

Oberfinanzdirektion Hannover  
Landesbauabteilung

30169 Hannover  
Dienstgebäude Waterloostr. 4  
Tel. 0511/101-3308  
Fax 0511/101-2499

Leit-OFD

- für das Altlastenprogramm der Bundeswehr  
*Erlaß BMVg U III 2 vom 14.06.1991 u. 25.02.1992, Az.: 63-25-25/070*
- zur Aufstellung von Datenbanken und Unterstützung bei der Planung und Ausführung der  
Sicherung und Sanierung belasteter Böden in Liegenschaften des Bundes  
*Erlaß BMBau vom 03.11.1992, Az.: B II 5 - B 1011-12/12*

Projekt: Liegenschaften des Bundes

Kurzbericht zur Historisch-genetischen Rekonstruktion - Kampfmittel  
Schleusengelände Kiel-Holtenau

Liegenschaft: Schleusengelände Kiel-Holtenau

LgNr.: SH 5100

Hannover,

Im Auftrag

.....

erstellt durch:  
Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH  
Hannover, 08.09.2009

Joachimstraße 1  
30159 Hannover  
Tel. 0511/123559-0  
Fax 0511/123559-55

.....  
Projektleitung:  
Dipl.-Ing. Karsten Helms

.....  
Bearbeiter:  
Dr. Andreas Uhlig

Ex.

Auftrag: Erstellung einer Historisch-genetischen Rekonstruktion-Kampfmittel (Kurzbericht), Schleusengelände Kiel-Holtenau

Projektnummer: SH5100\_0130

Auftragsdatum: 08.12.2008

Auftraggeber: Gebäudemanagement Schleswig-Holstein, Kiel, Gartenstraße 6, 24103 Kiel

Oberfinanzdirektion Hannover, Waterloostraße 4, 30169 Hannover

Auftragnehmer: Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH, Hannover, Joachimstraße 1, 30159 Hannover

---

Berichtsdatum: 08.09.2009

Seitenzahl: 13

Abbildungen: 3

Anhänge: 4

Tabellen: 2

---

Berichterstellung: Dr. Andreas Uhlig

Qualitätssicherung: Ulrich Schneider

Luftangriffsvorauswertung: entfällt

Luftangriffsdetailauswertung: entfällt

GIS-Arbeiten: Bernhardt Rudloff

Luftbildauswertung: Dr. Andreas Uhlig

---

Kurzbericht

|       |                                       |    |
|-------|---------------------------------------|----|
| 0     | Zusammenfassung.....                  | 2  |
| 1     | Einleitung .....                      | 3  |
| 2     | Methodik.....                         | 3  |
| 2.1   | Luftbilder.....                       | 5  |
| 3     | Ergebnisse.....                       | 7  |
| 3.1   | Standortsituation.....                | 7  |
| 3.2   | Geologie/Hydrogeologie .....          | 7  |
| 3.3   | Kriegseinwirkungen .....              | 8  |
| 3.3.1 | Alliierte Luftangriffe .....          | 8  |
| 3.3.2 | Sonstige Verursachungsszenarien ..... | 10 |
| 3.4   | Frühere Kampfmittelräumungen.....     | 10 |
| 4     | Bewertungen.....                      | 11 |
| 5     | Empfehlungen.....                     | 13 |

Verzeichnis der Abbildungen und Anhänge

|           |   |
|-----------|---|
| Abb. 1:   | Lage des Untersuchungsgebiets   |
| Abb. 2:   | Ergebnis der Luftbildauswertung: Kriegseinwirkung und historische Nutzung während des 2. Weltkriegs         |
| Abb. 3:   | Kampfmittelverdächtige Flächen (KMVF) und Flächenkategorien gemäß Arbeitshilfen Kampfmittelräumung (AH KMR) |
| Anhang 1: | Quellenverzeichnis  |
| Anhang 2: | Koordinatenliste zu Blindgängerverdachtspunkten   |
| Anhang 3: | Formblatt C – Dokumentation der Luftbildorientierung  |
| Anhang 4: | Allgemeine Erläuterungen zu US-amerikanischen und britischen Luftangriffen während des 2. Weltkriegs        |

## 0 Zusammenfassung

Das Gebäudemanagement Schleswig-Holstein, Kiel, beauftragte am 08.12.2008 die Oberfinanzdirektion Hannover mit der Erstellung einer historisch-genetischen Rekonstruktion - Kampfmittel (HgR-KM) für das Schleusengelände in Kiel-Holtenau. Auf der Grundlage liegenschaftsbezogener Unterlagen und Archivalien, insbesondere von Luftbildern, sind die Kriegseinwirkungen während des 2. Weltkriegs zu dokumentieren und zu bewerten. Hierbei werden auch kampfmittelrelevante Demilitarisierungen bis zum Jahr 1954 berücksichtigt. Das Ziel der Standortanalyse ist die lagegenaue Kartierung und Bewertung von kampfmittelverdächtigen Flächen.

Die OFD Hannover beauftragte am 12.03.2009 die Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH, Hannover, mit der Durchführung der HgR-KM. Die Ergebnisse werden in diesem Kurzbericht dokumentiert.

Das Untersuchungsgebiet am östlichen Endpunkt des Nord-Ostsee-Kanals ist das Schleusengelände in Kiel-Holtenau. Es umfasst eine ca. 46 ha große Untersuchungsfläche sowie eine 100 m breite Pufferzone. Die äußere Grenze der Pufferzone bildet die Grenze des Auswertebereichs.

Die Stadt Kiel war im Zeitraum 1940 bis zum Ende des 2. Weltkriegs das Ziel von ca. 120 alliierten Großangriffen, die jeweils mit mehr als 20 Flugzeugen geflogen wurden. Im Ergebnis der HgR-KM wird festgestellt, dass das Schleusengelände insbesondere in den Jahren 1944 und 1945 durch Bombentreffer beschädigt wurde. Die Kriegsschäden sind auf großflächige alliierte Luftangriffe zurückzuführen, die verschiedene militärische und zivile Objekte in den Stadtteilen Kiel-Wik und Kiel-Holtenau zum Ziel hatten.

Aufgrund der Bombardierungen resultiert für ein Großteil des Schleusengeländes ein Verdacht auf blindgegangene Spreng- und Brandbomben. Die entsprechende Fläche wird daher als kampfmittelverdächtige Fläche (KMVF) in Kategorie 2 der Arbeitshilfen Kampfmittelräumung (AH KMR) eingestuft. Die ca. 10 bis 14 m tiefen Schleusenkammern werden, ebenso wie das übrige Gelände, in Kategorie 1 eingestuft.

Eine akute Gefährdung des Menschen durch die potenziellen Kampfmittelbelastungen ist gegenwärtig nicht zu besorgen, da ein direkter Kontakt mit verborgenen Kampfmitteln nahezu ausgeschlossen ist. Bei Bodeneingriffen (z.B. Tiefbaumaßnahmen) ist im Bereich der KMVF eine

## Kurzbericht

Gefährdung insbesondere des Menschen möglich. Im Vorfeld von Bodeneingriffen wird daher eine Kampfmittelräumung gemäß den AH KMR im Bereich der KMVF vorgeschlagen.

## 1 Einleitung

Das Gebäudemanagement Schleswig-Holstein (GMSH), Kiel, beauftragte am 08.12.2008 die Oberfinanzdirektion (OFD) Hannover mit der Erstellung einer historisch-genetischen Rekonstruktion - Kampfmittel (HgR-KM) für das Schleusengelände in Kiel-Holtenau (Abb. 1). Auf der Grundlage liegenschaftsbezogener Unterlagen und Archivalien, insbesondere von Luftbildern, sind die Kriegseinwirkungen während des 2. Weltkriegs zu dokumentieren und zu bewerten. Hierbei werden auch kampfmittelrelevante Demilitarisierungen bis zum Jahr 1954 berücksichtigt. Das Ziel der Standortanalyse ist die lagegenaue Kartierung und Bewertung von kampfmittelverdächtigen Flächen (KMVF). Die Bearbeitung der historischen Nutzungen der Liegenschaft hinsichtlich der Ermittlung und Bewertung von kontaminationsverdächtigen Flächen erfolgt durch einen anderen Gutachter im Auftrag des GMSH Flensburg.

Die OFD Hannover beauftragte am 12.03.2009 die Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH, Hannover, mit der Durchführung der HgR-KM. Die Ergebnisse werden in diesem Kurzbericht dokumentiert.

## 2 Methodik

Schwerpunkt der HgR-KM ist die multitemporale Luftbildauswertung für den Nutzungszeitraum des 2. Weltkriegs und der Nachkriegszeit bis 1954. Hierzu standen die in Tab. 1 aufgeführten Luftbilder zur Verfügung. Informationen zur Chronik der alliierten Luftangriffe wurden aus der Archivaliendatenbank der OFD Hannover extrahiert und ausgewertet. Folgende Archivrecherchen wurden zudem durchgeführt:

- Bundesarchiv-Militärarchiv Freiburg (Februar 2009). Thema: Akten des Wehrbereichskommandos II, Abteilung Unterbringung, Liegenschafts- und Bauwesen, des Kaiserlichen Marinekabinetts, des Reichsmarineamtes, der Marineleitung/Oberkommando der Marine und des Marinekommandoamtes. Ergebnis: Historische Pläne zur damaligen Schleusenanlage. Unterlagen zu Kampfmittelbelastungen und -räumungen liegen nicht vor.

#### Kurzbericht

- Bundesarchiv Koblenz (März 2009). Thema: Akten des Bundesministerium für Verkehr, der Bundesvermögensverwaltung und des Bundesministeriums der Finanzen. Ergebnis: Historische Pläne und Schriftstücke zur damaligen Schleusenanlage. Unterlagen zu Kampfmittelbelastungen und –räumungen liegen nicht vor.
- Bundesarchiv Berlin (März 2009). Thema: Akten des Reichsfinanzministeriums und des Reichsverkehrsministerium. Ergebnis: Unterlagen zu Kampfmittelbelastungen und Kampfmittelräumungen liegen nicht vor.
- Nationalarchiv London (März 2009). Thema: Akten der Admiralty, Bomber Command, Air Ministry and Ministry of Defence, War Cabinet und Foreign Office. Ergebnis: Alliiertes „Interpretation Report“ zum damaligen Kaiser-Wilhelm-Kanal. Unterlagen zu Kampfmittelbelastungen und –räumungen liegen nicht vor.
- Landesarchiv Schleswig (April 2009). Thema: Akten des Oberfinanzpräsidenten und der Oberfinanzdirektion sowie des Landesfinanzamtes. Ergebnis: Historische Pläne zur Schleusenanlage, Schriftverkehr zur Trümmerräumung der Nachkriegszeit, Munitionsfundmeldungen, Berichte zur Munitionsversenkung im Kanal.
- Stadtarchiv Kiel (April 2009): Thema: Akten des Amtes für Wirtschaft, des Tiefbauamts und des Kriegsschadenamts sowie Akten des Kartenbestands. Ergebnis: Anträge auf Entschädigungen nach Kriegsschädenverordnung vom 30.11.1940.

Projektunterlagen (Berichte, Gutachten, Karten, Kampfmittelräumunterlagen, Archivalien) wurden bei folgenden Quellen angefragt:

- Amt für Katastrophenschutz (Kampfmittelräumdienst), Schleswig-Holstein.
- Gebäudemanagement Schleswig-Holstein, Büro Flensburg.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurden Bombentrefferareale und sonstige Kriegseinwirkungen anhand luftbildsichtiger Merkmale (Bombentrichter, Bombenblindgängerverdachtspunkte, Gebäudeschäden oder Trümmerflächen) ermittelt und in einer aktuellen Orthofotokarte dargestellt (Abb. 2). Zusätzlich wurden kampfmittelrelevante Nutzungen wie Munitionsvernichtung, militärischer Regelbetrieb sowie Munitionsproduktion und Munitionslagerung berücksichtigt. Es wurden folgende Arbeitsschritte durchgeführt:

## Kurzbericht

- Auswertung von Kriegs-/ Nachkriegsluftbildern, Kartierung der Kriegereignisse auf der Basis von Orthofotos.
- Abfrage der Archivaliendatenbank der OFD Hannover, Archivrecherchen.
- Auswertung von alliierten Angriffsdaten und Ermittlung deutscher und alliierter Aktivitäten, die zu einer Kampfmittelbelastung geführt haben können (Luftangriffe, Kampfhandlungen, Vergrabungen, o.ä.).
- Auswertung von Kampfmittelräumunterlagen.
- Ggf. Ausweisung von KMFV und Bewertung der potenziellen Kampfmittelbelastung.
- Dokumentation und Bewertung in einem Bericht.

Die im Text verwendeten Quellen sind in Anhang 1 aufgeführt. Zitate im Original-Wortlaut sind in „...“, objektiv übernommene Angaben in ‚...‘ gesetzt. Subjektive Interpretationen sind nicht weiter gekennzeichnet.

## 2.1 Luftbilder

Schwerpunkt der HgR-KM ist die multitemporale Luftbildauswertung. Für die Auswertungen standen die in Tab. 1 aufgeführten Luftbilder zur Verfügung. Die Luftbilder wurden von der Luftbilddatenbank (LBDB), Ing.-Büro Carls, Estenfeld, recherchiert und geliefert. Das Bildmaterial stammte aus den Beständen des Allied Interpretation Unit (ACIU) des Luftbildarchivs Keele (GB), dem Nationalarchiv Washington (NARA) und dem Amt für Katastrophenschutz, Kiel. Das Nachkriegsluftbild wurde aus dem Bundesarchiv Koblenz (Bestand BBR) beschafft.

| Datum      | Flug      | Bildnummer                      | Abdeckung | Qualität | Maßstab  | Archiv              |
|------------|-----------|---------------------------------|-----------|----------|----------|---------------------|
| 30.06.1941 | T-199     | 933                             | 100 %     | mittel   | 1:17.200 | AfK-SH <sup>1</sup> |
| 19.08.1941 | T-415     | 666, 667                        | 100 %     | gering   | 1:20.000 | AfK-SH              |
| 21.09.1941 | T-636     | 924, 925                        | 100 %     | mittel   | 1:18.000 | ACIU <sup>2</sup>   |
| 29.03.1942 | A-483     | 211, 212, 232,<br>233, 245, 246 | 100 %     | gering   | 1:12.000 | ACIU                |
| 20.05.1943 | D-606     | 3052-3054,<br>4095-4097         | 100 %     | gut      | 1:17.000 | ACIU                |
| 20.12.1943 | A-456     | 7010, 7011                      | 100 %     | mittel   | 1:10.000 | AfK-SH              |
| 18.04.1944 | 106W-0010 | 4133, 4134,<br>4196             | 100 %     | gering   | 1:12.000 | AfK-SH              |

## Kurzbericht

| Datum      | Flug         | Bildnummer                | Abdeckung | Qualität      | Maßstab    | Archiv            |
|------------|--------------|---------------------------|-----------|---------------|------------|-------------------|
| 21.07.1944 | 7-2427       | 3014-3016,<br>4019, 4088  | 100 %     | mittel-gering | 1:14.000   | NARA <sup>3</sup> |
| 25.07.1944 | 106G-1654    | 3012                      | 100 %     | gut           | 1:10.000   | ACIU              |
| 24.08.1944 | 7-3061       | 3032, 3033                | 100 %     | mittel        | 1:15.000   | NARA              |
| 06.09.1944 | 7-3170       | 3023-3028                 | 100 %     | mittel        | 1:14.750   | AfK-SH            |
| 13.09.1944 | 7-3318       | 3063-3065                 | 100 %     | gut           | 1:15.000   | ACIU              |
| 07.04.1945 | 106G-5199    | 3018, 3019,<br>4018, 4019 | 100 %     | gut           | 1:8.000    | NARA              |
| 02.05.1945 | 16-2144      | 3113, 3114                | 100 %     | gut           | 1 : 10.000 | AfK-SH            |
| 03.05.1945 | 106G-5461    | 3210, 3211,<br>4186, 4187 | 100 %     | gut           | 1 : 7.000  | AfK-SH            |
| 12.05.1945 | 106G-LIB 017 | 3007                      | 80 %      | gut-mittel    | 1 : 12.000 | AfK-SH            |
| 01.06.1954 | L-128        | 178                       | 100 %     | gut           | 1:12.000   | BAKO <sup>4</sup> |

Tabelle 1: Liste der ausgewerteten Luftbilder

<sup>1</sup> Amt für Katastrophenschutz, Schleswig-Holstein<sup>2</sup> Allied Interpretation Unit (GB)<sup>3</sup> Nationalarchiv Washington<sup>4</sup> Bundesarchiv Koblenz

Auf der Grundlage von digitalen Orthofotos aus dem Jahr 2005 des Landesvermessungsamtes Schleswig-Holstein wurden drei Luftbilder der Zeitschnitte 21.09.1941, 03.05.1945 und 01.06.1954 georeferenziert (Anhang 3). Die georeferenzierten Luftbilder fungierten als Kartierungsgrundlage bei der Erfassung kampfmittelrelevanter Objekte. Die Auswertung der Luftbilder erfolgte mittels eines digitalen Stereoauswertesystems.

### 3 Ergebnisse

#### 3.1 Standortsituation

Der östliche Endpunkt des Nord-Ostsee-Kanals stellt die Schleuse in Kiel-Holtenau dar (Abb.1), wo der hier in West-Ost-Richtung verlaufende Kanal in die Kieler Förde mündet. Nördlich des Kanals liegt das Wohngebiet Kiel-Holtenau. Das sich südlich der Schleuse anschließende Gewerbe-/Industriegebiet gehört zum Stadtteil Kiel-Wik. Dort befand sich während des 2. Weltkriegs der ehem. Marineölhof der Wehrmacht bzw. das heutige Sanierungsgebiet Uferstraße (Abb. 2).<sup>1</sup>

Das Untersuchungsgebiet umfasst eine ca. 46 ha große Untersuchungsfläche sowie eine 100 m breite Pufferzone (Abb. 2). Die äußere Grenze der Pufferzone bildet die Grenze des Auswertebereichs (77 ha). Innerhalb der Pufferzone erfolgte eine thematisch auf die Kriegereignisse während des 2. Weltkriegs beschränkte Auswertung. Die Erweiterung der Untersuchungsfläche um die Pufferzone dient dazu, das Kriegsgeschehen im Untersuchungsgebiet in einen größeren räumlichen Kontext zu stellen und so die Bewertung des Kampfmittelverdachts abzusichern. Die Ausweisung von Verdachtsflächen bezieht sich ausschließlich auf die Untersuchungsfläche (Abb. 3).

#### 3.2 Geologie/Hydrogeologie

Der Nord-Ostsee-Kanal durchläuft von Brunsbüttel bis Kiel mit Marsch, Hoher Geest, Vorgeest und Östlichem Hügelland die vier großen Naturräume Schleswig-Holsteins.<sup>2</sup> Das für den hier zu beurteilenden Abschnitt relevante Östliche Hügelland hat sich im Laufe der Weichsel-Eiszeit herausgebildet. Infolgedessen weist das Gebiet ein kleinräumig differenziertes, unausgeglichenes Relief auf. Die anstehenden Sedimente werden vor allem durch Weichsel-zeitliche Geschiebemergel sowie vereinzelt Beckentonlinsen und Schmelzwasserablagerungen dominiert. Im Liegenden der vorgenannten, quartären Ablagerungen folgt ein tertiäres Schichtpaket, dessen Sande bereichsweise ergiebige und für die Trinkwasserversorgung bedeutende Porengrundwasserleiter bilden.

Genauere Informationen zu den Untergrundverhältnissen des Schleusengeländes liegen nicht vor. Technische Erkundungen des Untergrundes im Bereich des sich südlich anschließenden

<sup>1</sup> HgR-KM Sanierungsgebiet Uferstraße, MuP 2009 (in Vorbereitung)

<sup>2</sup> Der Nord-Ostsee-Kanal, 2006

## Kurzbericht

Sanierungsgebietes Uferstraße (Abb. 2) ergaben oberflächennah anstehende Sande und Sand-/Geschiebemergelwechsellagerungen sowie sandige Aufschüttungen mit teilweise Bauschuttbeimengungen<sup>3,4</sup>. Das Grundwasser wurde dort mit einem Flurabstand von 0,0 bis 0,6 m angetroffen. Grundwasserschutzgebiete sind im Auswertebereich nicht vorhanden.<sup>5</sup>

### 3.3 Kriegseinwirkungen

Nachfolgend wird die Bedeutung der gemäß den Arbeitshilfen Kampfmittelräumung (AH KMR)<sup>6</sup> möglichen Verursachungsszenarien für die Entstehung einer Kampfmittelbelastung erläutert.

#### 3.3.1 Alliierte Luftangriffe

Die Stadt Kiel war im Zeitraum 1940 bis zum Ende des 2. Weltkriegs das Ziel von ca. 120 alliierten Großangriffen, die jeweils mit mehr als 20 Flugzeugen geflogen wurden. Hierbei wurden ca. 75 % der Gebäude der Stadt Kiel zerstört oder beschädigt. Die Kartierung der kriegsbedingten Bombenschäden und sonstigen Kriegseinwirkungen (z.B. Sprengungen) im Bereich der Schleuse Kiel-Holtenau erfolgte anhand der Auswertung von 17 Bildzeitschnitten (Tab. 1). Bedingt durch die z.T. eingeschränkte Bildqualität konnten Kriegsschäden, insbesondere kleine Bombenrichter und Blindgängerverdachtspunkte, nicht in jedem Luftbild sicher identifiziert werden. Darüber hinaus war eine Datierung der Kriegseinwirkungen nur nach Sichtungsdatum des jeweiligen Luftbildzeitschnittes möglich (Abb. 2, Tab. 1). Diese Einschränkung ist in der Vielzahl der Luftangriffe auf Kiel bedingt, deren Schadensbilder durch die verfügbaren Luftbildzeitschnitte zeitlich nur ungenau erfasst werden.

Bombenrichter (3 Stck.) sind erstmalig im Luftbild vom 30.06.1941 erkennbar (Abb. 2). Hierbei wurde eine Freifläche des damaligen Mineralölhofs der Wehrmacht im Süden des Auswertebereichs getroffen. In den Luftbildzeitschnitten aus den Jahren 1944 und 1945 wurden weitere Kriegsschäden kartiert, die durch einzelne Bombenrichter und Gebäudeschäden markiert werden. Die letzten Kriegsschäden wurden am 03. Mai 1945 luftbildsichtig identifiziert. Die vorgenannten Kriegseinwirkungen entstanden während des 2. Weltkriegs auf nahezu dem gesamten Auswertebereich (Abb. 2), wobei der Schwerpunkt der Bombardierungen, gemäß Luftbildbefund vom 07. April 1945, im Süden des Auswertebereichs lag. Dort wurde ein Großteil der Baracken

---

<sup>3</sup> ALKO GmbH, 2006

<sup>4</sup> ALKO GmbH, 1999

<sup>5</sup> Agrar- und Umweltatlas Schleswig-Holstein

<sup>6</sup> AH KMR, OFD Hannover, 2007

Kurzbericht

sowie die Kaimauer auf einer Länge von ca. 40 m zerstört. Insgesamt wurden 79 Bombentrichter und 4 Blindgängerverdachtspunkte im Luftbild identifiziert (Abb. 2).

Es wird darauf hingewiesen, dass über 50 % des Auswertebereichs Wasserflächen (Kanal, Schleusenhäfen, Schleusen) darstellen und Kriegsschäden deswegen dort nicht kartiert werden können. Zu den im Luftbild festgestellten Kriegsschäden geben die im NARA vorhandenen *Reports* der damaligen alliierten Luftaufklärung folgende Informationen:

- In einem alliierten *Report* vom 21. Juli 1944 wird erwähnt, dass die Schleusen keine Kriegsschäden aufweisen.<sup>7</sup>
- Schadenskarten (*Damage Plots*), in der alle bis zum 18. September 1944 im Bereich der Kieler Förde entstandenen Schäden verzeichnet sind, weisen für den Auswertebereich lediglich einen kleinen Trefferbereich auf einer Freifläche des damaligen Marineölhofs auf.<sup>8</sup> Offenbar wurden seitens der alliierten Luftaufklärung die in den Zeitschnitten 21.07.1944, 24.08.1944 und 06.09.1944 erkennbaren Treffer (Abb. 2) nicht vollständig dokumentiert.
- Gemäß eines weiteren *Reports* verursachte der Angriff vom 06. August 1944 20 bis 25 Bombentreffer auf dem Schleusengelände.<sup>9</sup> In einem dazu angefertigten alliierten *Bomb Plot* (Trefferkarte) wird die gesamte Schleuseninsel als Treffergebiet markiert.<sup>10</sup> Eingesetzt wurden Spreng- und Brandbomben der Gewichtsklasse 500 lb (1 lb= 453 g). Im Luftbild vom 24. August 1944 (Tab. 1) sind dagegen nur 10 Bombentrichter erkennbar (Abb. 2). Die restlichen 10 bis 15 Bomben fielen vermutlich auf das Wohngebiet nördlich des Auswertebereichs.
- Ein *Report* vom 07. August 1944 verweist auf verschiedene Schleusengebäude, die schwere Kriegsschäden aufwiesen.<sup>11</sup>
- In einem *Report* vom 26. März 1945 wird erwähnt, dass eine Schleuse infolge von Bombentreffern zerstört wurde.<sup>12</sup> Zwei weitere Schleusen konnten demnach nur per Handsteuerung bedient werden, da die elektrische Stromversorgung ausgefallen sei.

<sup>7</sup> Immediate Interpretation Report K 2735, NARA: RG 243, Entry 27, Box 84

<sup>8</sup> Damage Plots K 3051, K 3195, NARA: RG 243, Entry 27, Box 84

<sup>9</sup> Interpretation Report S.A. 2490, NARA: RG 243, Entry 27, Box 84

<sup>10</sup> Approximate Bomb Plot S.A. 2490, NARA: RG 243, Entry 27, Box 85

<sup>11</sup> Immediate Interpretation Report K 2884, NARA: RG 243, Entry 27, Box 84

<sup>12</sup> Enemy Communications and Supply Summary No. 31, NARA: RG 243, Entry 27, Box 84

#### Kurzbericht

Folgende Informationen zu Schäden an Schleusengebäuden sind in historischen Anträgen gemäß Kriegssachschädenverordnung dokumentiert:<sup>13</sup>

- Luftangriffe am 18. 07. und 24.07.1944 - Schäden durch Splitterwirkung je einer Sprengbombe.
- Luftangriff vom 18. Juli 1944 – Schäden durch Splitterwirkung einer Sprengbombe.
- Luftangriffe am 04. 08. (Brandbomben), 06.08. und 17.08.1944.
- Luftangriffe am 03.04.1945 und 03. Mai 1945 mit Schäden durch Splitterwirkung.

Als Fazit der Luftbild- und Archivalienauswertung wird festgestellt, dass das Schleusengelände insbesondere in den Jahren 1944 und 1945 durch alliierte Bombentreffer beschädigt wurde. Obwohl durch die einzelnen Luftangriffe nur jeweils geringer Schaden entstand, wies nahezu das gesamte Gelände am Ende des 2. Weltkriegs infolge der häufigen Angriffe Kriegsschäden auf. Diese Schäden sind auf großflächige alliierte Luftangriffe, die verschiedene militärische und zivile Objekte in den Stadtteilen Kiel-Wik und Kiel-Holtenau zum Ziel hatten, zurückzuführen. Dabei wurde u.a. auch das Schleusengelände wiederholt getroffen. Dagegen wurden gezielte strategische Angriffe, wie z.B. auf die Kieler Werften am Ostufer der Kieler Förde, auf das Schleusengelände nicht geflogen.

### 3.3.2 Sonstige Verursachungsszenarien

Munitionsvernichtungen, der militärische Regelbetrieb, Bodenkämpfe und Munitionsproduktion und –lagerung haben als Ursache einer Kampfmittelbelastung im Untersuchungsgebiet keine Bedeutung. Gebäudenutzungen mit einem Kampfmittelbezug wurden nicht festgestellt (Abb. 2). Zwei Gebäude, die im Nordbereich des Schleusengeländes innerhalb von Wasserflächen lagen, waren vermutlich auf Pfähle gegründet.

### 3.4 Frühere Kampfmittelräumungen

Im Jahr 1950 erfolgte eine Trümmerräumung einer 4,5 ha großen Fläche nördlich und südlich der Neuen Schleuse.<sup>14</sup> Ob dabei Kampfmittel geräumt wurden ist nicht bekannt. Folgende Munitionsfunde wurden der damaligen Polizeiinspektion Kiel gemeldet:<sup>15</sup>

<sup>13</sup> Anträge auf Entschädigung nach Kriegssachschädenverordnung, Stadtarchiv Kiel: Acc.2433

<sup>14</sup> Landesarchiv Schleswig: Abt 548.3, Nr. 545

#### Kurzbericht

- Juli 1947. Räumung eines Flak-Blindgängers im Wasser
- März 1951: Munitionsgegenstände auf der Schleuseninsel
- August 1951: Eine Bombe auf der Schleuse „unter dem schiefen Gebäude“
- Dezember 1954: Ein Eimer mit Munition
- September 1960: MG-Munition und Flak-Munition im Außenhafen der Schleuse in 5 m Wassertiefe

#### 4 Bewertungen

Nachfolgend ist die bei der Bewertung gemäß den AH-KMR vorzunehmende Kategorisierung erläutert.

|             |  |
|-------------|--|
| Kategorie 1 | Der Kampfmittelverdacht hat sich nicht bestätigt. Außer einer Dokumentation besteht kein weiterer Handlungsbedarf.   |
| Kategorie 2 | Auf der Fläche werden Kampfmittelbelastungen vermutet oder wurden festgestellt. Für die Gefährdungsabschätzung sind weitere Daten erforderlich. Es besteht weiterer Erkundungsbedarf.  |
| Kategorie 3 | Die festgestellte Kampfmittelbelastung stellt zum gegenwärtigen Zeitpunkt keine Gefährdung dar. Sie ist zu dokumentieren. Bei Nutzungsänderungen und Infrastrukturmaßnahmen ist eine Neubewertung durchzuführen. Daraus kann sich ein neuer Handlungsbedarf ergeben. |
| Kategorie 4 | Die festgestellte Kampfmittelbelastung stellt eine Gefährdung dar, die eine Beseitigung erfordert.   |
| Kategorie 5 | Die Kampfmittelbelastung wurde vollständig geräumt.  |

Tab. 2: Kategorisierung nach AH KMR

Aus den alliierten Bombardierungen des Schleusengeländes während des 2. Weltkriegs resultiert ein großflächiger Verdacht auf Bombenblindgänger. Daher wird der Großteil des Schleusengeländes als KMVF mit Verdacht auf blindgegangene Spreng- und Brandbomben in Kategorie 2 eingestuft (Abb. 3).

---

<sup>15</sup> Landesarchiv Schleswig: Abt. 617

#### Kurzbericht

Bei der Ausweisung von KMVF ist zu berücksichtigen, dass Blindgängerverdachtspunkte (BVP) nicht in jedem Fall luftbildsichtig erkannt werden können. Die Ursache dafür kann z.B. in einer geringen Bildqualität oder in einer eingeschränkten Auswertbarkeit der Geländeoberfläche, z.B. auf Wald- oder Wasserflächen, liegen. Um diese luftbildsichtig nicht identifizierbaren BVP bei der Ausweisung von KMVF berücksichtigen zu können, müssen die durch Bombentrichter markierten Trefferareale durch Blindgängerverdachtszonen (BVZ) erweitert werden. Es wurde bei der Abgrenzung der KMVF ein relativ großer BVZ-Radius von 100 m zugrunde gelegt, da ein Großteil des Untersuchungsgebietes aufgrund der Größe der Wasserflächen hinsichtlich potenzieller Bombenabwürfe nicht auswertbar ist.

Nach Einschätzung des Kampfmittelräumdienstes (KMRD) Schleswig-Holstein werden Bomben im Kieler Stadtgebiet häufig aus Tiefen von 2 bis 6 m u. GOK geräumt.<sup>16</sup> Daher wird seitens des Amtes empfohlen, Tiefensondierungen zwecks Blindgängerortung i.d.R. bis 6 m durchzuführen. Auf dem Flugplatz Kiel-Holtenau wurde beispielsweise im Jahr 2002 eine 1.000 lb-Sprengbombe aus 3,5 m Tiefe geräumt. Im Bereich der Wasserflächen des Nord-Ostsee-Kanals ist von einer Tiefenlage von ca. 0 bis 2 m unter Gewässersohle, je nach Wassertiefe, auszugehen.

Die ca. 10 bis 14 m tiefen Schleusenammern<sup>17</sup> werden in Kategorie 1 eingestuft (Abb. 3). Im Zuge von Bauwerksinspektionen gemäß Verwaltungsvorschrift der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung werden die Schleusenammern regelmäßig begangen und auf Schäden überprüft. Es wird davon ausgegangen, dass potenzielle Kampfmittel bei den Bauwerksinspektionen von der Gewässersohle beseitigt wurden. Tieferliegende Kampfmittel sind dort nicht zu erwarten. Das übrige Schleusengelände wird ebenfalls in Kategorie 1 eingestuft.

Art, Umfang und Fundumstände früherer Munitionsfunde (Kap. 3.4) ist nicht bekannt. Vermutlich handelte es sich um Infanterie- und Flak-Munition, die am Ende des 2. Weltkriegs dorthin verbracht wurde. Genauere Angaben liegen zu den Munitionsfunden nicht vor. Es besteht die Möglichkeit, dass derartige Kampfmittel heute noch vereinzelt im Boden verborgen sind. Aufgrund des vagen Verdachtes ist die Ausweisung entsprechender KMVF nicht gerechtfertigt.

Eine akute Gefährdung des Menschen durch die potenziellen Kampfmittelbelastungen (Wirkungspfad *Boden - Mensch*) ist gegenwärtig nicht zu besorgen, da ein direkter Kontakt mit verborgenen Kampfmitteln nahezu ausgeschlossen ist. Bei Bodeneingriffen (z.B. Tiefbaumaßnahmen) ist im Bereich der KMVF eine Gefährdung insbesondere des Menschen (*Detonation durch*

---

<sup>16</sup> Telefonische Mitteilung KMRD, 8/2008

<sup>17</sup> [www.kiel-canal.org](http://www.kiel-canal.org)

Kurzbericht

*Fremdeinwirkungen*) möglich. Durch mechanische Beanspruchung oder Lageveränderung können Bombenblindgänger noch heute zur Wirkung gelangen.

## 5 Empfehlungen

Im Vorfeld von Bodeneingriffen wird eine Kampfmittelräumung gemäß der AH KMR im Bereich der KMVF vorgeschlagen. Konkrete Vorschläge für technische Erkundungen bzw. Räummaßnahmen können im Rahmen dieser Untersuchungen nicht erarbeitet werden. Hierzu sind weitergehende Informationen u.a. zur Art der Baumaßnahme, zu den lokalen Bodenverhältnissen und zu möglichen Störeinflüssen bei geophysikalischen Untersuchungen notwendig. Darüber hinaus ist zu klären, ob eine Kampfmittelfreiheit mit oder ohne Einschränkungen erforderlich ist.

Es wird auf die Anhänge und technischen Spezifikationen (TS) der AH KMR verwiesen. Dort sind fachtechnische Aspekte und Vorgehensweisen im Zusammenhang mit geophysikalischen Erkundungen, Räumstellenorganisation und Räummethoden erläutert. Mögliche Räummethoden stellen z.B. die baubegleitende Kampfmittelräumung (TS A-9.4.3), die Räumung von Blindgängern (TS A-9.4.5) und die vollflächige, punktuell bodeneingreifende Kampfmittelräumung (TS A-9.4.6) dar. Es wird empfohlen, die 4 Blindgängerverdachtspunkte (Kap. 3.3.1) nach TS A-9.4.5 zu untersuchen bzw. zu räumen. In Bereichen, die aufgrund der Untergrundverhältnisse nicht geophysikalisch erkundet werden können, besteht z.B. die Möglichkeit, durch lagenweisen Bodenabtrag unter fachtechnischer Aufsicht eine sondierfähige Oberfläche zu schaffen. Von dieser Oberfläche ist möglichst per Oberflächengeophysik oder aber per Tiefensondierung entsprechend flächig zu erkunden.

**Anhang 1**

---

**Quellenverzeichnis**

Literatur, Berichte

Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH (2009): Historisch-genetische Rekonstruktion, Sanierungsgebiet Uferstraße (Kiel).- Bericht (in Vorbereitung) im Auftrag der Oberfinanzdirektion Hannover; Hannover.

Lupberger, L. (2006): Der Nord-Ostsee-Kanal – geschichtliche Entwicklung und hydrologische Gesichtspunkte.- Seminararbeit an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel.

ALKO GmbH (2006): 1. Zwischenbericht zur automatisierten Abschöpfung/Absaugung sowie Entsorgung der Ölphase vom Grundwasser am Altstandort Uferstraße in Kiel-Wik.- Bericht im Auftrag des Wasser- und Schifffahrtsamtes Kiel.

ALKO GmbH (1999): Ergebnisse nutzungsbezogener Untersuchungen zur Spezifikation der Altlastensituation in einem Teilbereich des Altstandortes „Uferstraße“ in Kiel-Wik.- Bericht im Auftrag des Umweltschutzamtes Kiel.

Oberfinanzdirektion Hannover: Arbeitshilfen Kampfmittelräumung - Arbeitshilfen zur wirtschaftlichen Erkundung, Planung und Räumung von Kampfmitteln auf Liegenschaften des Bundes (AH KMR), Stand 31.10.2007.

Internet

<http://www.kiel-canal.org/deutsch.htm> (11.08.2009)

<http://www.umweltdaten.landsh.de/atlas/script/index.php> / Digitaler Agrar- und Umweltatlas Schleswig-Holstein (11.08.2009)

Archivalien - National Archives and Record Administration (NARA), Washington/USA

RG 243 Entry 27, Box 84: Immediate Interpretation Report No. K 2735 vom 21.Juli 1944.

RG 243 Entry 27, Box 84: Damage Plots No. K 3195 und K 3195.

RG 243 Entry 27, Box 84: Interpretation Report No. S.A. 2490 (ohne Datum).

RG 243 Entry 27, Box 85: Approximate Bomb Plot No. S.A. 2490.

RG 243 Entry 27, Box 84: Immediate Interpretation Report No. K 2884.

RG 243 Entry 27, Box 84: Enemy Communications and Supply Summary No. 31.

**Anhang 1**

---

Archivalien - Stadtarchiv Kiel

Ausgleichsamt – Vorprovenienz: Kriegsschädenamt, Akte Acc.Nr. 2433: Anträge auf Entschädigung nach der Kriegssachschädenverordnung vom 30.11.1940.

Archivalien - Landesarchiv Schleswig

Abt. 548.3, Akte 545: Angebot über Aufräumarbeiten auf dem Schleusengelände, 01.11.1948.

Abt. 617, Akte 220: Aktenvermerk vom 17.07.1947 zu einem Blindgängerfund.

Abt. 617, Akte 279: Munitions-Waffen-Meldung vom 16.12.1954.

Abt. 617, Akte 243: Munitions-Waffen-Meldung vom 19.03.1951.

Abt. 617, Akte 243: Munitions-Waffen-Meldung vom 15.08.1951.

Abt. 617, Akte 408: Schreiben des Wasserbauamts Kiel-Holtenau vom 22.09.1960.

| <b>Historisch-genetische Rekonstruktion-Kampfmittel</b>                                 |                    |                  |
|---|--------------------|------------------|
| <b>Schleusengelände Kiel-Holtenau</b>   |                    |                  |
| <b>Geografische Koordinaten (Gauß-Krüger) von<br/>Bombenblindgängerverdachtspunkten</b> |                    |                  |
| <b>Nr.</b>  | <b>Rechts-Wert</b> | <b>Hoch-Wert</b> |
| 1   | 3574079            | 6026976          |
| 2   | 3574066            | 6026973          |
| 3   | 3574079            | 6026957          |
| 4   | 3574455            | 6026933          |

## Formblatt C – Dokumentation Luftbildorientierung (je Bildflug auszufüllen)

|   |   |  |
|---|---|--|
| Projekt   |   |  |
| Projektbezeichnung:   | HgR Kiel Uferstraße   |  |
| Projektnummer:  | SH 5100   |  |
| Bildflug:   | T-636   |  |
| Bildnummern:  | 924   |  |
| Angewendetes Verfahren  |   |  |
| <input type="checkbox"/> Aerotriangulation mit Bündelblockausgleich   | <input checked="" type="checkbox"/> andere (Beschreibung)<br>true rubber sheeting (spline)  |  |
| Lageabweichungen  |   |  |
| Vorgabe mittlere Lageabweichung [m]: 3m                               |   |  |
| Erzielte mittlere Lageabweichung [m]: 3m                              |   |  |
| Erläuterung, falls Vorgabe nicht eingehalten werden konnte:           |   |  |
| Digitales Höhenmodell (DHM)   |   |  |
| Verwendung eines Höhenmodells:  | <input type="checkbox"/> ja   | <input checked="" type="checkbox"/> nein         |
| Bereitstellung durch:   |   |  |
| DHM-Typ:  | <input type="checkbox"/> Geländemodell (DGM)  | <input type="checkbox"/> Oberflächenmodell (DOM) |
| Vollständige Abdeckung des Betrachtungsgebietes:                      | <input type="checkbox"/> ja   | <input type="checkbox"/> nein                    |
| Gitterweite [m]:  |   |  |
| Geodätische Grundlagen  |   |  |
| Geodätisches Bezugssystem:  | Gauß Krüger Abbildung Zone 3, DHDN  |  |
| Georeferenzierungsgrundlage (Quelle, Art, Maßstab, Erstellungsdatum): | Die georeferenzierten Luftbilder aus Projekt SH5100 4186 aus Flug 106G-5461 und 178 aus Flug L-128 und das DOP (keine weiteren Informationen) |  |

## Formblatt C – Dokumentation Luftbildorientierung (je Bildflug auszufüllen)

|   |   |  |
|---|---|--|
| Projekt   |   |  |
| Projektbezeichnung:   | Kiel Schleusengelände   |  |
| Projektnummer:  | SH5100  |  |
| Bildflug:   | 106G5461  |  |
| Bildnummern:  | 4186  |  |
| Angewendetes Verfahren  |   |  |
| <input type="checkbox"/> Aerotriangulation mit Bündelblockausgleich   | <input checked="" type="checkbox"/> andere (Beschreibung)<br>Direkte Lineare Transformation |  |
| Lageabweichungen  |   |  |
| Vorgabe mittlere Lageabweichung [m]:3                                 |   |  |
| Erzielte mittlere Lageabweichung [m]:3                                |   |  |
| Erläuterung, falls Vorgabe nicht eingehalten werden konnte:           |   |  |
| Digitales Höhenmodell (DHM)   |   |  |
| Verwendung eines Höhenmodells:  | <input checked="" type="checkbox"/> ja  | <input type="checkbox"/> nein                    |
| Bereitstellung durch:   |   |  |
| DHM-Typ:  | <input checked="" type="checkbox"/> Geländemodell (DGM)                                     | <input type="checkbox"/> Oberflächenmodell (DOM) |
| Vollständige Abdeckung des Betrachtungsgebietes:                      | <input checked="" type="checkbox"/> ja  | <input type="checkbox"/> nein                    |
| Gitterweite [m]:  | 10  |  |
| Geodätische Grundlagen  |   |  |
| Geodätisches Bezugssystem:  | Gauss-Krüger-Abbildung, Zone 3,<br>Bessel-Rotationsellipsoid 1841, DHDN                     |  |
| Georeferenzierungsgrundlage (Quelle, Art, Maßstab, Erstellungsdatum): | DOP, Quelle: LvermA Schleswig-Holstein  |  |

## Formblatt C – Dokumentation Luftbildorientierung (je Bildflug auszufüllen)

|   |   |  |
|---|---|--|
| Projekt   |   |  |
| Projektbezeichnung:   | Kiel Schleusengelände   |  |
| Projektnummer:  | SH5100  |  |
| Bildflug:   | L128  |  |
| Bildnummern:  | 178   |  |
| Angewendetes Verfahren  |   |  |
| <input type="checkbox"/> Aerotriangulation mit Bündelblockausgleich   | <input checked="" type="checkbox"/> andere (Beschreibung)<br>Direkte Lineare Transformation |  |
| Lageabweichungen  |   |  |
| Vorgabe mittlere Lageabweichung [m]:3                                 |   |  |
| Erzielte mittlere Lageabweichung [m]:3                                |   |  |
| Erläuterung, falls Vorgabe nicht eingehalten werden konnte:           |   |  |
| Digitales Höhenmodell (DHM)   |   |  |
| Verwendung eines Höhenmodells:  | <input checked="" type="checkbox"/> ja  | <input type="checkbox"/> nein                    |
| Bereitstellung durch:   |   |  |
| DHM-Typ:  | <input checked="" type="checkbox"/> Geländemodell (DGM)                                     | <input type="checkbox"/> Oberflächenmodell (DOM) |
| Vollständige Abdeckung des Betrachtungsgebietes:                      | <input checked="" type="checkbox"/> ja  | <input type="checkbox"/> nein                    |
| Gitterweite [m]:  | 10  |  |
| Geodätische Grundlagen  |   |  |
| Geodätisches Bezugssystem:  | Gauss-Krüger-Abbildung, Zone 3,<br>Bessel-Rotationsellipsoid 1841, DHDN                     |  |
| Georeferenzierungsgrundlage (Quelle, Art, Maßstab, Erstellungsdatum): | DOP, Quelle: LvermA Schleswig-Holstein  |  |

## Anhang 4

---

# US-amerikanische und britische Luftangriffe im II. Weltkrieg

## 1 Allgemeines und Strategie von Luftangriffen

Luftangriffe wurden von allen Luftstreitkräften der Alliierten geflogen. Man unterscheidet zwischen strategischen und taktischen Luftangriffen.

Beginnend ab 1941 wurden die strategischen Luftangriffe der britischen, ab Sommer 1942 auch der US-amerikanischen Luftwaffeneinheiten auf Ziele in Deutschland zielgerichtet geplant. Eine Übersicht von eingesetzten Bombern ist in der Tabelle 1 auf der folgenden Seite enthalten.

Die strategischen Angriffe dienten zunächst vorrangig der Zerstörung von Verkehrsinfrastruktur, der Industrie (vorrangig kriegswichtige Betriebe) und von Verteidigungsanlagen. Ab ca. 1943 nahm der oft uneffektive und gefährliche Angriff von geschützten Einzelobjekten ab und Hauptanteil des Bombenkrieges wurde der Angriff auf Städte mittels Flächenbombardements. Die britische R.A.F. flog vorrangig Nachtangriffe auf Flächenziele, die amerikanische USAAF Tagangriffe mit Jägerbegleitung auf militärische und industrielle Ziele sowie Verkehrsanlagen.

Mittels taktischer Luftangriffe wurden die vorrückenden Bodentruppen unterstützt. Häufigen Attacken ausgesetzt waren feindliche Stellungen sowie für die Kampfhandlungen relevante, regionale Nachschubwege. Bedingt durch den Vormarsch alliierter Truppen wurden ab September 1944 taktische Bombardierungen deutscher Ziele durchgeführt.

## 2 Eingesetzte Luftstreitkräfte

Als obere Organisationseinheiten bestanden

- die Royal Air Force (R.A.F.), die 2<sup>nd</sup> Tactical Air Force (TAF) Großbritanniens sowie
- die 8<sup>th</sup>, 9<sup>th</sup>, 12<sup>th</sup>, 15<sup>th</sup> und 1<sup>st</sup> TAF der United States Army Air Forces (USAAF).

Die strategischen Luftangriffe auf Deutschland wurden von der R.A.F. mit umfangreichen Nachtangriffen, ab Juli 1942 auch von der 8<sup>th</sup> USAAF mit Tagangriffen sowie weiterhin von Oktober 1943 bis Juni 1944 von der als strategischen Luftstreitkraft gegründeten 9<sup>th</sup> USAAF geflogen. Die Angriffe wurden von britischen Basen aus gestartet.

Ab September 1943 wurden Ziele in Süddeutschland auch von der in Italien stationierten 15<sup>th</sup> USAAF strategisch angegriffen.

Nach der Landung der Alliierten in der Normandie im Juni 1944 wurden taktische Luftangriffe durchgeführt. Hierfür waren bzw. wurden spezielle Luftstreitkräfte aufgestellt:

- Die britische 2<sup>nd</sup> Tactical Air Force (gegründet Juni 1943 und bis zur Invasion für ihre Aufgabe ausgebildet) unterstützte nach der Invasion die 21<sup>st</sup> Army Group.
- Die 9<sup>th</sup> USAAF wurde der 12<sup>th</sup> Army Group zugeordnet, flog zunächst aber auch Angriffe im Bereich der 6<sup>th</sup> Army Group.
- Ab Dezember 1944 stand die im Oktober 1944 gegründete 1<sup>st</sup> TAF (provisorisch, mit integrierten französischen Einheiten) als Luftunterstützung der 6<sup>th</sup> Army Group.

**Anhang 4**

| <b>Einsatzzweck</b>            | <b>Bezeichnung</b>   | <b>Einsatzzeitraum</b> | <b>Normale Reichweite [km]</b> | <b>Bombenzuladung [kg]</b> |
|--------------------------------|----------------------|------------------------|--------------------------------|----------------------------|
| <b>USAAF (USA)</b>             |                      |                        |                                |                            |
| Bomber, mittelschwer           | B-17 Flying Fortress | 1941-1945              | ca. 3.000                      | 1.800-2.700                |
| Bomber, Langstrecken-          | B-24 Liberator       | 1941-1945              | ca. 3.200                      | 2.200-4.000                |
| Bomber, leicht                 | A-26 Invader         | ca.1943-1945           | ca. 2.200                      | ca. 1.800                  |
| Bomber, mittelschwer           | B-26 Marauder        | 1942-1945              | ca. 2.000                      | 1.800-2.200                |
| Bomber, mittelschwer           | B-25 Mitchell        | 1941-1945              | ca. 2.000                      | ca. 1.800                  |
| Bomber, Nachtjäger             | A-20 Boston          | 1941-1945              | ca. 1.700                      | ca. 1.800                  |
| <b>R.A.F. (Großbritannien)</b> |                      |                        |                                |                            |
| Bomber, leicht                 | Bristol Blenheim     | 1937-1944              | ca. 2.400                      | ca. 600                    |
| Bomber, mittelschwer           | Hampden              | 1938-1942              | ca. 1.800                      | ca. 1.800                  |
| Bomber, mittelschwer           | Whitley/ Mk.V        | 1939-1944              | ca. 2.400                      | ca. 3.000                  |
| Bomber, mittelschwer           | Vickers Wellington   | 1939-1945              | ca. 2.200                      | 2.000-2.700                |
| Bomber, Jagdflugzeug           | Mosquito             | 1941-1945              | ca. 3.000                      | ca. 1.800                  |
| Bomber, schwer                 | Stirling             | 1940-1945              | ca. 3.100                      | ca. 6.300                  |
| Bomber, schwer                 | Halifax              | 1940-1945              | ca. 1.700                      | ca. 5.900                  |
| Bomber, schwer                 | Lancaster/ Mk. I     | 1942-1945              | ca. 2.600                      | ca. 6.300                  |

Tab. 1: Durch US-amerikanische und britische Einheiten vorrangig eingesetzte Bomber <sup>1,2,3</sup>**3 Planung der Luftangriffe und Zielkategorien, Zielgenauigkeiten**

Sämtliche Angriffe wurden von den jeweiligen Luftstreitkräften geplant und innerhalb der Alliierten abgestimmt. Die Planungen enthielten verschiedene Festlegungen zu den anzugreifenden Zielen. Zu unterscheiden sind:

1. „Primary targets“ (primäre Ziele) waren die vorgesehenen Ziele, die durch die Luftaufklärung erfasst und detailliert beschrieben wurden. Die Bombenfracht war auf diese Ziele ausgerichtet.
2. „Secondary targets“ (sekundäre Ziele) wurden angefliegen, wenn die primären Ziele nicht ausgemacht oder erreicht werden konnten (z. B. wegen der Witterungsverhältnisse oder der Flakabwehr). Bei diesen Zielen handelte es sich zumeist um ähnliche Nutzungsstrukturen, so dass die Bombenfracht ebenfalls optimale Ergebnisse versprach.
3. „Targets of opportunity“ (Ausweichziele) wurden dann angefliegen, wenn die vorgenannten Zielkategorien aus zumeist witterungsbedingten Gründen nicht angegriffen werden konnten. Bei diesen Zielen handelte es sich vorrangig um große und mittlere Städte, die mit den

<sup>1</sup> BISHOP (2000)<sup>2</sup> BOWMAN (1997)<sup>3</sup> FALCONER (1998)

#### Anhang 4

---

zur Verfügung stehenden Radarmethoden auch bei vollständiger Bewölkung ausgemacht werden konnten.

##### *Britische Nachtangriffe*

Für die in den ersten Kriegsjahren vorwiegend durch die R.A.F. geflogenen Nachtangriffe gilt folgender zeitlicher Ablauf:

- Einsatz von Radar-Störflugzeugen (Abwurf von Metallfolienstreifen)
- Einsatz von Zielmarkierern/ Pfadfindern (Verwendung von Leuchtbomben)
- Einsatz von Beleuchtern (Verwendung von Leuchtbomben)  
Die angreifenden Einheiten wurden ab Ende 1942 oft durch Pathfinder-Flugzeuge (meist Typ „Mosquito“), die mit radargestützten Navigationssystemen arbeiteten und Ziele auch durch geschlossene Wolkendecken identifizierten, unterstützt. Zunächst markierten sie die ausgewählten Angriffsflächen und führten danach gemäß o. g. Strategie die Bomberstaffeln an die Zielgebiete heran.
- Bomber (gezielter Abwurf).

##### *Zielgenauigkeiten*

Die Zielgenauigkeit nahm im Verlauf des Krieges kontinuierlich zu und lag bei primären und sekundären Zielen gegen Kriegsende meist innerhalb von 1 bis 2 km vom festgelegten Zielpunkt. Die Genauigkeit bei „Targets of opportunity“ war demgegenüber geringer, so dass Stadt- und Ballungsgebiete oft mehr oder weniger großflächig betroffen waren.

Gemäß einer statistischen Auswertung<sup>4</sup> lagen die im Horizontalflug bei guter Sicht aus großen Höhen abgeworfenen Bomben der US Army Air Force

- zu 40 % innerhalb von 300 m rund um das anvisierte Ziel,
- weitere 20 % lagen innerhalb von 600 m rund um das anvisierte Ziel,
- 40 % der Bomben schlugen weiter als 600 m vom Zielpunkt entfernt ein.

---

<sup>4</sup> <http://www.airpower.at>

**Anhang 4****4 Bombentypen**

Für die Luftangriffe standen in Abhängigkeit von der Aufgabe verschiedene Bombenarten zur Verfügung. Grundsätzlich werden unterschieden: Spreng-, Splitter-, Brand-, Leucht-, Signal- und Blendbomben.

Im folgenden Kapitel werden die wichtigsten Typen der drei erstgenannten Arten beschrieben.

Die Gewichtsangaben der Bomben erfolgen vorzugsweise in englischen Pfund (Abkürzung: „lb“). Für die Umrechnung gilt: 1 lb = 0,453 kg.

**4.1 Übersicht der eingesetzten Typen**

Grundsätzlich können folgende Bomben hinsichtlich ihrer Wirkung und den damit verbundenen Einsatzmöglichkeiten unterschieden werden.<sup>5, 6, 7, 8</sup> In der Tabelle 2 sind wesentliche Bombentypen zusammengestellt.

| Typ  | Bezeichnung (engl.)       | Bezeichnung (deutsch)                              |
|--|---------------------------|--|
| <b>US-amerikanische und britische Typen</b>              |                           |  |
| GP   | General Purpose Bombs     | Mehrzweckbomben                                    |
| FRAG   | Fragmentation Bombs       | Splitterbomben                                     |
| SAP  | Semi-Armor Piercing Bombs | leichte panzerbrechende Bomben                     |
| AP   | Armor Piercing Bombs      | schwere panzerbrechende Bomben                     |
| DP   | Deep Penetration Bombs    | Großladungsbombe                                   |
| IB   | Incendiary Bombs          | (Stab-) Brandbomben                                |
| <b>Ausschließlich britische bzw. amerikanische Typen</b> |                           |  |
| MC   | Medium Capacity Bombs     | britische Bomben mittleren Sprengstoffgehaltes     |
| DEMO   | Demolition Bombs          | amerikanische Bomben mittleren Sprengstoffgehaltes |
| HC   | High Capacity Bombs       | britische Bomben hohen Sprengstoffgehaltes         |

Tab. 2: US-amerikanische und britische Bombentypen

Alle Bomben besaßen folgende wesentlichen Teile:

- Bombenhülle (zur Aufnahme der Sprengladung oder anderer Füllungen)
- Zünder (z. T. zur Verstärkung ergänzt durch eine Zündladung)
- Sprengladung und/oder andere Füllungen (z.B. Brandmittel, chemischer Kampfstoff)
- Leitwerk.

Detailangaben, wie Gewicht der gesamten Bombe sowie der Füllungen sind im Kapitel 4.2 zusammengefasst. Angaben zu den verschiedenen Zündern enthält Kapitel 5.

<sup>5</sup> BOWMAN (1997)

<sup>6</sup> FREEMAN (1991)

<sup>7</sup> NARA: RG 243/Ent 6/Box 915/Sec 1/134/b/a/61-63

<sup>8</sup> NARA: RG 243/Ent 6/Box 915/Sec 1/134/b/a/66

**Anhang 4****4.2 Beschreibung wesentlicher Typen***GP - General Purpose Bombs*

Diese universell einsetzbaren Bomben riefen je nach Zündereinstellung Zerstörungen durch unterschiedliche Wirkungen hervor:

- Durch Luftstoßwellen und Splitter, wenn sie über dem Boden detonierten.
- Durch Schockwellen im Boden bei Untergrundexplosionen.

Die verschiedenen Bomben des Typs GP waren einander sehr ähnlich und besaßen meist an Kopf und Heck Aufnahmebuchsen für Zünder. Unterschiede bestanden hauptsächlich in der Größe, dem Gesamtgewicht und dem Füllgewicht der Sprengladung (siehe Tab. 3).

| Typ               | Gesamtgewicht [kg]     | Gewicht der Sprengladung [kg] | Anteil der Sprengladung am Gesamtgewicht |
|-------------------|------------------------|-------------------------------|--|
| 100 lb (nur US)   | 50–52                  | 24–26                         | 48-50 %                                  |
| 250 lb            | 104 (GB), 116-118 (US) | 30 (GB), 56-58 (US)           | 29 % (GB), 48-50 % (US)                  |
| 500 lb            | 213 (GB), 231-242 (US) | 66 (GB), 119-124 (US)         | 31 % (GB), 51% (US)                      |
| 1.000 lb          | 486 (GB), 436-471 (US) | 160 (GB), 240-270 (US)        | 33 %, 55-57 % (US)                       |
| 1.900 lb (nur GB) | 809                    | 210                           | 26 %                                     |
| 2.000 lb (nur US) | 928-969                | 482-517                       | 52-53 %                                  |
| 4.000 lb (nur GB) | 1.625                  | 487                           | 30 %                                     |

Tab. 3: Wesentliche Bomben des Typs GP<sup>9, 10</sup>

Besonders die in den amerikanischen Bomben verwendeten Sprengladungen enthielten verschiedene Sprengstoffe bzw. Mischungen: Trinitrotoluol (TNT), Amatol (eine Mischung aus Ammoniumnitrat und TNT), „Explosive D“ (Ammoniumperchlorat), „Composition B“ (ca. 60 % Hexogen und 40 % TNT unter Zusatz von Wachs), „Torpex“ (meist 42 % Hexogen, 40 % TNT und 18 % Aluminiumpulver). Aus den verschiedenen Mischungen ergaben sich unterschiedliche Gewichte.

*FRAG - Fragmentation Bombs*

Fragmentation Bombs oder Splitterbomben dienten vorrangig dem Angriff auf Personen, Leichtmaterial und Flugzeugen am Boden.

Die am weitesten verbreiteten und benutzten Splitterbomben waren die 260 lb M81 und die 120 lb X86. Für konzentriertere Attacken wurden Splitterbomben in Bündeln (Cluster), z. B. 155 lb M15 und 415 lb M16, verwendet.

<sup>9</sup> NARA: RG 243/Ent 6/Box 915/Sec 1/134/b/a/61-63

<sup>10</sup> NARA: RG 243/Ent 6/Box 915/Sec 1/134/b/a/66

#### **Anhang 4**

---

##### *SAP - Semi-Armor-Piercing Bombs und AP-Armor Piercing Bombs*

Bei diesen leichten und schweren panzerbrechenden Bomben war der Körper im Gegensatz zu GP-Bomben generell aus einem Stück gefertigt und hatte eine sogenannte halbspitze Nase („semi-pointed nose“) sowie nur einen Zünder, der im hinteren Bereich angebracht war.

Semi-Armor Piercing Bombs (SAP 250 lb, 500 lb) mit einem Ladungsanteil von ca. 18 % wurden gegen Ziele mit leichter Panzerung (Festungen, Schiffe) sowie gegen Stahlbetonbauten eingesetzt. Amor Piercing Bombs (AP 450 lb, 1.000 lb, 2.000 lb) mit rund 10 % Ladungsanteil dienten vorrangig dem Angriff schwer gepanzerter Kriegsschiffe.

##### *MC - Medium Capacity Bombs DEMO – Demolition Bombs*

Die britischen Bomben mittleren Ladungsvolumens haben die Form der GP-Bomben, jedoch eine dün-neren Wandung und wurden für den allgemeinen Einsatz als Alternative zu diesen Bomben konzipiert.

Der Bombenkörper wurde aus den Einzelteilen Kopf, Rumpf und Heck zusammengeschweißt. Der Sprengstoffanteil liegt bei etwa 50-60 %.

Folgende Bomben der MC-Klasse sind bekannt: 250 lb, 500 lb, 1.000 lb, 4.000 lb.

Als vergleichbare Typen sind die amerikanischen DEMO 300 lb, 500 lb und 1.000 lb anzusehen.

##### *HC - High Capacity Bombs*

Für Angriffe gegen Städte und die Zivilbevölkerung kamen die sogenannten Minenbomben mit einem wesentlich höheren Sprengstoffanteil zum Einsatz. Sie erzeugten starke Druckwellen, die Häuser zum Einsturz brachten und auch in größeren Entfernungen noch Dächer abdeckten.

Die Gruppe umfasst Abwurfkörper von 2.000 lb, 4.000 lb, 8.000 lb bis 12.000 lb. Zu den schweren 8.000 lb und 12.000 lb HC-Bomben gab es keine amerikanischen Pendanten. Der Sprengstoffanteil betrug 80 Prozent und mehr.

##### *DP – Deep Penetration Bombs*

Die obere Grenze der Bombenfertigung lag bei den Typen DP 12.000 lb („Tall Boy“) und DP 22.000 lb („Grand Slam“). Diese schwersten Bomben wurden gegen befestigte Anlagen und gegen Staumauern eingesetzt.

##### *IB - Incendiary Bombs*

Die Incendiary Bombs oder Brandbomben kamen meist in Verbindung mit oder nach dem Abwurf von Sprengbomben zum Einsatz. Ziel war, zunächst die Häuser teilweise zu zerstören (insbesondere auch in größerem Umfang die Dächer abzudecken), um den Weg für ein Eindringen freizumachen.

## Anhang 4

---

Es sind zwei Typen zu unterscheiden:

- die Clusterbomben, bestehend aus mehreren Elektron-Stabbrandbomben und
- die Brandbomben mit Flüssigkeits- oder Phosphorfüllung.

Die Stabbrandbomben INC 4 lb bestanden aus einem Stahlkopf, einem Hohlkörper auf Magnesiumbasis, der mit eingepresstem Thermit gefüllt war, sowie einem Aufschlagzünder. Beim Aufschlag wurde über einen Zündsatz das Thermit, ein Gemisch aus Eisen(III)-oxid und Aluminiumpulver, in Brand gesetzt. Die Brenndauer lag zwischen 6 und 10 Minuten bei einer Temperatur von 1.260°C.

Die leichten Stabbrandbomben hatten den Nachteil, dass die einzelnen Stäbe durch Windeinwirkung über ein weites Gebiet verstreut wurden. Gezielte Angriffe waren somit nahezu unmöglich. Ab 1942 wurden zusätzlich Stabbrandbomben mit Zerlegeladungen versehen, um ein Aufnehmen zu verhindern. Die zeitversetzte Splitterwirkung behinderte die Löscharbeiten.

Im Jahr 1943 wurde mit dem Abwurf von 100 lb- und 500 lb-Cluster-Bomben, d. h. 34 bzw. 110 Stück zusammengefasste 4 lb-Bomben, begonnen.

Die Flüssigkeitsbrandbomben (vorwiegend 100 lb bis 500 lb) enthielten als Brandmittel hauptsächlich eine Mischung aus Schweröl, Benzin und Magnesiumpulver.

## 5 Zündertypen

### 5.1 Aufgabe und eingesetzte Typen

Die Zündsysteme der Bomben mit einer Sprengladung waren so ausgelegt, dass die Detonation der Bomben zu einem für die vorgesehene Angriffswirkung optimalen Zeitpunkt erfolgte. In Abhängigkeit von der Verzögerung des Zünders detonierten die Bomben

- nach dem Eindringen mit Entstehen von Bodendruckwellen (Zerstörung von Fundamenten sowie Infrastruktur wie Flugplätze, Verkehrswege).
- in Oberflächenähe mit Luftstoßwelle und Splitterwirkung (Angriffe auf Menschen außerhalb von Deckungen und auf leichte Gebäude).

Zünder können auf Basis ihrer Funktionsweise grundsätzlich in zwei Gruppen unterschieden werden:

- Mechanische und/oder pyrotechnische Zünder, die sowohl zur sofortigen Detonation führen bzw. auch längere Verzögerungszeiten (max. 30 Minuten) aufweisen
- Langzeitzünder mit chemischer Wirkungsweise

Bei Zündern amerikanischer Bomben war eine Klassifikation nach drei verschiedenen Merkmalen üblich:

1. Nach ihrer Position in der Bombe; man unterscheidet z. B. zwischen „nose“, „tail fuzes“.

#### Anhang 4

---

2. Nach der Methode der Auslösung der Zündung;  
Propeller (z.T. mit Verzögerungsgetriebe), Stift (z.T. mit mechanischer, pyrotechnischer oder chemischer Verzögerung), verschiedene Kombinationen der genannten Typen.
3. Nach der Wirkung der Zündung („firing action“)  
z. B. unmittelbar, selektiv unmittelbar oder kurz verzögert, kurz verzögert, lang verzögert, hydrostatisch.

Bei britischen Varianten wird eine primäre Einteilung in folgende zwei Gruppen unternommen:

1. „Pistol“: Zünder, die keinen Explosivstoff enthalten, also auf rein mechanischer Weise wirken und einen separaten Körper in der Bombe darstellen.
2. „Fuzes“: Zündvorrichtungen mit Explosivstoffkomponenten als wesentlichen Bestandteil.

Es gilt die Faustregel, dass „pistols“ für die Zündung von Bomben mit Sprengladung (GP, MC, HC, FRAG, SAP, AP) eingesetzt wurden, während „fuzes“ in verschiedenen Abwurfkörpern wie Rauch- und Brandbomben, Leuchtkörper etc. zur Anwendung kamen.<sup>11</sup> Ausnahmen von dieser Regel sind häufig.

Analog US-Bomben wird ergänzend auch nach der Position unterschieden („nose“, „tail“).

### 5.2 Zündereinstellungen

Generell konnten je nach Bedarf in eine Bombe verschiedene Zünder bzw. Zündertypen eingesetzt werden

Ergänzend wurden gemäß des vorgesehenen Angriffszieles die Einstellungen der Zündverzögerung festgelegt. Eine Festlegung im Einsatzbefehl von „1/10 x 1/40“ bedeutete z. B. eine Verzögerung des Kopfzünders („nose“) von 1/10 sec und des Heckzünders („tail“) von 1/40 sec. Zünder ohne Verzögerung werden mit „ND“ (non delay) gekennzeichnet.

### 5.3 Chemische Langzeitzünder

Die Wirkungsweise britischer Langzeitzünder beruht darauf, dass zunächst mechanisch (Drehung einer Spindel mittels Propeller) eine mit einer Transmitterflüssigkeit (Aceton) gefüllte Ampulle zerstört wird. Die beim Abwurf noch durch eine Zelluloidscheibe gehaltene Zündnadel wird nach der Zersetzung dieser Scheibe durch das Aceton freigegeben. Die Verzögerungszeit wird durch die Flüssigkeitskonzentration und die Stärke der Zelluloidscheibe bestimmt. Die maximalen Zeiten liegen bei 144 h (6 Tage).

Bei Langzeitzündern amerikanischer Bauart wurden als Transmitter auch Mischungen aus Alkohol und Aceton verwendet.

Die verschiedenen Langzeitzünder wurden zumeist nur für bestimmte Bomben verwendet. Brand- (IB) oder Splitterbomben (FRAG) wurden generell nicht mit Langzeitzündern versehen.

---

<sup>11</sup> NARA: RG 243/Ent 6/Box 915/Sec 1/134/b/a/66

**Anhang 4**

Eine Übersicht der wichtigsten chemischen Langzeitzündler ist in Tabelle 4 enthalten.

| Typ        | Land | Transmitter      | Verzögerungszeit | Einsatz bei Bomben<br>(möglich, nicht zwingend)                          |
|------------|------|------------------|------------------|--|
| M 123 (A1) | USA  | (Alkohol)-Aceton | 1 -144 h         | 100, 250 lb GP   |
| M 124 (A1) | USA  | (Alkohol)-Aceton | 1 -144 h         | 500 lb GP, SAP   |
| M 125 (A1) | USA  | (Alkohol)-Aceton | 1 -144 h         | 1.000, 2.000 lb GP, SAP  |
| M 132      | USA  | Aceton           | 6 - 80 min       | 100, 250 lb GP   |
| M133       | USA  | Aceton           | 6 - 80 min       | 500 lb GP, SAP   |
| M134       | USA  | Aceton           | 6 - 80 min       | 1.000, 2.000 lb GP, SAP  |
| No. 17     | GB   | Aceton           | 1 - 36 h         | 250, 500 lb GP   |
| No. 35     | GB   | Aceton           | 6 - 144 h        | alle Größen GP, MC, HC   |
| No. 37     | GB   | Aceton           | 6 - 144 h        | 250, 500, 1.000, 1.900, 4.000 lb GP<br>250, 500 lb. SAP; 2.000 lb AP; MC |
| No. 47     | GB   | Aceton           | 30 min           | 4.000 lb GP; 2.000, 4.000 lb HC  |
| No. 53     | GB   | Aceton (gefärbt) | 30-60 min        | (wie No. 37)   |

Tab. 4: Hauptsächlich verwendete US-amerikanische und britische Langzeitzündler

## 6 Sprengbombenblindgänger

Unter den bei Luftangriffen abgeworfenen Sprengbomben befanden sich eine Anzahl von Blindgängern, d. h. Bomben, deren Zündsystem versagt hatte.

Die Blindgängeranzahl unterscheidet sich wegen der Vielzahl der Einflussparameter:

- Abwurfbedingungen, insbesondere Auftreffwinkel
- technische Randbedingungen (z. B. fehlerhafte Zünder, mangelhafter Einbau des Zünders in die Bombe).

Die in der Literatur angegebenen allgemeinen Erfahrungswerte für die Anzahl nicht detonierter Abwurfmunition liegen zumeist zwischen 5% und 12% der abgeworfenen Bomben.

Eine durch die Mull & Partner-Ingenieurgesellschaft durchgeführte Auswertung von 100 Abwürfen mit insgesamt 7.540 Bomben in den Jahren 1940 bis 1942 ergab eine mittlere Blindgängerquote von 10,4 %.

#### Anhang 4

---

### Quellenverzeichnis

BISHOP, C. (2000): Waffen des Zweiten Weltkrieges. - 544 S.; Bechtermünz-Verlag, 2000.

BOWMAN, M.W. (1997): USAAF Handbook 1939 – 1945. - 277 S.; Mechanicsburg, Pennsylvania.

FALCONER, J. (1998): The Bomber Command Handbook 1939-1945. – 280 S.; Sutton Publishing Limited, Phoenix Mill, Gloucestershire.

FREEMAN, R.A. (1991): The Mighty Eighth War Manual. - 320 S.; Jane's London-New York-Sydney.

NATIONAL ARCHIVES AND RECORDS ADMINISTRATION, WASHINGTON/USA: Bestand RG 243/Ent 6/Box 915/134b/a/61-63 (1937-1945): United States Bombs and Fuzes Pyrotechnics. - 263 S.; ohne Ortsangabe [unveröff.].

NATIONAL ARCHIVES AND RECORDS ADMINISTRATION, WASHINGTON/USA: Bestand RG 243/Ent 6/Box 915/Sec 1/134b/a/66 (1945): British Bombs and Fuzes Pyrotechnics. - 293 S.; ohne Ortsangabe [unveröff.].

[www.airpower.at](http://www.airpower.at) (Stand Oktober 2007)