbar sind. Im Normalfall sind mögliche Blindgänger bei den vorliegenden Bodenverhältnissen erfahrungsgemäß eher in einer Tiefe von 1-2 m u. GOK, vereinzelt auch bis 3 m u. GOK zu erwarten.

Die nachfolgende Abbildung gibt einen groben Überblick über die üblichen Eindringtiefen von Bomben, je nach Abwurfhöhe und Sediment [9].

Abbildung 4: Eindringtiefen von Bomben; abgewandelt nach [9]

Bombe	Sedi- ment	Flugszenario Streckenangaben: H = Horizontaler Versatz; E = Eindringtiefe							
		A 20.000 ft 250 mph Level		B 10.000 ft 250 mph Level		C 5.000 ft 250 mph Level		D 4.000 ft 350 mph dive	
		H	E	H	E	H	E	H	E
100 lb GP (AN-M30)	Ton	1,49 m (4,9 ft)	4,27 m (14 ft)	1,77 m (5,8 ft)	3,35 m (11 ft)	1,89 m (6,2 ft)	2,32 m (7,6 ft)	1,58 m (5,2 ft)	3,05 m (10 ft)
	Lehm	1,16 m (3,8 ft)	2,93 m (9,6 ft)	1,31 m (4,3 ft)	2,32 m (7,6 ft)	1,4 m (4,6 ft)	1,58 m (5,2 ft)	1,19 m (3,9 ft)	2,1 m (6,9 ft)
	Sand, Kies	0,88 m (2,9 ft)	2,07 m (6,8 ft)	0,98 m (3,2 ft)	1,55 m (5,1 ft)	1,07 m (3,5 ft)	1,07 m (3,5 ft)	0,91 m (3 ft)	1,43 m (4,7 ft)
250 lb GP (AN-M57)	Ton	2,16 m (7,1 ft)	5,79 m (19 ft)	2,47 m (8,1 ft)	4,57 m (15 ft)	2,62 m (8,6 ft)	3,05 m (10 ft)	2,13 m (7 ft)	3,96 m (13 ft)
	Lehm	1,65 m (5,4 ft)	4,27 m (14 ft)	1,86 m (6,1 ft)	3,05 m (10 ft)	1,98 m (6,5 ft)	2,16 m (7,1 ft)	1,62 m (5,3 ft)	2,8 m (9,2 ft)
	Sand, Kies	1,25 m (4,1 ft)	2,77 m (9,1 ft)	1,4 m (4,6 ft)	2,13 m (7 ft)	1,46 m (4,8 ft)	1,46 m (4,8 ft)	1,22 m (4 ft)	1,89 m (6,2 ft)
500 lb GP (AN-M64) (AN-M43)	Ton	3,14 m (10,3 ft)	7,62 m (25 ft)	3,35 m (11 ft)	5,91 m (19,4 ft)	3,41 m (11,2 ft)	4,11 m (13,5 ft)	2,77 m (9,1 ft)	5,18 m (17 ft)
	Lehm	2,35 m (7,7 ft)	5,49 m (18 ft)	2,5 m (8,2 ft)	4,15 m (13,6 ft)	2,53 m (8,3 ft)	2,83 m (9,3 ft)	2,1 m (6,9 ft)	3,66 m (12 ft)
	Sand, Kies	1,77 m (5,8 ft)	3,96 m (13 ft)	1,86 m (6,1 ft)	2,8 m (9,2 ft)	1,86 m (6,1 ft)	1,89 m (6,2 ft)	1,58 m (5,2 ft)	2,44 m (8 ft)
1000 lb GP (AN-M65) (AN-M44)	Ton	3,41 m (11,2 ft)	8,53 m (28 ft)	3,63 m (11,9 ft)	6,37 m (20,9 ft)	3,66 m (12 ft)	4,42 m (14,5 ft)	2,99 m (9,8 ft)	5,49 m (18 ft)
	Lehm	2,56 m	6,1 m	2,68 m	4,45 m	2,71 m	3,05 m	2,26 m	3,96 m

7.1 Gefahrenbereich A

Der Bereich A befindet sich im nördlichen Teil der Projektfläche und birgt ein mittleres Risiko auf Kampfmittel zu stoßen. Es wurden im zur Verfügung gestellten DGM-Raster 7 kleinräumige (2-3 m Durchmesser) Hohlformen/ Kraterstrukturen festgestellt, die jedoch in den vorliegenden Kriegsluftbildern nicht identifiziert werden konnten. Zum jetzigen Zeitpunkt kann nicht ausgeschlossen werden, dass diese Krater auf eine Kampfmittelleinwirkung zurückzuführen sind. Außerhalb des ausgewerteten Gefahrenbereich A wurde der nächstgelegene Bombenkrater in einer Entfernung von rund 300 m westlich der Untersuchungsfläche festgestellt.

Um die Kampfmittelfreiheit herzustellen, empfehlen wir die Bereiche geplanter Baumaßnahmen (zusammenhängende Flächen und Linienbauwerke und Verbauachsen) im Vorfeld, gegebenenfalls nach durchgeführten Rodungsarbeiten mittels einer GPS-gestützten, geomagnetischen Digitalsondierung zu untersuchen und im Anschluss flächendeckend punktuell bodeneingreifend zu beräumen.

Geplante Eingriffe in Bereichen in denen aufgrund von Räumerschwierigkeiten (Baumbestand, Geländebedingungen, Bebauung, etc.) eine Digitalsondierung nicht sinnvoll ist, müssen entweder im Vorfeld manuell durch Munitionsfacharbeiter beräumt werden oder baubegleitend durch einen §20 SprengG-Inhaber überwacht werden.

Im Bereich des Gefahrenbereichs A sind nach derzeitigem Planungsstand folgende Baumaßnahmen geplant:

- Gießer Überlauf (Anlegen Nebengewässer mit einem Geländeabtrag von ca. 5 m u. GOK);
- Ausbau der Ufersicherung und eigendynamische Aufweitung bis zu 8 m u. GOK.

7.2 Gefahrenbereich B

Dieser Abschnitt umfasst den mittleren Teil der Projektfäche, in dem verstärkt mit Bombenblindgängern zu rechnen ist. Üblicherweise wird ein Anteil von rund 15-20 % Bombenblindgängern angenommen (bezogen auf die abgeworfene Gesamtzahl an abgeworfenen Sprengkörpern). Somit besteht noch heute ein erhöhtes Risiko innerhalb des Gefahrenbereichs B für das Vorhandensein von rund 10-20 Bombenblindgängern, vorausgesetzt eine Beräumung (unmittelbar nach den Angriffen oder später etwa im Zuge der Herstellung von Wegen) ist wie angenommen bislang noch nicht erfolgt. Hinweise, ob bei den Angriffen chemische Langzeitzünder verwendet wurden (welche äußerst erschütterungsempfindlich reagieren und auch spontan ohne äußere Einwirkung detonieren können) konnten nicht ermittelt werden, im Sinn einer Worst-Case-Annahme ist jedoch davon auszugehen. Dokumentiert ist hingegen neben dem Einsatz von Sprengbomben auch der Einsatz von kleinkalibrigen Brandbomben.

Sämtliche erdeingreifenden Maßnahmen sind daher erst nach einer kampfmitteltechnischen Freigabe durchzuführen, oder müssen baubegleitend durch einen §20 SprengG-Inhaber überwacht werden, sofern eine Kampfmittelfreigabe nicht im Voraus erzielt werden kann.

Es wird empfohlen, gegebenenfalls nach im Vorfeld durchgeführten Rodungsarbeiten, mittels einer flächigen GPS-gestützten, geomagnetischen Digitalsondierung im Bereich geplanter Baumaßnahmen (besser im gesamten Umgriff des Gefahrenbereichs B) zu untersuchen, auszuwerten und im Anschluss flächendeckend punktuell bodeneingreifend zu beräumen. Da aufgrund der hohen Trefferdichte ein erhöhtes Risiko vorliegt für das Szenario Bombenblindgänger dringt in einen bestehenden Bombenkrater ein, besteht in diesem Teilbereich auch erhöhtes Kampfmittelrisiko in einer Tiefe > 3 m u. GOK. Bei diesen Tiefen wird die maximal zuverlässige Erfassungsreichweite von Vertikaldifferenzmagnetometern überschritten [11], so dass bei Erdarbeiten in größeren Tiefen eine zusätzliche Sondierung der Aushubsohle mit anschließender Befundbergung in einer Tiefe von rund 3 m u. GOK empfohlen wird. Eine digitale Flächenaufzeichnung mittels Mehrkanalsonde und digitaler Auswertung wird für diese zweite Sondierung/ Sohlsondierung nicht als zwangsläufig erforderlich angesehen. Praktikabel könnte hier auch eine handgeführte Einkanalsonde mit GPS-gestützter Aufnahme von Verdachtspunkten oder unmittelbarer Bergung sein, wobei

durch das ausführende Unternehmen dennoch eine Dokumentation mit Kampfmittelfreigabe für georeferenzierte Teilflächen auszustellen ist.

Im Bereich des Gefahrenbereichs B sind nach derzeitigem Planungsstand folgende Baumaßnahmen geplant:

- Rückbau Bestandsdeiche;
- Geländemodellierung 0-1,0 m u. GOK;
- Flächiger Geländeabtrag ca. 3 m u. GOK;
- Ausbau der Ufersicherung und eigendynamische Aufweitung bis zu 8 m u. GOK;
- Ausbau der Ufersicherung und maschinelle Aufweitung bis zu 8 m u. GOK;
- Rückbau Absturz, Rückbau Querdeiche bis GOK;
- Anlegen einer aufgelösten Sohlrampe, Spundwände für Bauzustand Tiefe ca. 10 m.

7.3 Gefahrenbereich C

Innerhalb dieses Teilbereiches konnten keine direkten Kriegseinwirkungen recherchiert werden, eine Ausweisung als Kampfmittelverdachtsfläche ist daher unverhältnismäßig. Gemäß der Kategorisierung von kampfmittelverdächtigen Flächen in den BFR KMR (S.46), ist dieser Teil des Untersuchungsgebiets der Kategorie 1 zuzuordnen, was keinen weiteren Erkundungsbedarf erfordert [4].

Im Bereich des Gefahrenbereichs C sind nach derzeitigem Planungsstand folgende Baumaßnahmen geplant:

- Spundwand, Einbindetiefe ca. 8 m;
- Rückbau Bestandsdeiche;
- Geländemodellierung 0-1,0 m u. GOK;
- Anlegen Nebengewässer Geländeabtrag ca. 5 m u. GOK;
- Flächiger Geländeabtrag ca. 3 m u. GOK;
- Ausbau der Ufersicherung und eigendynamische Aufweitung bis zu 8 m u. GOK;
- Ausbau der Ufersicherung und maschinelle Aufweitung bis zu 8 m u. GOK;
- Rückbau Absturz, Rückbau Querdeiche bis GOK;
- Anlegen einer aufgelösten Sohlrampe, Spundwände für Bauzustand Tiefe ca. 10 m.

Aufgrund des Szenarios Bomben-Notabwürfe und verlorene Munition empfehlen wir dennoch eine sicherheitstechnische Einweisung aller Arbeitskräfte zum Thema Kampfmittelbelastung durch einen Befähigungsscheininhaber gem. §20 SprengG, um Zufallsfunden angemessen begegnen zu können.

Sakosta GmbH



i.V. U. Lerch

Dipl.-Geol.
Senior Projektleiter



i. A. D. Hensler

B.Sc.-Geol.
Projektleiter

Anlage 1.1

Historische Kriegsluftbilder vom 11.08.1944; Gefahrenbereich A

(Maßstab 1 : 5.000, 1 Plan)



Umgriff Kampfmittelerkundung

Gefahrenbereiche inkl.
Sicherheitspuffer 50 m

Gefahrenbereich A

Gefahrenbereich B

Gefahrenbereich C

Verdachtspunkte

Blindgängerverdachtspunkt

Bombenkrater

unidentifizierte Hohlform

Flächen

Bombardierte Fläche
zzgl. 50 m Sicherheitspuffer

Sakosta
Niederlassung München
Lochhausener Straße 203
81249 München
Tel: 089 / 863 000 0

 **Sakosta**

Auftraggeber: Wasserwirtschaftsamt Donauwörth,
Förgstraße 23,
86609 Donauwörth

Projekt: KME - Lech Licca liber - HgR-Km,
Abschnitt 1 der freie Lech

Planinhalt: Historische Kriegsluftbilder vom 11.08.1944
(Sortie-Nr. US7/2833); Gefahrenbereich A

Plangrundlage: Orthophoto durch AG zur Verfügung gestellt

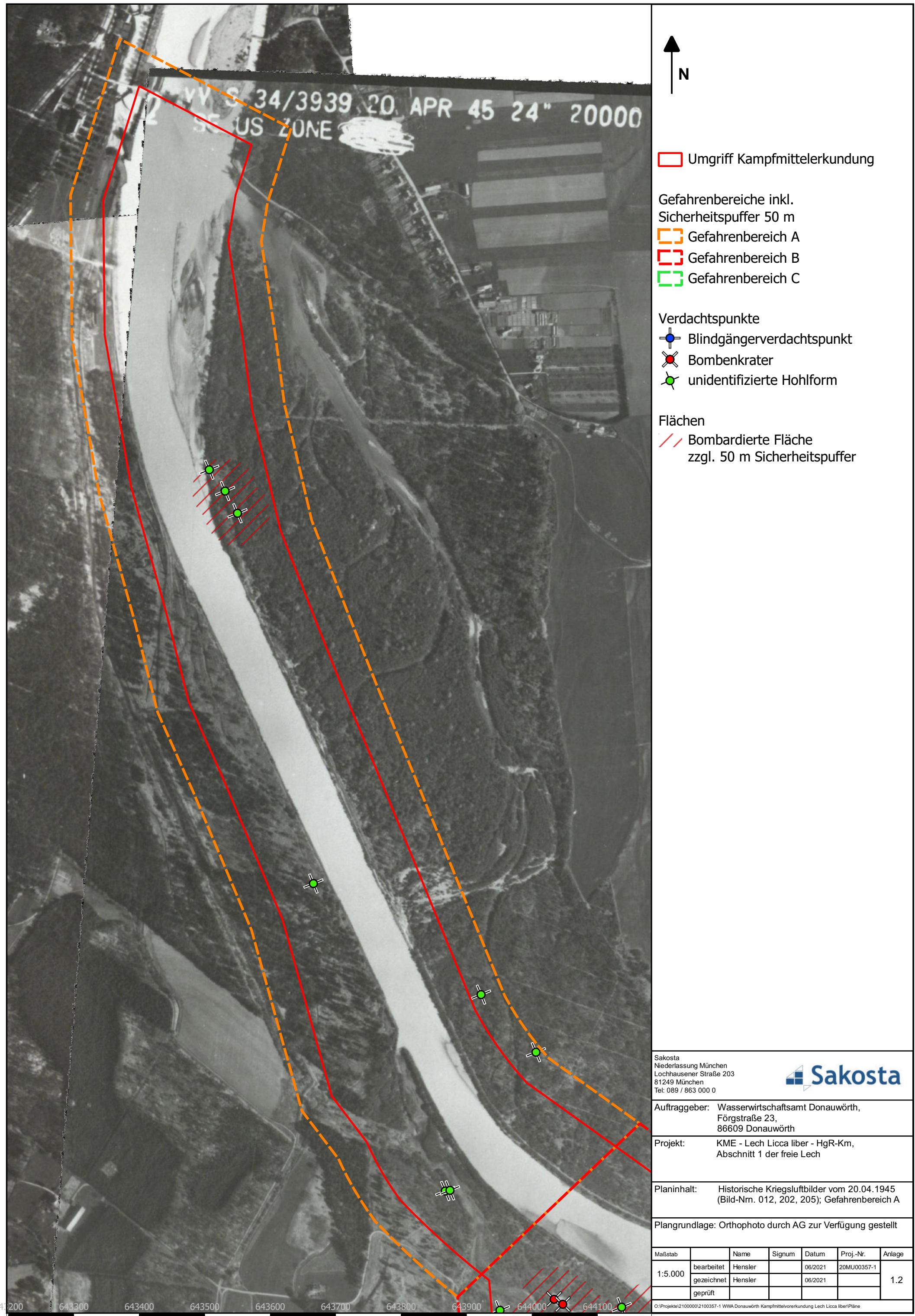
Maßstab		Name	Signum	Datum	Proj.-Nr.	Anlage
1:5000	bearbeitet	Hensler		06/2021	20MU00357-1	
	gezeichnet	Hensler		06/2021		
	geprüft					

1.1

Anlage 1.2

**Historische Kriegsluftbilder vom 20.04.1945;
Gefahrenbereich A**

(Maßstab 1 : 5.000, 1 Plan)



Anlage 1.3

**Aktuelle Nutzung;
Gefahrenbereich A mit Schummerung**

(Maßstab 1 : 5.000, 1 Plan)



Umgriff Kampfmittelerkundung

Gefahrenbereiche inkl.
Sicherheitspuffer 50 m

Gefahrenbereich A

Gefahrenbereich B

Gefahrenbereich C

Verdachtspunkte

Blindgängerverdachtspunkt

Bombenkrater

unidentifizierte Hohlform

Flächen

Bombardierte Fläche

zzgl. 50 m Sicherheitspuffer

Sakosta
Niederlassung München
Lochhausener Straße 203
81249 München
Tel: 089 / 863 000 0

 **Sakosta**

Auftraggeber: Wasserwirtschaftsamt Donauwörth,
Förgstraße 23,
86609 Donauwörth

Projekt: KME - Lech Licca liber - HgR-Km,
Abschnitt 1 der freie Lech

Planinhalt: Aktuelle Nutzung; Gefahrenbereich A
mit Schummerung

Plangrundlage: Orthophoto durch AG zur Verfügung gestellt

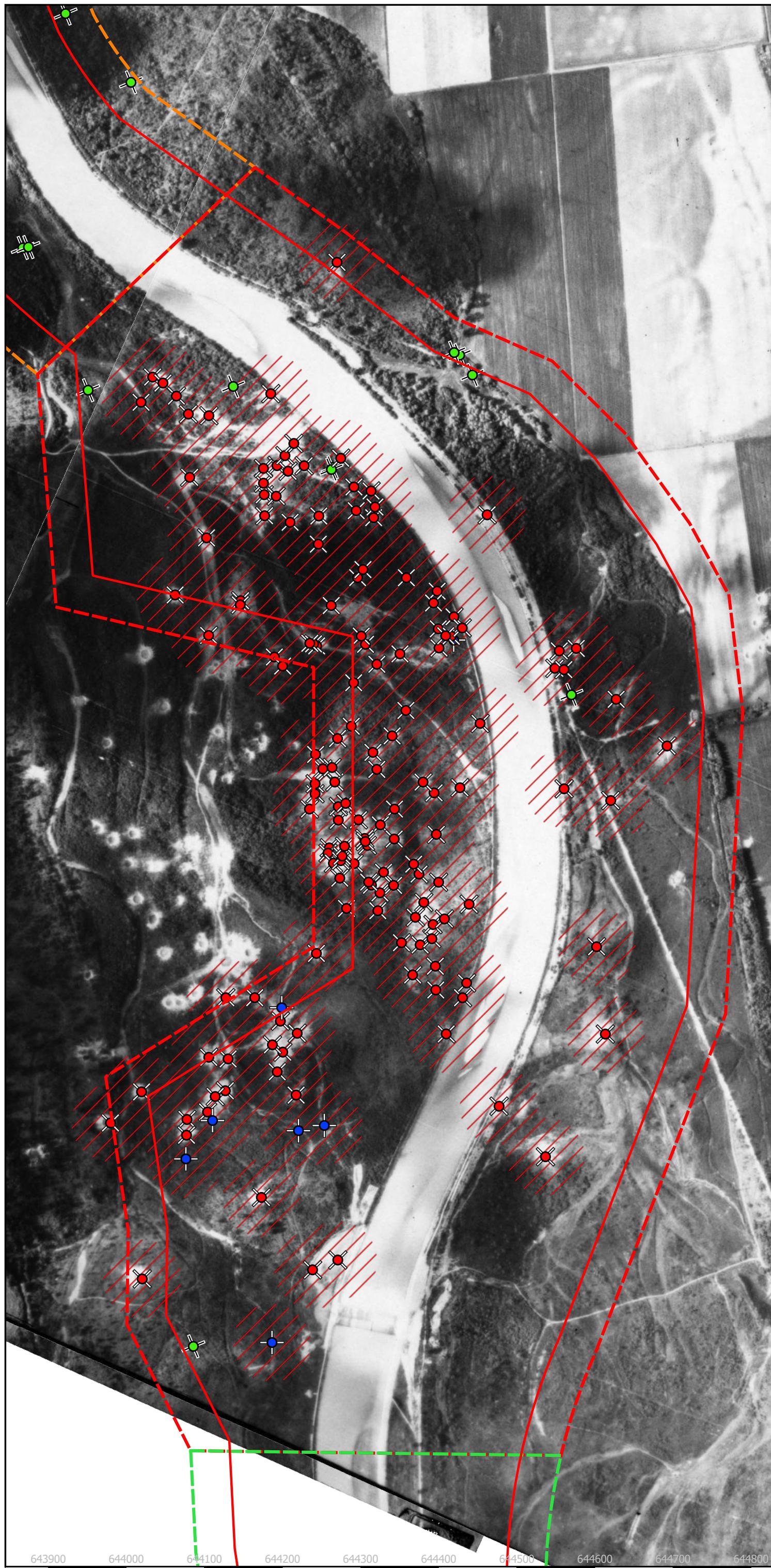
Maßstab		Name	Signum	Datum	Proj.-Nr.	Anlage
1:5.000	bearbeitet	Hensler		06/2021	20MU00357-1	
	gezeichnet	Hensler		06/2021		
	geprüft					

1.3

Anlage 2.1

**Historische Kriegsluftbilder vom 27.05.1944;
Gefahrenbereich B**

(Maßstab 1 : 5.000, 1 Plan)



Umgriff Kampfmittelerkundung

Gefahrenbereiche inkl.
Sicherheitspuffer 50 m

Gefahrenbereich A

Gefahrenbereich B

Gefahrenbereich C

Verdachtspunkte

Blindgängerverdachtspunkt

Bombenkrater

unidentifizierte Hohlform

Flächen

Bombardierte Fläche

zzgl. 50 m Sicherheitspuffer

Sakosta
Niederlassung München
Lochhausener Straße 203
81249 München
Tel: 089 / 863 000 0

 **Sakosta**

Auftraggeber: Wasserwirtschaftsamt Donauwörth,
Förgstraße 23,
86609 Donauwörth

Projekt: KME - Lech Licca liber - HgR-Km,
Abschnitt 1 der freie Lech

Planinhalt: Historische Kriegsluftbilder vom 27.05.1944
(Sortie-Nr. 60PR/0446); Gefahrenbereich B

Plangrundlage: Orthophoto durch AG zur Verfügung gestellt

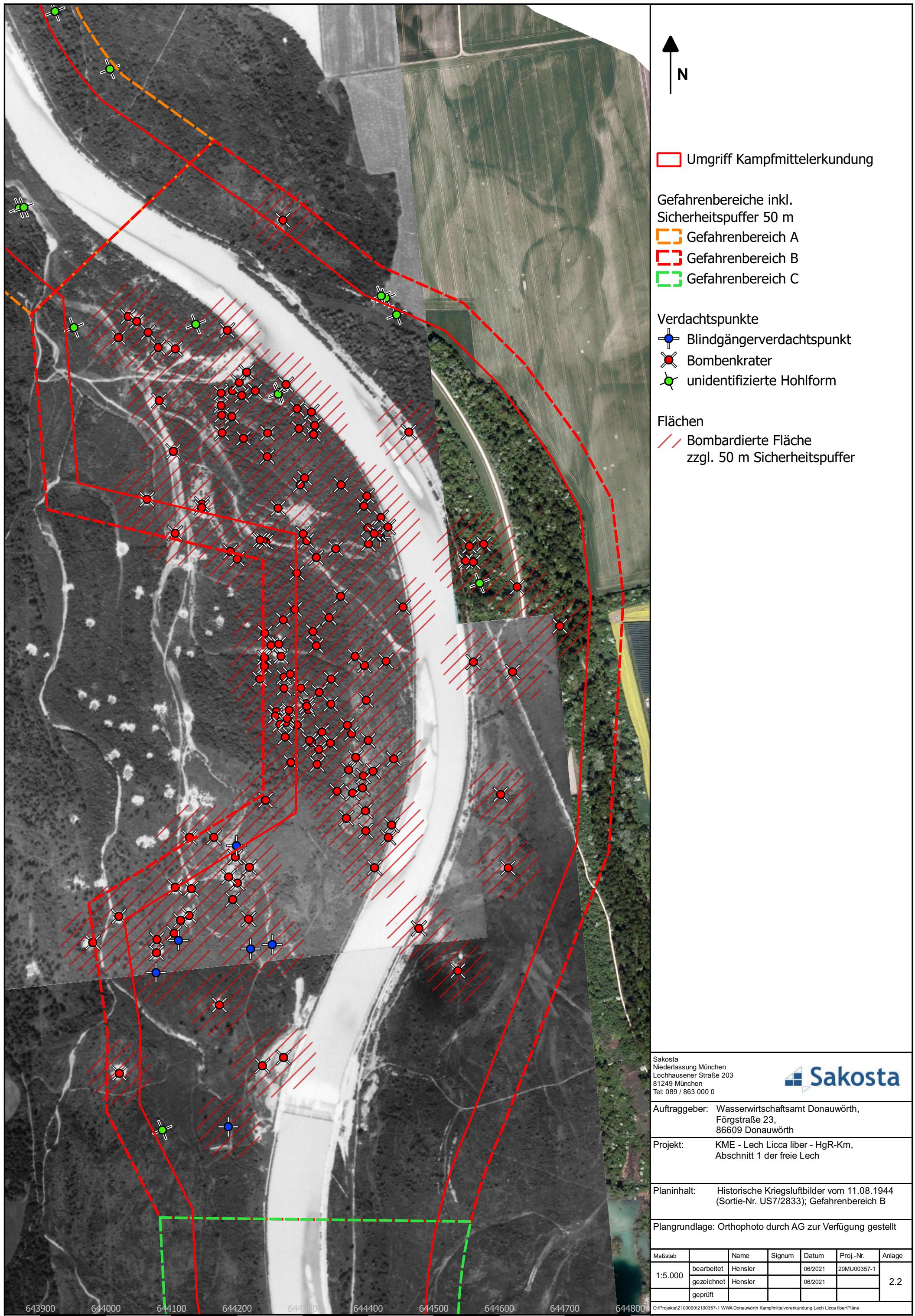
Maßstab		Name	Signum	Datum	Proj.-Nr.	Anlage
1:5000	bearbeitet	Hensler		06/2021	20MU00357-1	
	gezeichnet	Hensler		06/2021		
	geprüft					

2.1

Anlage 2.2

Historische Kriegsluftbilder vom 11.08.1944; Gefahrenbereich B

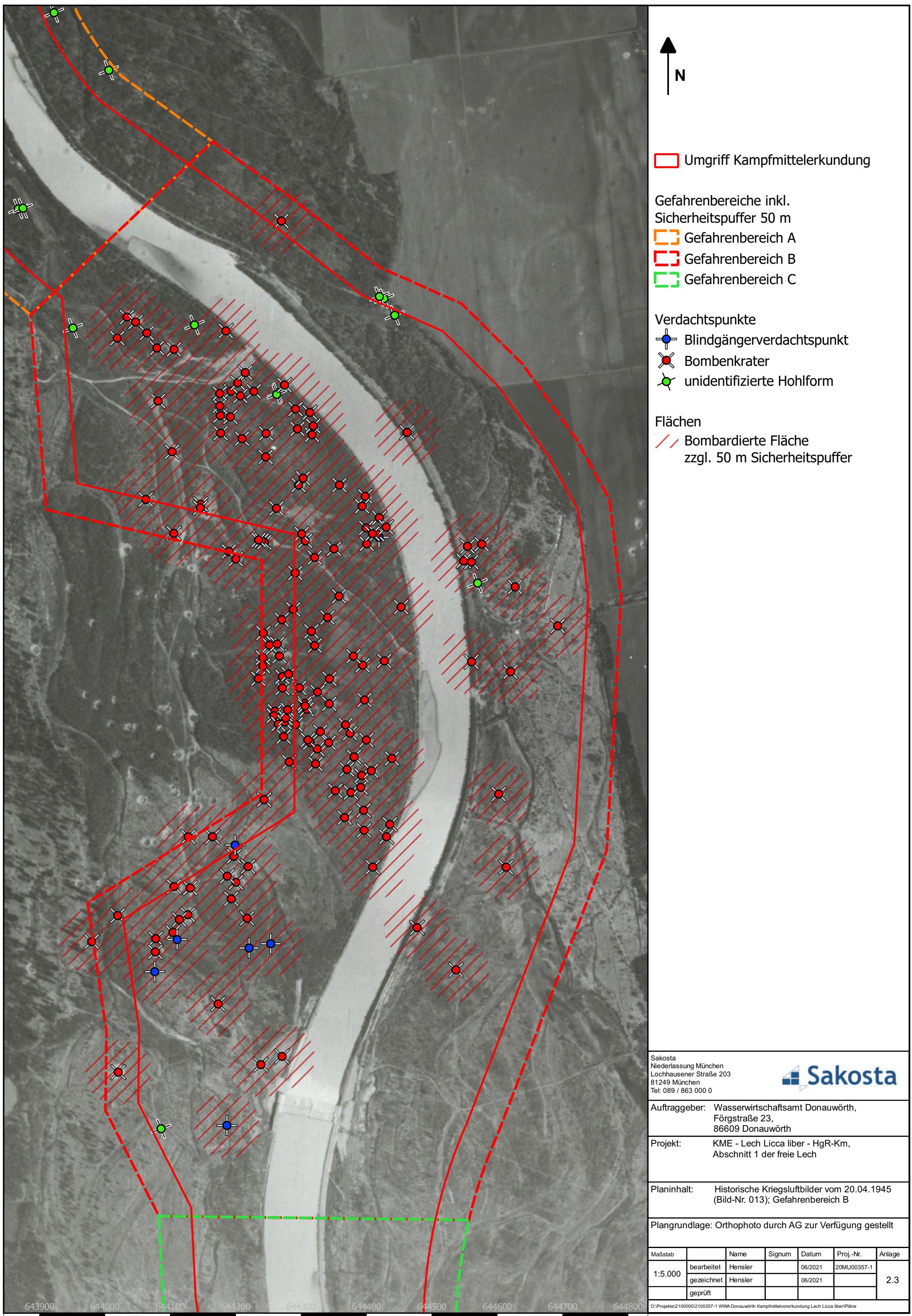
(Maßstab 1 : 5.000, 1 Plan)



Anlage 2.3

Historische Kriegsluftbilder vom 20.04.1945; Gefahrenbereich B

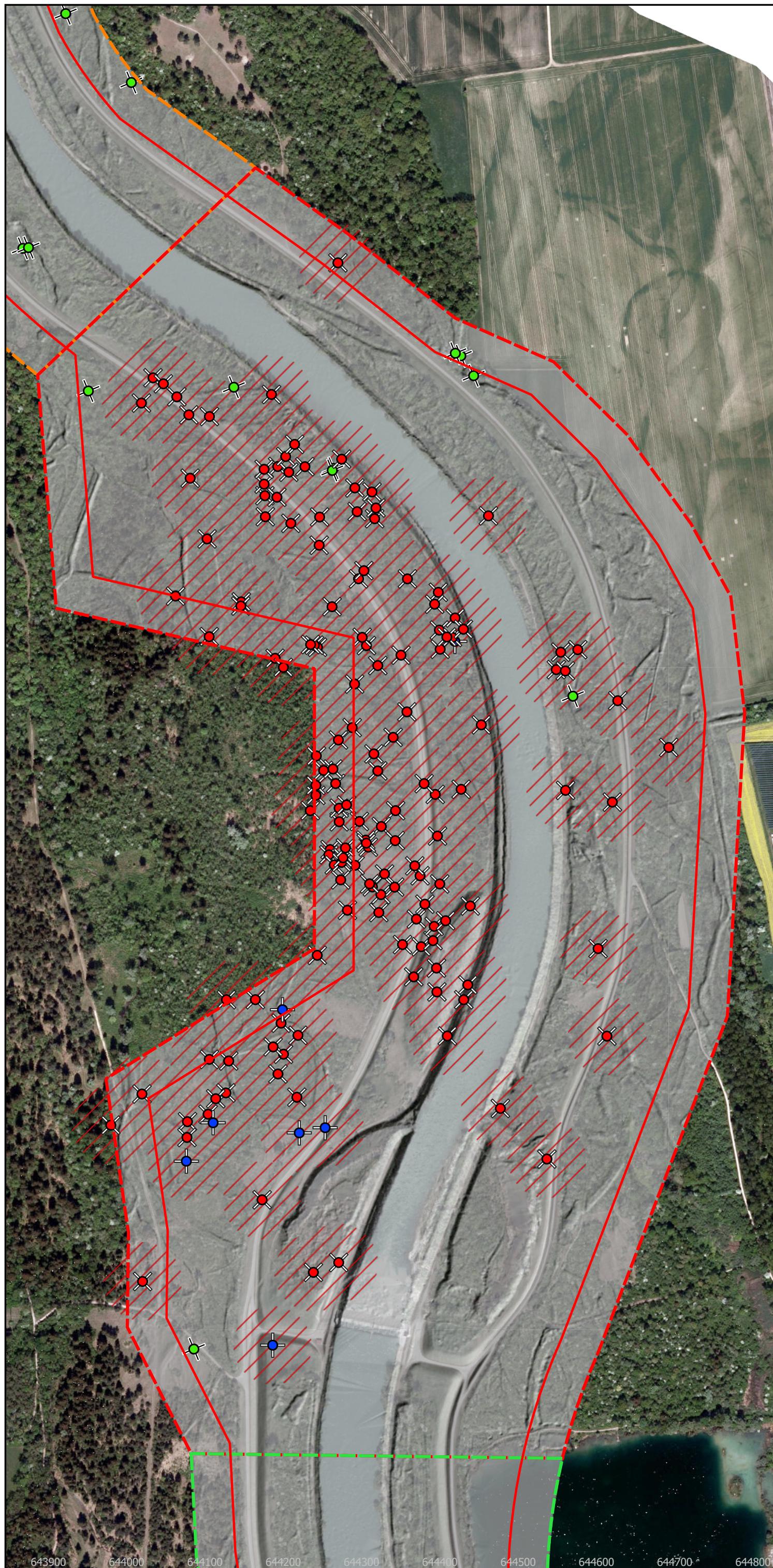
(Maßstab 1 : 5.000, 1 Plan)



Anlage 2.4

**Aktuelle Nutzung;
Gefahrenbereich B mit Schummerung**

(Maßstab 1 : 5.000, 1 Plan)



Umgriff Kampfmittelerkundung

Gefahrenbereiche inkl.
Sicherheitspuffer 50 m

Gefahrenbereich A

Gefahrenbereich B

Gefahrenbereich C

Verdachtspunkte

Blindgängerverdachtspunkt

Bombenkrater

unidentifizierte Hohlform

Flächen

Bombardierte Fläche

zzgl. 50 m Sicherheitspuffer

Sakosta
Niederlassung München
Lochhausener Straße 203
81249 München
Tel: 089 / 863 000 0

 **Sakosta**

Auftraggeber: Wasserwirtschaftsamt Donauwörth,
Förgstraße 23,
86609 Donauwörth

Projekt: KME - Lech Licca liber - HgR-Km,
Abschnitt 1 der freie Lech

Planinhalt: Aktuelle Nutzung; Gefahrenbereich B
mit Schummerung

Plangrundlage: Orthophoto durch AG zur Verfügung gestellt

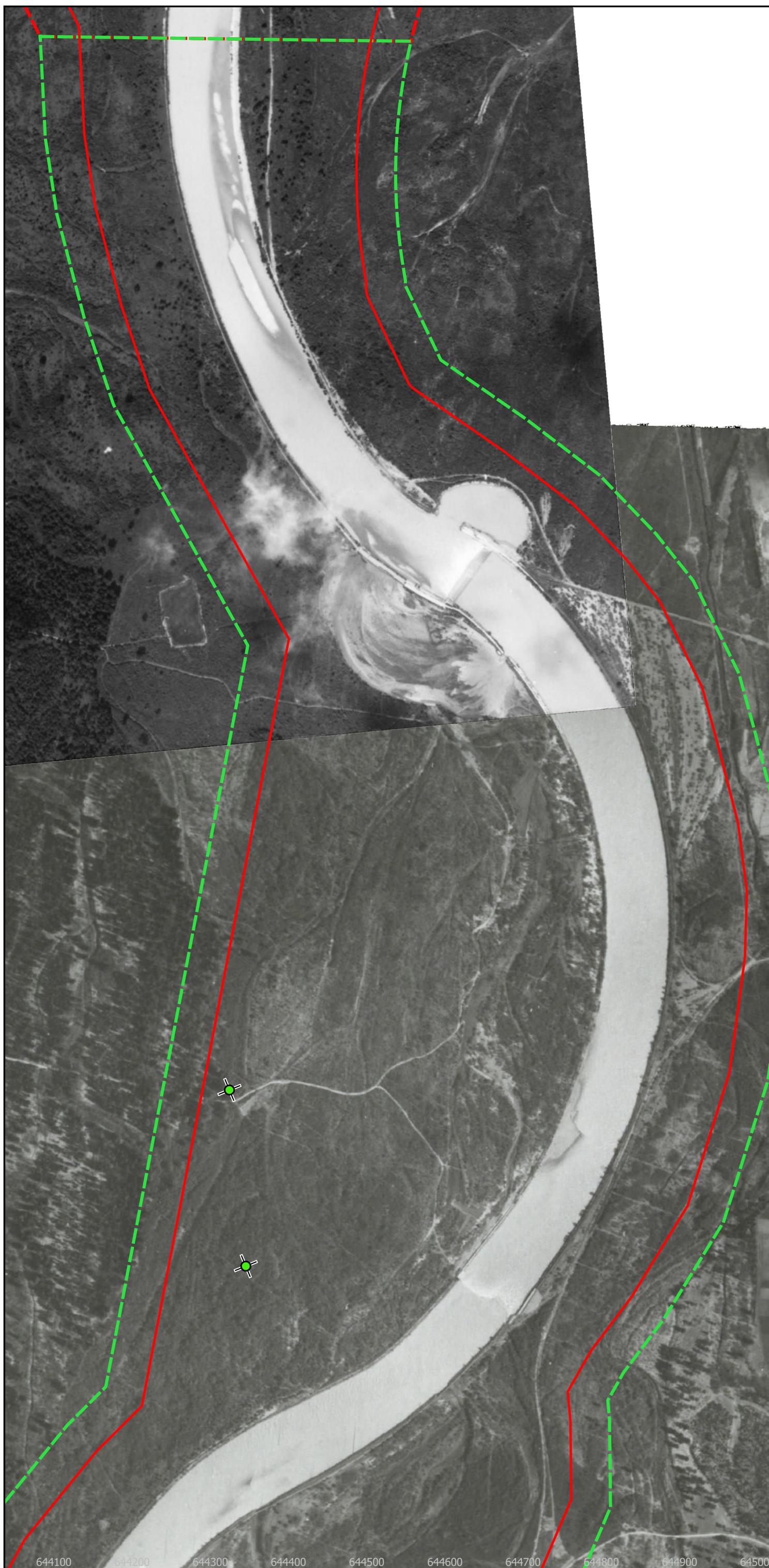
Maßstab		Name	Signum	Datum	Proj.-Nr.	Anlage
1:5.000	bearbeitet	Hensler		06/2021	20MU00357-1	
	gezeichnet	Hensler		06/2021		
	geprüft					

2.4

Anlage 3.1

**Historische Kriegsluftbilder vom 11.08.1944;
Gefahrenbereich C – Nordteil**

(Maßstab 1 : 5.000, 1 Plan)



Sakosta
Niederlassung München
Lochhausener Straße 203
81249 München
Tel: 089 / 863 000 0

 **Sakosta**

Auftraggeber: Wasserwirtschaftsamt Donauwörth,
Förgstraße 23,
86609 Donauwörth

Projekt: KME - Lech Licca liber - HgR-Km,
Abschnitt 1 der freie Lech

Planinhalt: Historische Kriegsluftbilder vom 11.08.1944
(Sortie-Nr. US7/2833; Nordteil) und vom 20.04.1945
(Bild-Nr. 015; Südteil); Gefahrenbereich C-Nordteil

Plangrundlage: Orthophoto durch AG zur Verfügung gestellt

Maßstab		Name	Signum	Datum	Proj.-Nr.	Anlage
1:5000	bearbeitet	Hensler		06/2021	20MU00357-1	
	gezeichnet	Hensler		06/2021		
	geprüft					

Anlage 3.2

**Aktuelle Nutzung;
Gefahrenbereich C – Nordteil mit Schummerung**

(Maßstab 1 : 5.000, 1 Plan)



Umgriff Kampfmittelerkundung

Gefahrenbereiche inkl.
Sicherheitspuffer 50 m

Gefahrenbereich A

Gefahrenbereich B

Gefahrenbereich C

Verdachtspunkte

Blindgängerverdachtspunkt

Bombenkrater

unidentifizierte Hohlform

Flächen

Bombardierte Fläche
zzgl. 50 m Sicherheitspuffer

Umgriff-ALVF

Sakosta
Niederlassung München
Lochhausener Straße 203
81249 München
Tel: 089 / 863 000 0

 **Sakosta**

Auftraggeber: Wasserwirtschaftsamt Donauwörth,
Förgstraße 23,
86609 Donauwörth

Projekt: KME - Lech Licca liber - HgR-Km,
Abschnitt 1 der freie Lech

Planinhalt: Aktuelle Nutzung; Gefahrenbereich C-Nordteil
mit Schummerung

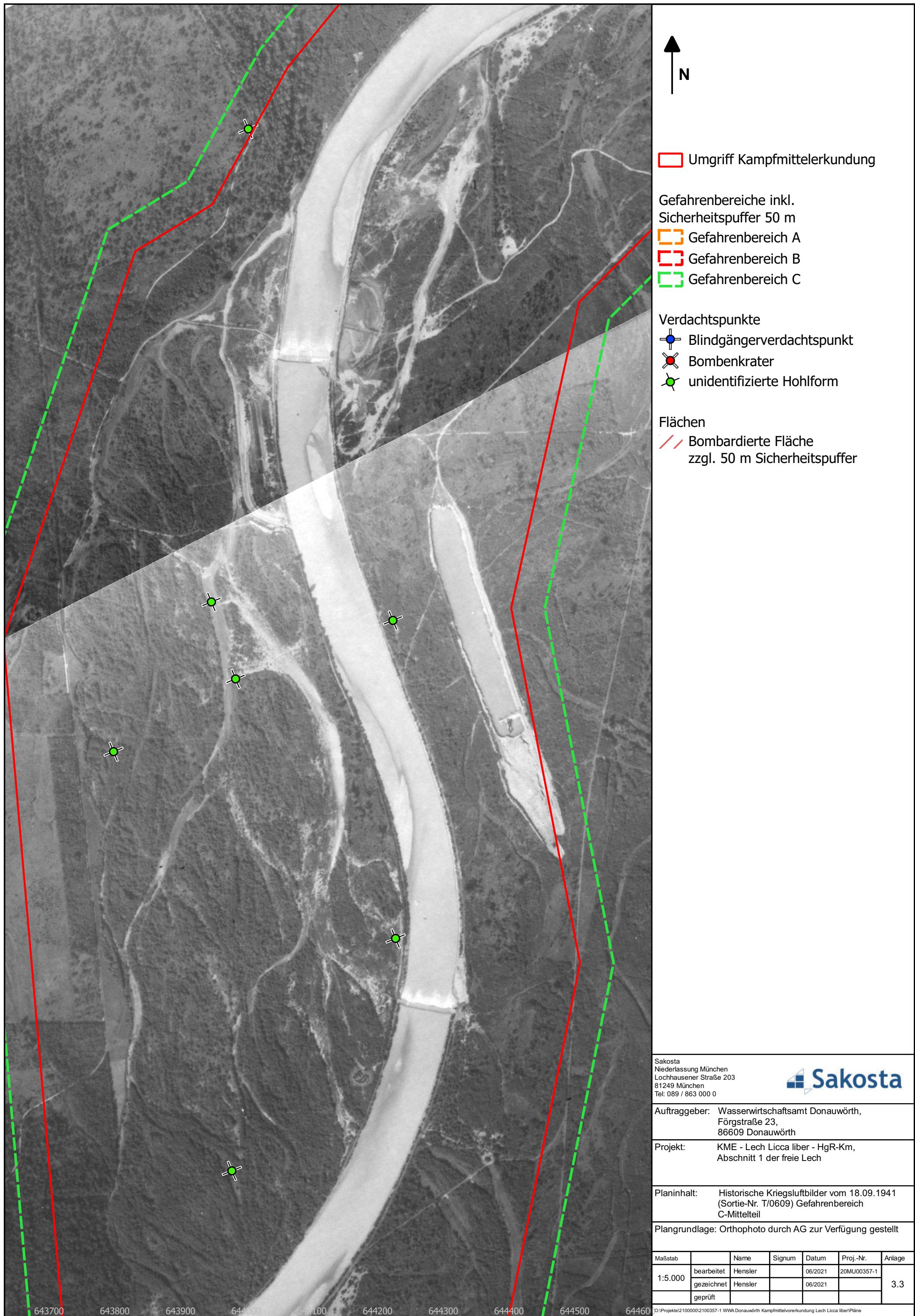
Plangrundlage: Orthophoto durch AG zur Verfügung gestellt

Maßstab		Name	Signum	Datum	Proj.-Nr.	Anlage
1:5.000	bearbeitet	Hensler		06/2021	20MU00357-1	
	gezeichnet	Hensler		06/2021		
	geprüft					3.2

Anlage 3.3

**Historische Kriegsluftbilder vom 18.09.1941;
Gefahrenbereich C – Mittelteil**

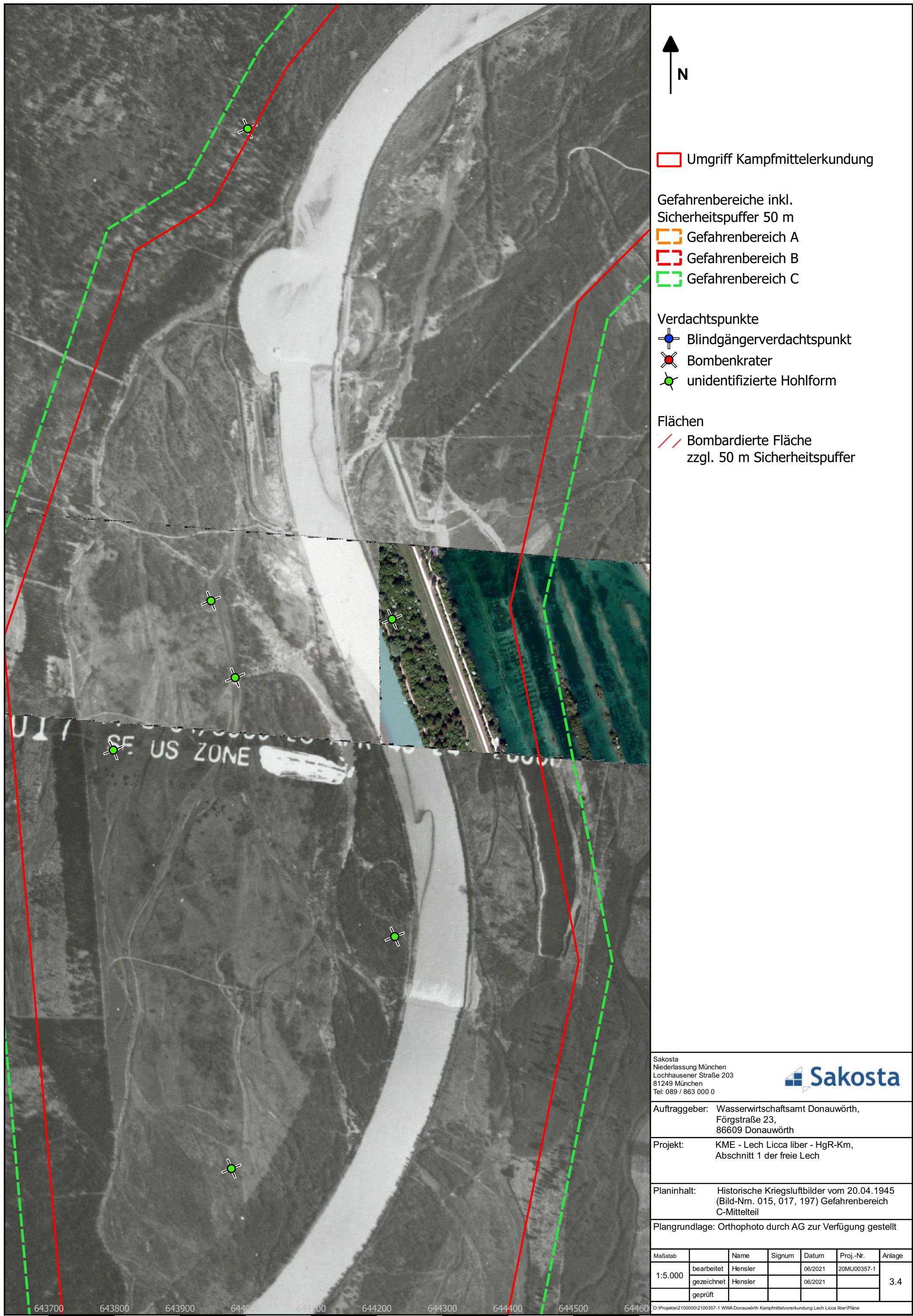
(Maßstab 1 : 5.000, 1 Plan)



Anlage 3.4

**Historische Kriegsluftbilder vom 20.04.1945;
Gefahrenbereich C – Mittelteil**

(Maßstab 1 : 5.000, 1 Plan)



Anlage 3.5

**Aktuelle Nutzung;
Gefahrenbereich C – Mittelteil mit Schummerung**

(Maßstab 1 : 5.000, 1 Plan)



Umgriff Kampfmittelerkundung

Gefahrenbereiche inkl.
Sicherheitspuffer 50 m

Gefahrenbereich A

Gefahrenbereich B

Gefahrenbereich C

Verdachtspunkte

Blindgängerverdachtspunkt

Bombenkrater

unidentifizierte Hohlform

Flächen

Bombardierte Fläche
zzgl. 50 m Sicherheitspuffer

Umgriff-ALVF

Sakosta
Niederlassung München
Lochhausener Straße 203
81249 München
Tel: 089 / 863 000 0

 **Sakosta**

Auftraggeber: Wasserwirtschaftsamt Donauwörth,
Förgstraße 23,
86609 Donauwörth

Projekt: KME - Lech Licca liber - HgR-Km,
Abschnitt 1 der freie Lech

Planinhalt: Aktuelle Nutzung; Gefahrenbereich C-Mittelteil
mit Schummerung

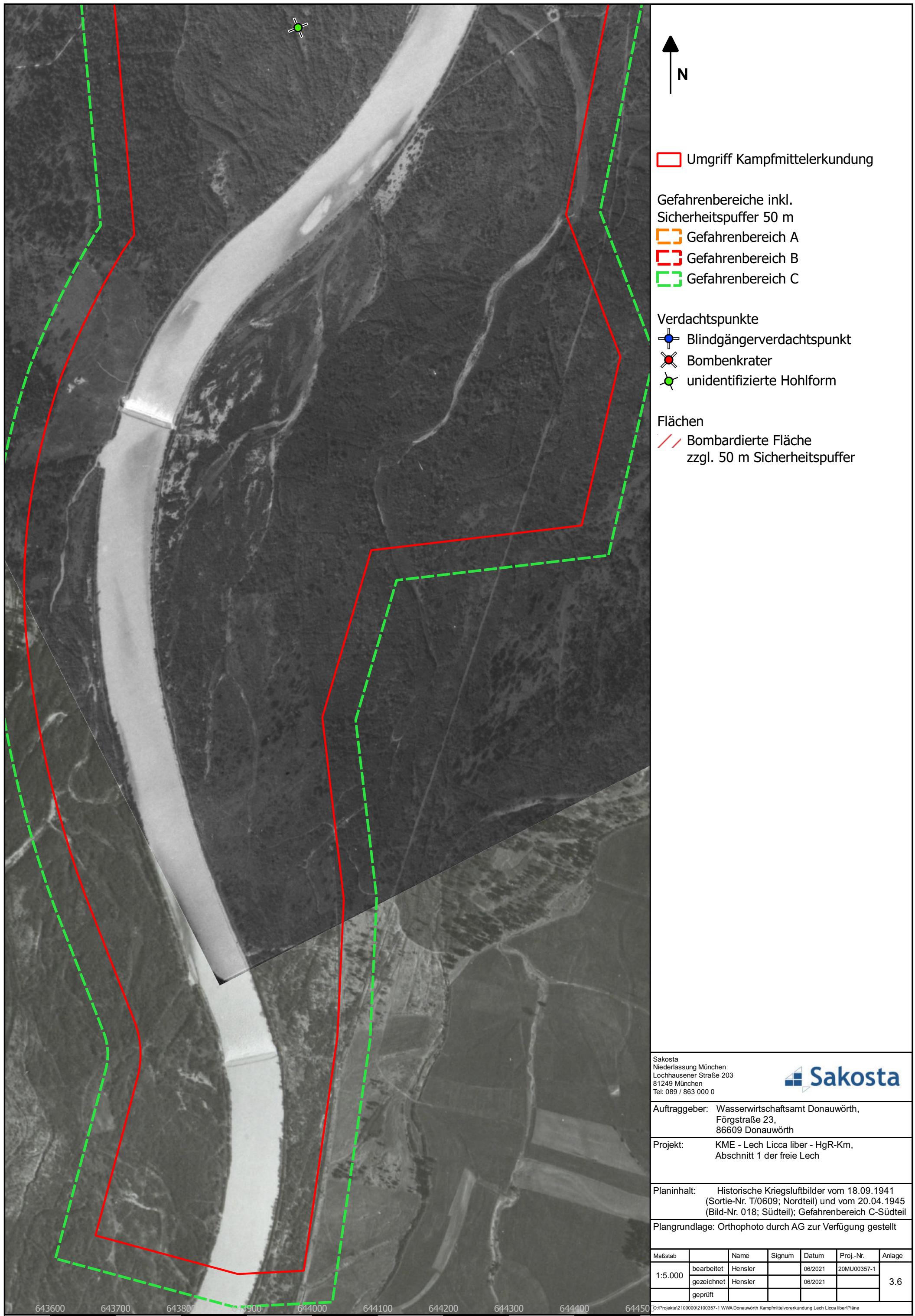
Plangrundlage: Orthophoto durch AG zur Verfügung gestellt

Maßstab		Name	Signum	Datum	Proj.-Nr.	Anlage
1:5.000	bearbeitet	Hensler		06/2021	20MU00357-1	
	gezeichnet	Hensler		06/2021		
	geprüft					3.5

Anlage 3.6

**Historische Kriegsluftbilder vom 18.09.1941;
Gefahrenbereich C – Südteil**

(Maßstab 1 : 5.000, 1 Plan)



Anlage 3.7

**Aktuelle Nutzung;
Gefahrenbereich C – Südteil mit Schummerung**

(Maßstab 1 : 5.000, 1 Plan)



Umgriff Kampfmittelerkundung

Gefahrenbereiche inkl.
Sicherheitspuffer 50 m

Gefahrenbereich A

Gefahrenbereich B

Gefahrenbereich C

Verdachtspunkte

Blindgängerverdachtspunkt

Bombenkrater

unidentifizierte Hohlform

Flächen

Bombardierte Fläche
zzgl. 50 m Sicherheitspuffer

Umgriff-ALVF

Sakosta
Niederlassung München
Lochhausener Straße 203
81249 München
Tel: 089 / 863 000 0

 **Sakosta**

Auftraggeber: Wasserwirtschaftsamt Donauwörth,
Förgstraße 23,
86609 Donauwörth

Projekt: KME - Lech Licca liber - HgR-Km,
Abschnitt 1 der freie Lech

Planinhalt: Aktuelle Nutzung; Gefahrenbereich C-Südteil
mit Schummerung

Plangrundlage: Orthophoto durch AG zur Verfügung gestellt

Maßstab		Name	Signum	Datum	Proj.-Nr.	Anlage
1:5.000	bearbeitet	Hensler		06/2021	20MU00357-1	
	gezeichnet	Hensler		06/2021		
	geprüft					

3.7

Anlage 4

Auflistung mit Koordinaten (UTM Zone 32N) der identifizierten Verdachtspunkte

(5 Seiten)

Nummer	Art	Rechtswert	Hochwert	in DGM	Zeitpunkt
1	Bombenkrater	644218,73	5353719,53	ja	27.05.1944
2	Bombenkrater	644193,09	5353669,53	ja	27.05.1944
3	Bombenkrater	644187,83	5353704,53	ja	27.05.1944
4	Bombenkrater	644452,20	5354115,54	ja	27.05.1944
5	Bombenkrater	644427,91	5354033,54	ja	27.05.1944
6	Bombenkrater	644419,34	5354252,54	ja	27.05.1944
7	Bombenkrater	644393,74	5354270,54	ja	01.01.2021
8	Bombenkrater	644397,60	5354285,54	ja	27.05.1944
9	Bombenkrater	644416,15	5354227,54	ja	27.05.1944
10	Bombenkrater	644399,17	5354237,54	ja	27.05.1944
11	Bombenkrater	644320,72	5354191,54	ja	27.05.1944
12	Bombenkrater	644400,44	5354212,54	ja	27.05.1944
13	Bombenkrater	644300,38	5354227,54	ja	27.05.1944
14	Bombenkrater	644306,85	5354217,54	ja	27.05.1944
15	Bombenkrater	644243,50	5354215,54	ja	27.05.1944
16	Bombenkrater	644262,18	5354266,54	ja	27.05.1944
17	Bombenkrater	644239,43	5354217,54	ja	27.05.1944
18	Bombenkrater	644291,19	5354168,54	ja	27.05.1944
19	Bombenkrater	644146,27	5354273,54	ja	27.05.1944
20	Bombenkrater	644234,74	5354218,54	ja	27.05.1944
21	Bombenkrater	644287,56	5354112,54	ja	27.05.1944
22	Bombenkrater	644340,76	5354100,54	ja	27.05.1944
23	Bombenkrater	644315,38	5354078,54	ja	27.05.1944
24	Bombenkrater	644270,05	5354096,54	ja	27.05.1944
25	Bombenkrater	644343,38	5354006,54	ja	27.05.1944
26	Bombenkrater	644320,72	5354057,54	ja	27.05.1944
27	Bombenkrater	644342,08	5353967,53	ja	27.05.1944
28	Bombenkrater	644325,92	5353986,53	ja	27.05.1944
29	Bombenkrater	644399,39	5353912,53	ja	27.05.1944
30	Bombenkrater	644396,60	5353973,53	ja	27.05.1944
31	Bombenkrater	644313,68	5353908,53	ja	27.05.1944
32	Bombenkrater	644322,47	5353876,53	ja	27.05.1944
33	Bombenkrater	644310,91	5353912,53	ja	27.05.1944
34	Bombenkrater	644324,79	5353898,53	ja	27.05.1944
35	Bombenkrater	644238,59	5353416,53	nein	27.05.1944
36	Bombenkrater	644627,48	5354146,54	nein	27.05.1944
37	Bombenkrater	644560,48	5354032,54	nein	27.05.1944
38	Bombenkrater	644191,60	5354406,54	nein	27.05.1944
39	Bombenkrater	644046,94	5354551,54	nein	27.05.1944
40	Bombenkrater	644033,77	5354559,54	nein	27.05.1944

41	Bombenkrater	644234,52	5354006,54	ja	27.05.1944
42	Bombenkrater	644018,10	5354527,54	nein	27.05.1944
43	Bombenkrater	644079,69	5354512,54	nein	27.05.1944
44	Bombenkrater	644064,85	5354535,54	nein	27.05.1944
45	Bombenkrater	644200,60	5354189,54	ja	27.05.1944
46	Bombenkrater	644145,10	5354267,54	ja	27.05.1944
47	Bombenkrater	644127,10	5353764,53	ja	27.05.1944
48	Bombenkrater	644430,77	5353764,53	nein	27.05.1944
49	Bombenkrater	644435,60	5353783,53	nein	27.05.1944
50	Bombenkrater	644430,52	5354238,54	nein	27.05.1944
51	Bombenkrater	644395,60	5353805,53	nein	27.05.1944
52	Bombenkrater	644391,60	5353840,53	nein	27.05.1944
53	Bombenkrater	644392,27	5353858,53	nein	27.05.1944
54	Bombenkrater	644396,77	5353774,53	nein	27.05.1944
55	Bombenkrater	644370,94	5353867,53	nein	27.05.1944
56	Bombenkrater	644407,27	5353865,53	nein	27.05.1944
57	Bombenkrater	644438,60	5353884,53	nein	27.05.1944
58	Bombenkrater	644380,94	5353886,53	nein	27.05.1944
59	Bombenkrater	644367,27	5353935,53	nein	27.05.1944
60	Bombenkrater	644374,60	5353923,53	nein	27.05.1944
61	Bombenkrater	644379,44	5354040,54	nein	27.05.1944
62	Bombenkrater	644394,10	5354027,54	nein	27.05.1944
63	Bombenkrater	644350,02	5354205,54	nein	27.05.1944
64	Bombenkrater	644357,50	5354132,54	nein	27.05.1944
65	Bombenkrater	644302,60	5354313,54	nein	27.05.1944
66	Bombenkrater	644296,43	5354302,54	nein	27.05.1944
67	Bombenkrater	644246,60	5354381,54	nein	27.05.1944
68	Bombenkrater	644245,77	5354345,54	nein	27.05.1944
69	Bombenkrater	644175,76	5354423,54	nein	27.05.1944
70	Bombenkrater	644176,03	5354408,54	nein	27.05.1944
71	Bombenkrater	644313,63	5354413,54	nein	27.05.1944
72	Bombenkrater	644175,76	5354442,54	nein	27.05.1944
73	Bombenkrater	644105,06	5354510,54	nein	27.05.1944
74	Bombenkrater	644274,86	5354455,54	nein	27.05.1944
75	Bombenkrater	644462,44	5354383,54	nein	27.05.1944
76	Bombenkrater	644269,18	5354706,54	nein	27.05.1944
77	Bombenkrater	644560,92	5354184,54	nein	27.05.1944
78	Bombenkrater	644548,60	5354186,54	nein	27.05.1944
79	Bombenkrater	644477,10	5353625,53	nein	27.05.1944
80	Bombenkrater	644613,74	5353718,53	nein	27.05.1944
81	Bombenkrater	644270,45	5353428,53	nein	27.05.1944

82	Bombenkrater	644536,82	5353560,53	nein	27.05.1944
83	Bombenkrater	644076,79	5353588,53	ja	27.05.1944
84	Bombenkrater	644019,61	5353644,53	ja	27.05.1944
85	Bombenkrater	644620,78	5354017,54	ja	27.05.1944
86	Bombenkrater	644020,22	5353404,53	ja	27.05.1944
87	Bombenkrater	644172,27	5353508,53	nein	27.05.1944
88	Bombenkrater	643979,75	5353604,53	ja	27.05.1944
89	Bombenkrater	644366,44	5353793,53	nein	27.05.1944
90	Bombenkrater	644409,77	5353718,53	nein	27.05.1944
91	Bombenkrater	644376,27	5353832,53	nein	27.05.1944
92	Bombenkrater	644352,94	5353835,53	nein	27.05.1944
93	Bombenkrater	644189,42	5354201,54	ja	27.05.1944
94	Bombenkrater	644217,16	5353639,53	ja	27.05.1944
95	Bombenkrater	644062,09	5354280,54	ja	27.05.1944
96	Bombenkrater	644358,04	5354302,54	ja	27.05.1944
97	Bombenkrater	644316,74	5354379,54	ja	27.05.1944
98	Bombenkrater	644105,58	5354228,54	ja	27.05.1944
99	Bombenkrater	644291,58	5354418,54	ja	27.05.1944
100	Bombenkrater	644318,79	5354393,54	ja	27.05.1944
101	Bombenkrater	644209,50	5354373,54	ja	27.05.1944
102	Bombenkrater	644177,16	5354381,54	ja	27.05.1944
103	Bombenkrater	644207,00	5354438,54	ja	27.05.1944
104	Bombenkrater	644192,61	5354446,54	ja	27.05.1944
105	Bombenkrater	644203,94	5354458,54	ja	27.05.1944
106	Bombenkrater	644227,31	5354445,54	ja	27.05.1944
107	Bombenkrater	644214,18	5354474,54	ja	27.05.1944
108	Bombenkrater	644184,47	5354538,54	ja	27.05.1944
109	Bombenkrater	644102,26	5354353,54	ja	27.05.1944
110	Bombenkrater	644081,69	5354431,54	ja	27.05.1944
111	Bombenkrater	644602,32	5353829,53	ja	27.05.1944
112	Bombenkrater	644294,55	5354388,54	ja	27.05.1944
113	Bombenkrater	644692,67	5354087,54	ja	27.05.1944
114	Bombenkrater	644554,15	5354208,54	ja	27.05.1944
115	Bombenkrater	644576,37	5354212,54	ja	27.05.1944
116	Bombenkrater	644105,23	5353688,53	ja	27.05.1944
117	Bombenkrater	644408,62	5354228,54	ja	27.05.1944
118	Bombenkrater	644113,02	5353638,53	ja	27.05.1944
119	Bombenkrater	644126,50	5353645,53	ja	27.05.1944
120	Bombenkrater	644077,75	5353608,53	ja	27.05.1944
121	Bombenkrater	644103,01	5353618,53	ja	27.05.1944
122	Bombenkrater	644342,46	5353908,53	ja	27.05.1944

123	Bombenkrater	644329,82	5353925,53	ja	27.05.1944
124	Bombenkrater	644291,15	5353936,53	ja	27.05.1944
125	Bombenkrater	644281,13	5353879,53	ja	27.05.1944
126	Bombenkrater	644308,69	5353959,53	ja	27.05.1944
127	Bombenkrater	644273,03	5353917,53	ja	27.05.1944
128	Bombenkrater	644297,61	5353992,53	ja	27.05.1944
129	Bombenkrater	644305,58	5353968,53	ja	27.05.1944
130	Bombenkrater	644271,50	5354009,54	ja	20.04.1945
131	Bombenkrater	644271,32	5353992,53	ja	27.05.1944
132	Bombenkrater	644258,20	5353949,53	ja	27.05.1944
133	Bombenkrater	644259,42	5353956,53	ja	27.05.1944
134	Bombenkrater	644274,95	5353940,53	ja	20.04.1945
135	Bombenkrater	644265,24	5353936,53	ja	20.04.1945
136	Bombenkrater	644279,46	5353958,53	ja	27.05.1944
137	Bombenkrater	644276,83	5353946,53	ja	27.05.1944
138	Bombenkrater	644241,96	5354025,54	ja	27.05.1944
139	Bombenkrater	644280,03	5354013,54	ja	27.05.1944
140	Bombenkrater	644266,12	5354040,54	ja	27.05.1944
141	Bombenkrater	644241,96	5354038,54	ja	27.05.1944
142	Bombenkrater	644263,18	5354059,54	ja	27.05.1944
143	Bombenkrater	644251,81	5354057,54	ja	27.05.1944
144	Bombenkrater	644306,19	5353964,53	ja	27.05.1944
145	Bombenkrater	644242,92	5354076,54	ja	27.05.1944
146	Bombenkrater	644130,26	5353686,53	ja	27.05.1944
147	Bombenkrater	644243,02	5353821,53	ja	27.05.1944
148	Bombenkrater	644197,16	5353734,53	ja	27.05.1944
149	Bombenkrater	644164,17	5353764,53	ja	27.05.1944
150	Bombenkrater	644200,79	5353694,53	ja	27.05.1944
151	Blindgänger Verdachtspunkt	644419,86	5354222,54	ja	20.04.1945
152	Blindgänger Verdachtspunkt	644186,80	5353323,53	ja	27.05.1944
153	Blindgänger Verdachtspunkt	644253,52	5353600,53	nein	01.01.2021
154	Blindgänger Verdachtspunkt	644220,60	5353594,53	nein	01.01.2021
155	Blindgänger Verdachtspunkt	644110,92	5353607,53	ja	01.01.2021
156	Blindgänger Verdachtspunkt	644076,18	5353558,53	ja	27.05.1944
157	Blindgänger Verdachtspunkt	644198,04	5353751,53	ja	27.05.1944
158	unidentifizierte Hohlform	644419,14	5354590,54	nein	01.01.2021
159	unidentifizierte Hohlform	643506,81	5355827,55	ja	01.01.2021
160	unidentifizierte Hohlform	644223,41	5350419,50	ja	01.01.2021
161	unidentifizierte Hohlform	643983,49	5350330,50	ja	01.01.2021
162	unidentifizierte Hohlform	644443,19	5354562,54	ja	01.01.2021
163	unidentifizierte Hohlform	643549,73	5355760,55	ja	01.01.2021

164	unidentifizierte Hohlform	644426,60	5354587,54	ja	01.01.2021
165	unidentifizierte Hohlform	643665,38	5355194,55	ja	01.01.2021
166	unidentifizierte Hohlform	643530,66	5355794,55	ja	01.01.2021
167	unidentifizierte Hohlform	644005,17	5354937,54	ja	01.01.2021
168	unidentifizierte Hohlform	643922,73	5355025,55	ja	01.01.2021
169	unidentifizierte Hohlform	644227,83	5349935,49	ja	01.01.2021
170	unidentifizierte Hohlform	643798,95	5350220,50	ja	01.01.2021
171	unidentifizierte Hohlform	643947,41	5350448,50	ja	01.01.2021
172	unidentifizierte Hohlform	643978,34	5349581,49	ja	01.01.2021
173	unidentifizierte Hohlform	644345,01	5351611,51	ja	01.01.2021
174	unidentifizierte Hohlform	644003,02	5351168,51	ja	01.01.2021
175	unidentifizierte Hohlform	644085,54	5353318,53	ja	01.01.2021
176	unidentifizierte Hohlform	644324,39	5351836,51	ja	01.01.2021
177	unidentifizierte Hohlform	643951,48	5354542,54	ja	01.01.2021
178	unidentifizierte Hohlform	644136,82	5354547,54	ja	01.01.2021
179	unidentifizierte Hohlform	643874,21	5354726,54	ja	01.01.2021
180	unidentifizierte Hohlform	643867,69	5354725,54	ja	01.01.2021
181	unidentifizierte Hohlform	644264,06	5354443,54	ja	01.01.2021
182	unidentifizierte Hohlform	644262,66	5354441,54	ja	01.01.2021
183	unidentifizierte Hohlform	644569,12	5354152,54	ja	01.01.2021