

Hochschule Bochum
Bochum University
of Applied Sciences



Fachbereich : Bauingenieurwesen

Lehrgebiet : Projektmanagement

Diplomarbeit

Sanierungskonzept vom „Reschop-Bunker“ in Hattingen

vorgelegt von

Frank Otto

Matrikelnummer : 575 005 201 839

Bismarckstr.11

44866 Bochum

zur Erlangung des akademischen Grades

Diplom – Bauingenieur (FH)

Erstprüfer: **Prof. Dr.-Ing. Michael Kotulla**

Zweitprüfer: **Dipl.-Ing. Michael Ide**

Eingereicht am: **18. Februar 2011**

Inhaltsverzeichnis

I.	Vorwort	5
II.	Abkürzungsverzeichnis	6
III.	Erläuterung der Begriffe	7
1	Einleitung	9
1.1	Ansatz der Arbeit	9
1.2	Aufbau der Arbeit	11
2	Grundwissen über Bunkeranlagen	12
2.1	Geschichte von Bunkeranlagen	12
2.2	Definition eines Bunkers	13
2.3	Tiefbunker, Hochbunker und sonstige Bunkeranlagen.....	14
2.4	Zusatzversorgung von Bunkeranlagen über Brunnenanlagen	18
2.4.1	Notbrunnen	18
2.4.2	Brunnenkataster	18
2.5	Luftschutzgesetz.....	19
3	Reschop-Bunker in Hattingen	20
3.1	Beton.....	24
3.2	Armierung	24
3.3	Denkmalschutzbericht.....	25
3.4	Verwendete Baustoffe	27
3.5	Baukosten	27
3.6	Am Bau beteiligte Unternehmen	27
3.7	Bauzeit	28
3.8	Durchschnittliche Lebensdauer.....	28
3.9	Derzeitige Nutzung.....	28
4	Planungsphasen	30
5	Planungsphase 1, die Grundlagenermittlung	31
5.1	Standortanalyse Hattingen	31
5.2	Nutzungstypen.....	36
5.2.1	Wohnnutzung.....	36
5.2.2	Einzelhandel / Kleingewerbe.....	38
5.2.3	Gastronomie	39
5.2.4	Büronutzung.....	39

5.2.5	Kultur- / Freizeitnutzung	39
5.2.6	Übernachtung (Hotel, Jugendherberge).....	40
5.2.7	Wellness.....	40
5.2.8	Parkhaus.....	41
6	Bauzustandsanalyse.....	42
6.1	Zustand des Reschop-Bunkers.....	42
6.1.1	Gebäudegliederung	42
6.1.2	Bewertung der Funktionalität.....	43
6.1.3	Bauzustandsstufen (BZS)	45
6.2	Schadenscharakteristika.....	54
6.2.1	Ursachen der Schäden am Gebäude.....	54
6.2.2	Schadensschwerpunkte.....	54
7	Planungsphase 2, die Vorplanung.....	56
7.1	Sanierungskonzept	56
7.2	Erschließung des Grundstücks.....	57
7.3	Bautechnische Maßnahmen	58
7.3.1	Funktionsänderung	59
7.3.2	Beurteilung (Gutachten)	59
8	Planungsphase 3, die Entwurfsplanung.....	60
9	Planungsphase 4, die Genehmigungsplanung.....	67
10	Planungsphase 5, die Ausführungsplanung	68
11	Planungsphase 6, die Baumaßnahmen	69
11.1	Bauüberwachung	69
11.1.1	Bautechnik	69
11.1.2	Arbeitsschutz bei einer Sanierung.....	69
11.2	Die Baumaßnahmen (im Bestand).....	69
11.3	Betonbaumaßnahmen.....	70
11.3.1	Beton- und Stahlbeton	70
11.3.2	Teilabriss der Wände (Wanddurchbrüche).....	72
11.3.3	Fenster- und Dachdurchbruch.....	74
11.3.4	Teilabriss der KG-Decke (Deckendurchbruch)	75
11.3.5	Dach.....	76

11.4	Schwimmbeckeneinbau in der Kellergeschosdecke.....	77
11.5	Bauteile im Erdreich.....	79
11.6	Wände (Innenräume / Instandsetzung).....	81
11.7	Geschosdecken.....	83
11.8	Treppen.....	86
11.9	Fenstereinbau.....	88
11.10	Wellness-Bereich.....	88
11.11	Sonstige Baumaßnahmen.....	89
11.11.1	Türen.....	89
11.11.2	Schornstein.....	89
11.11.3	Beleuchtungsanlagen.....	90
11.11.4	Fassade.....	90
11.11.5	Heizungstechnik.....	90
11.11.6	Dehnungsfuge.....	90
11.11.7	Brandschutz.....	91
12	Planungsphase 7, die Kalkulation.....	92
13	Planungsphase 8, die Bauzeit.....	102
14	Schlussbetrachtung.....	103
14.1	Offene Fragen.....	103
14.2	Fazit.....	104
15	Literaturverzeichnis, Internetquellen und DIN-Normen.....	105
16	Verzeichnis der Abbildungen, Bilder und Diagramme.....	108
17	Anhang.....	110
18	Eigenständigkeitserklärung.....	135

I. **Vorwort**

Im Jahr 2010 machte ich einige Erfahrungen mit zivilen Luftschutz-Bunkeranlagen im Rahmen von Bunker-Begehungen mit dem Studienkreis Bochumer Bunker e.V. (SBB e.V.) in Hattingen. Ich war dermaßen von dem Thema fasziniert, dass ich mich weiter über Luftschutzanlagen und deren Geschichte informiert habe.

Nach einem kurzen Zeitraum entschied ich mich dafür, meine Diplomarbeit über dieses Thema zu schreiben. Schnell wurde mir jedoch bewusst, dass die Recherche mühsam sein wird, da es wenig Literatur und Informationsquellen darüber gibt.

Ich möchte mich beim Studienkreis Bochumer Bunker e.V. und insbesondere Herrn Wilfried Maehler für die Einblicke in den Luftschutz und seine ständige Hilfsbereitschaft bedanken.

Weiteren Dank möchte ich meiner Verlobten Kirsten und meinen Freunden Dipl.-Ing. Sven Lammert, Dipl.-Ing. Yvonne Baro und Maik Weindorf aussprechen.

Bochum, 17. Februar 2011

Frank Otto

II. Abkürzungsverzeichnis

AVBWasserV	:	Verordnung über Allgemeine Bedingungen für die Versorgung mit Wasser
BaustellV	:	Baustellenverordnung
BImA	:	Bundesanstalt für Immobilienaufgaben
BImSchG	:	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BZS	:	Bauzustandsstufen
DM	:	Deutsche Mark (1948 – 2001)
DG	:	Dachgeschoss
DVGW	:	Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches
EEG	:	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EG	:	Erdgeschoss
EnEV	:	Energieeinsparungsverordnung
FNP	:	Flächennutzungsplan
GasGVV	:	Verordnung über Allgemeine Bedingungen für die Grundversorgung von Haushaltskunden und die Ersatzversorgung mit Gas aus dem Niederdrucknetz
GasNEV	:	Verordnung über die Entgelte für den Zugang zu Gasversorgungsnetzen
GFZ	:	Geschossflächenzahl
GOK	:	Geländeoberkante
GRZ	:	Grundflächenzahl
HOAI	:	Honorarordnung für Architekten und Ingenieure
KG	:	Kellergeschoss
KWKG	:	Kraft-Wärme-Kopplung-Gewinnung
LS	:	Luftschutz
LWL	:	Landschaftsverband Westfalen-Lippe
MAK-Wert	:	Maximalen-Arbeitsplatz-Konzentration-Wert
NDAV	:	Verordnung über Allgemeine Bedingungen für den Netzanschluss und dessen Nutzung für die Gasversorgung in Niederdruck
OK	:	Oberkante

RM	:	Reichsmark (1924 – 1948)
SiGeKo	:	Sicherheits- und Gesundheitskoordinator
Stb.	:	Stahlbeton
VDI	:	Verein Deutscher Ingenieure
WU-Beton	:	wasserundurchlässiger Beton
ZTV-SIB	:	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen
1. OG	:	1. Obergeschoss

III. Erläuterung der Begriffe

Auftrieb	:	Das Grundwasser drückt den Baukörper nach oben (Kraftwirkung entgegen der Schwerkraft).
auskoffern	:	Der Erdboden wird ausbaggert.
Bunker schleifen	:	Bunkerbeseitigung durch mechanisches Abtragen von Bauteilen (oft auch mit Hilfe von Sprengungen).
Bebauungsplan	:	Verbindlich festgeschriebene Bauvorschrift und Städtebauordnung für die Gestaltung von Gebäuden, wie z.B. Bauweise, Firstrichtung, öffentliche Flächen etc..
einvulkanisieren	:	Chemisch-technisches Verfahren, das unter Einfluss von Zeit, Temperatur und Druck gegen atmosphärische und chemische Einflüsse sowie gegen mechanische Beanspruchung widerstandsfähig durchgeführt wird.
Eisenbeton	:	Früher verwendeter Begriff für Stahlbeton.
Erdstoff	:	Ein Sammelbegriff für die gelösten Böden (z.B. Sande, Kiese, Mutterboden, Lehm, Mergel, Fels)
Flachdach	:	Dach mit einer Neigung unter 5°.
Kalter Krieg	:	Konflikt zwischen den Westmächten unter der Führung der USA und den Ostmächten unter der Führung der Sowjetunion (Ost-West-Konflikt).

Karbonatisierung des Betons	:	Chemischer Prozess der Umwandlung von Calciumhydroxid Ca(OH)_2 (Löschkalk) in Calciumkarbonat CaCO_2 .
Katasteramt	:	Teil der Baubehörde mit der Aufgabe, alle Gebäude, Grundstücke und landschaftlichen Eigenheiten zu kartieren und zu beschreiben.
Kraft-Wärme-Kopplung:		Die Gewinnung mechanischer Energie, die in elektrischen Strom umgewandelt wird.
Magerbeton	:	Erdfeuchtes Kies-Zement-Gemisch (Verhältnis 8:1).
Reaktionsprodukt	:	Das Ergebnis von zwei Elementen, die miteinander reagieren.
Reprofilierung	:	Wiederherstellung
Revisionszugang	:	Betriebszugang
Schalungsöl	:	Schalbretter und Schalplatten werden vor dem Betonieren mit Schalungsöl bestrichen, damit der ausgehärtete Beton gut von der Schalhaut zu trennen ist.
Stampfbeton	:	Unbewehrter Beton, der durch Stampfen verdichtet wird. Er besteht aus Zement und Natursteinen.
Treiben des Beton	:	Betonverformung durch eine chemische Reaktion.
Zerschellschicht	:	Beton (B20) mit geringer oder gar keiner Bewehrung. Es handelt sich dabei jedoch um eine Fehlkonstruktion, da es bei einem Durchbruch der Schicht zu einer größeren Explosionswelle kommen kann (Druckwelle).

1 Einleitung

1.1 Ansatz der Arbeit

Bei Luftschutz-Bunkeranlagen handelt es sich um ein besonders interessantes Thema im Bereich des Schutzraumbaus. Sie fallen teilweise als „graue Betonriesen“ auf verwilderten Grundstücken inmitten von Wohngebieten auf. Umgekehrt stechen sie manchmal aber auch durch einen besonders farbenfrohen Anstrich ins Auge. Von einigen Anlagen (Tiefbunkern) sieht man hingegen nur Eingänge aus dem Boden ragen und bei anderen wiederum erkennt man nicht, dass es sich bei dem "normalen Gebäude" um eine alte Bunkeranlage handelt.

Als „Überbleibsel“ der deutschen Kriegsgeschichte scheint von ihnen zudem für die jüngere Generation eine gewisse Mystik auszugehen. Luftschutzbunker befinden sich vermehrt seit der Zeit des Nationalsozialismus in der Infrastruktur der Städte der Bundesrepublik Deutschland. Nach dem Zweiten Weltkrieg blieben die meisten dieser Bunkeranlagen unberührt. Einige wurden gesprengt oder geschleift (unbrauchbar gemacht).¹

Eine Katalogisierung über sämtliche Bunkeranlagen der Bundesrepublik Deutschland (BRD) ist nicht vorhanden. Bekannt sind die ca. 18.000 Westwall-Bunkeranlagen an der Westgrenze zu Frankreich.² Laut Schätzung des SBB e.V. existieren in der BRD zusätzlich ca. 3.000 bis 10.000 Bunkeranlagen. Seit 2007 hat die BRD entschieden, bundesweit die mehr als 2.000 bekannten öffentlichen Zivilschutzräume, wie z.B. den Reschop-Bunker, aufzugeben. Von diesen stehen etwa 250 im Eigentum des Bundes.³ Die restlichen 1.750 Bunkeranlagen sind im Eigentum der jeweiligen Städten, Gemeinden oder in Privatbesitz.

¹ Stand 05.01.2011, www.bbk.bund.de/cIn_007/nn_403144/DE/02__Themen/11__BS-Technik/02__Baul-BS/02__Schutzbauten-Entw/Schutzbauten__einstieg.html__nnn=true

² Stand 05.01.2011, www.7grad.org/exkursionen/westwall/westwall.html

³ Stand 05.01.2011, Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe, Bericht vom 04.10.2007

Die bundeseigenen Bunkeranlagen werden über die Bundesanstalt für Immobilienaufgaben (BImA) verkauft. Grund hierfür ist u.a., dass politisch kein Bedarf mehr gesehen wird. Abgesehen davon reicht die Kapazität der Bunker im Ernstfall nur für einen Bruchteil der Bevölkerung aus. Hinzu kommen die Kosten für den Unterhalt der Bunkeranlagen und Schutzräume von ca. 2 Mio. Euro jährlich.

Nach und nach werden die in Deutschland noch vorhandenen Bunkeranlagen durch verschiedene Sanierungskonzepte vielseitig nutzbar gemacht. Durch die Umbauten entsteht individueller Wohnraum oder Arbeitsraum für all diejenigen, die Lust auf das Besondere verspüren. In Zeiten, in denen Individualität hoch im Kurs steht, gewinnen solche Objekte viele Freunde. Das wirkt sich auch auf den Preis der alten Immobilien aus. Wurden Hochbunker früher oftmals weit unter Wert veräußert, so wechselte 2009 z.B. in Bremen einer für 300.000 € den Eigentümer. Im Regelfall werden Bunkeranlagen zwischen 30.000 – 60.000 Euro versteigert (z.B. über die Westdeutsche Grundstücksauktionen AG).⁴

Zivile Luftschutzbunker sind zwar ein kurzer, aber dennoch großer Bestandteil der deutschen Nachkriegsgeschichte. Aus diesem Grund sollten die Sonderbauten nicht einfach abgerissen oder zurückgebaut werden, sondern für Investoren zu privaten oder gewerblichen Zwecken zugänglich gemacht werden. Bislang werden die meisten lediglich als Lagerfläche von den jeweiligen Gemeinden bzw. Städten genutzt. Durch entsprechende Sanierungskonzepte könnten die Infrastruktur der einzelnen Städte verschönert und gleichzeitig die Sonderbauten einer sinnvollen Verwendung zugeführt werden.

Dabei könnte man sich u.a. auch die besonderen Merkmale wie etwa die Massivität einer Bunkeranlage zunutze machen. So ist aufgrund der dicken Wandstärke z.B. eine gute Schallabsorption gewährleistet. Eine Nutzung als Musikschule, als Proberäume für Musikbands oder für eine Diskothek wäre daher vorstellbar. Mit einem realistischen und finanzierbaren Sanierungskonzept wäre eine optimale Nutzung der Luftschutz-Bunkeranlagen in der heutige Zeit erzielbar.

⁴ Stand 05.01.2011, www.immobiliengo.de/taugen-alte-hochbunker-als-wohnraum

1.2 Aufbau der Arbeit

Mit dieser Diplomarbeit sollen Grundwissen über zivile Luftschutzanlagen vermittelt werden und anhand des Reschop-Bunkers in Hattingen Möglichkeiten für eine zeitgemäße Nutzung aufgezeigt werden.

Die Arbeit ist in Einleitung, Hauptteil und Schlussbetrachtung unterteilt.

Im Hauptteil werden zunächst allgemeine Kenntnisse über Bunkeranlagen erläutert. Dies beinhaltet neben dem geschichtlichen Hintergrund die Darstellung der verschiedenen Bunkertypen sowie der Zusatzversorgung über Brunnenanlagen. Danach wird der Reschop-Bunker und seine speziellen Merkmale vorgestellt.

Im Anschluss werden die Planungsphasen des Sanierungskonzeptes als Schwerpunkt der Diplomarbeit ausführlich behandelt. Von der Grundlagenermittlung über die Baumaßnahmen bis hin zur Bauzeit wird alles detailliert aufgelistet. In der Schlussbetrachtung wird eine Zusammenfassung der Ergebnisse vorgenommen.

2 Grundwissen über Bunkeranlagen

2.1 Geschichte von Bunkeranlagen

Im Ersten Weltkrieg erkannte die damalige deutsche Reichsführung der Weimarer Republik, dass den Gefahren von Gas- und Luftangriffen durch die Luftraumverteidigung per Jagdflugzeuge und Flugabwehrkanonen (Flak) nicht ausreichend entgegen getreten werden konnte. Insbesondere suchte man nach Schutzmöglichkeiten hinsichtlich Flächenbrände durch Brandbombeneinsatz aus der Luft. 1927 beschloss die Reichsführung die ersten Schritte zum Zivilschutz im Kriegsfall.⁵

Am 9. September 1940 wurde auf Anordnung von Adolf Hitler die sofortige Durchführung baulicher Luftschutzmaßnahmen verkündet. Man begann in den Städten mit dem Bau von zivilen Luftschutz-Bunkeranlagen unter der Leitung des damaligen Oberbefehlshabers der Luftwaffe, Hermann Göring. Insgesamt wurden ca. 3.000 Hochbunkeranlagen im ehemaligen Deutschen Reich erbaut, wobei die der Reichsbahn, der drei Teilstreitkräfte der Wehrmacht, der Krankenhäuser und des Wehrluftschutzes nicht dazugezählt wurden. Nach dem Krieg wurden die zivilen Luftschutzanlagen zunächst nicht weiter verwendet.

In den 50er und 60er Jahren wurden, bedingt durch die Korea- und Kubakrise, viele noch funktionsfähige Bunkeranlagen wieder nutzbar gemacht. Diese Maßnahmen endeten jedoch mit dem Ende des Ost-West-Konfliktes.

Seit Anfang der 90er Jahre stehen einige Hochbunkeranlagen unter Denkmalschutz und werden von den jeweiligen Städten als Lagerfläche genutzt oder leer stehen gelassen.⁶

⁵ Stand 06.01.2011, www.untertage-uebertage.de/luftschutz.html

⁶ Nachrichtenmagazin FOCUS, Bericht vom 09.07.2007

2.2 Definition eines Bunkers

Bunker bzw. Luftschutzbunker sind Bauwerke, die die Insassen vor direkter Gefährdung bei Luftangriffen schützen. Ein Luftschutzbunker ist ein massives Betonbauwerk. Decken, Außenwände und Fundamente bilden eine bombensichere Außenschale (Hülle). Heutzutage wird jede Art von Schutzräumen und Deckungsgräben fälschlicherweise als Bunker bezeichnet. Es wurde früher unterschieden zwischen militärischen und zivilen Bunkeranlagen.

Militärische Bunkeranlagen haben das Ziel, die eigene Stellung zu festigen und einen Angriff des Gegners zu erschweren.

Zivile Bunkeranlagen hingegen sollen die Bevölkerung vor Luftangriffen schützen (Zivilschutz).

Die Mindeststärken bei Bunkeranlagen wurden auf Befehl von Adolf Hitler wegen der zunehmenden Bombenkaliber in drei verschiedenen Wellen verstärkt.

- | | | |
|------------|-----------------|-----------------|
| 1. Welle : | Mindeststärke : | 1,00 m – 1,40 m |
| 2. Welle : | Mindeststärke : | bis 2,00 m |
| 3. Welle : | Mindeststärke : | bis 3,50 m |

Die Bunkeranlagen sind so gebaut, dass eine direkt neben der Bunkeranlage einschlagende Bombe bei einem Einschlagwinkel von ca. 60° den Schutzraum auch von unten nicht zerstören kann. Die Mindesttragfähigkeit von den Zwischendecken beträgt ca. 250 kg/m² (2,5 KN/m²). Dies wurde erreicht, indem die Fundamentplatte besonders stark ausgesteift wurde. Der Innenausbau der Luftschutzbunker ist in Räume (Zellen) unterteilt und erfolgte durch Aufmauerung (Ziegel, Kalksandstein, Bims) von weiteren Wänden. Während die Bunkeranlagen der 1. Welle fast alle fertig gestellt waren, erfolgten die Innenausbauten der 2. Welle kaum noch. Bunkeranlagen der 3. Welle wurden lediglich geplant, ohne dass es noch zur Ausführung kam.⁷

⁷ Unterlagen aus dem Archiv des Studienkreis Bochumer Bunker e.V.

2.3 Tiefbunker, Hochbunker und sonstige Bunkeranlagen

Tiefbunkeranlagen :

Ein Tiefbunker ist ein Luftschutzbunker, der sich unter der Erdoberfläche befindet. Er verfügt über mindestens zwei Ein- bzw. Ausgänge und ist in der Regel eingeschossig. Vereinzelt gab es auch mehrgeschossige Tiefbunker wie z.B. den „Führerbunker“ oder den „Honecker-Bunker.“

Über der bombensicheren Decke durfte sich eine Erdüberdeckung (Lockermasse) von max. 1,00 m bis 1,40 m befinden. Sonderkonstruktionen, wie etwa eine Zerschellschicht, wurden wegen ihrer Fehlkonstruktion auf Tiefbunkern verboten. Die Zerschellschicht oder eine höhere Erdüberdeckung hätten zu einer gesteigerten Verdämmwirkung explodierender Bomben geführt.

Aufgrund des hohen Materialverbrauchs und den damit verbundenen Herstellungskosten wurden wenige Tiefbunker geplant bzw. fertig gestellt.⁸

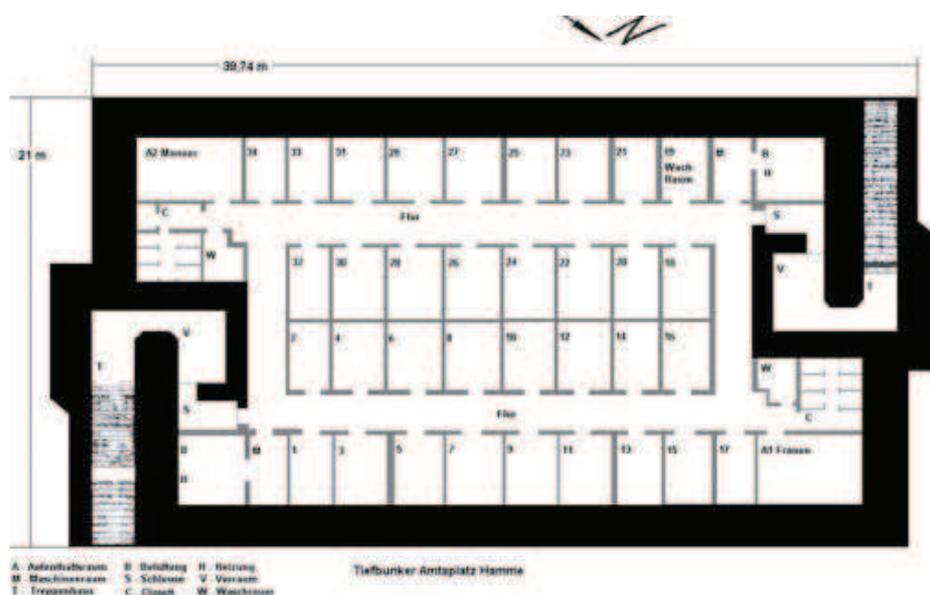


Abbildung 2.1, Beispiel für einen Grundriss von einem Tiefbunker

⁸ Stand 08.01.2011, www.bunker-dortmund.de/index.php?page=278

Hochbunkeranlagen :

Ein Hochbunker befindet sich, im Gegensatz zu einem Tiefbunker, über der Erdoberfläche. Es sind in der Regel mehrgeschossige Bauwerke, die mit einem Flach-, Walm- oder Satteldach mit bombensicheren Luftschutz-Raumanlagen ausgestattet sind. Die Schutzwirkung wird durch den Beton mit Schutzbewehrung erreicht. Aus Schutz vor Luftangriffen wurden die Hochbunker im Zweiten Weltkrieg oft als normales Familienhaus getarnt, indem man Hausfassaden inkl. Fenstern und Türen aufgemalt hatte. Teilweise wurden Fachwerk-Bemalungen aufgetragen (auch Zivilgebäudetarnung genannt).⁹



Bild 2.1, Beispiel für eine Zivilgebäudetarnung (Bochum – Wattenscheid)

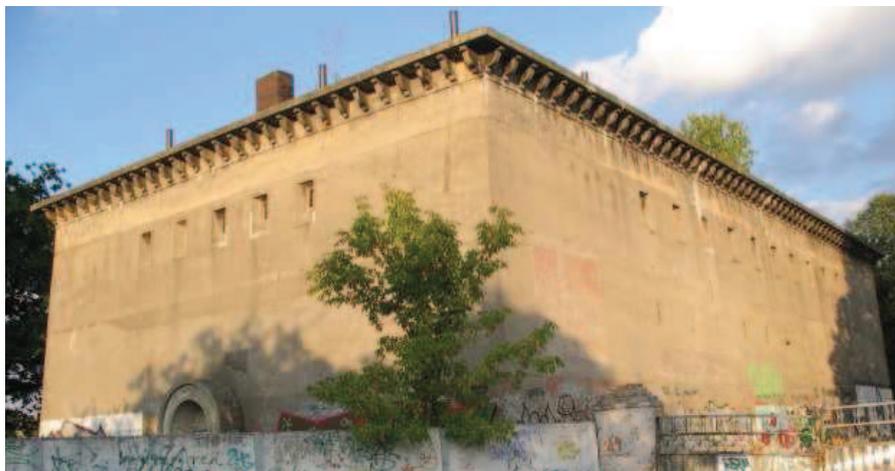


Bild 2.2, Hochbunker Karlhorst mit einem Flachdach (Berlin)

⁹ Stand 08.01.2011, www.bunker-dortmund.de/index.php?page=277



Bild 2.3, Hochbunker vor der Sanierung



Abbildung 2.2, 3D-Entwurf vom Hochbunker

Vorher :

Der Hochbunker an der Universitätsstraße am Oskar-Hoffmann-Platz in Bochum wurde 1942 errichtet. Zurzeit wird die Bunkeranlage durch ein Sanierungskonzept zu einem Bürokomplex umgebaut. Das Foto stammt aus der Zeit vor dem Umbau.¹⁰

Nachher :

In der Abb. 2.2. befindet sich die 3D-Ansicht, wie der Hochbunker nach der Sanierung aussehen wird. Der Bunker ist sechsgeschossig. Auf ihm wird ein Hochhaus mit weiteren 15 Geschossen errichtet.

Der Hochbunker fungiert in diesem Fall als stark ausgebildetes Fundament, der den Aufbau ausreichend tragen kann. Der Gesamtaufbau hat ein Verhältnis von 1:3 zum Hochbunker.¹¹

¹⁰ Informationen vom Studienkreis Bochumer Bunker e.V.

¹¹ Stand 10.01.2011, www.deutsches-architektur-forum.de/forum/showthread.php?t=5546

Sonstige Bunkeranlagen:



Bild 2.4, Einmannbunker in Obersalzberg

Als kleinste Bunkeranlage gab es so genannte „**Splitterschutzzellen**“.

Es handelt sich hierbei um eine kleine Bunkeranlage, die nur für eine Person ausgelegt war. Diese Art von Bunkeranlage war selten und hauptsächlich für den privaten Gebrauch gedacht. Sie wurden auch **Einmannbunker** genannt. Diese gab es wie auf dem Bild 2.4 in runder Form, aber auch in quadratischer Ausführung.¹²



Bild 2.5, Bunkeranlage vom Raketenregiment in Spröttau (Thüringen)

Auch in der ehemaligen Deutschen Demokratischen Republik (DDR) wurden viele Bunkeranlagen errichtet. Es gab so genannte Fertigteilbunker (auch FB-3 genannt), die für die Unterbringung von Wachmannschaften gedacht waren. Die Schutzbauwerke des Typ 2V (Anlagen mit zusätzlichen Lagerräumen) wurden hauptsächlich

vom Ministerium für Staatssicherheit genutzt. Die „Granit 3“-Anlagen wurden an Flugplätzen errichtet und waren Sonderwaffenlager (Bild 2.5) z.B. für Nuklearwaffen. Ferner gab es noch die GDF-Bauwerke (Geschützte Deckung für Flugzeuge) mit einer Stellfläche von ca. 450 m².¹³

¹² Stand 09.01.2011, www.bunkermuseum.de/index_bild/02748_Ein-Mann-Bunker.pdf

¹³ Stand 10.01.2011, www.bunker-nrw.de/php/viewtopic.php?f=37&t=372

2.4 Zusatzversorgung von Bunkeranlagen über Brunnenanlagen

Brunnenanlagen befinden sich im Kellergeschoss bzw. im untersten Geschoss einer Bunkeranlage und dienen der Wasserversorgung.

2.4.1 Notbrunnen

In der Bundesrepublik Deutschland existieren 4.448 Notbrunnen in militärischen Bunkeranlagen, ohne die Brunnen in den zivilen Luftschutzanlagen mit zu berechnen. Notbrunnen dienen der Bereitstellung von Trinkwasser im Notfall (z.B. Kriegs- oder Katastrophenfall) und stammen aus der Zeit des Zweiten Weltkrieges und des Ost-West-Konfliktes (Kalter Krieg).¹⁴

2.4.2 Brunnenkataster

Im Brunnenkataster werden sämtliche Informationen über die vom Umweltamt bekannten Grundwassermessstellen und Brunnen erfasst und katalogisiert. Die daraus entstehenden Daten werden strukturiert, aufbereitet und ausgewertet.

Im Reschop-Bunker wurde zwar eine Brunnenanlage geplant, aber es kam nie zur Ausführung. Jeder Brunnen in zivilen Luftschutzanlagen und Notbrunnen steht im Brunnenkataster und muss im Rahmen einer Sanierung aus dem Brunnenkataster entfernt werden, damit im Notfall nicht fälschlich darauf zurückgegriffen wird.¹⁵

¹⁴ Stand 14.01.2011, www.unter-hamburg.de/steintorwall.233.0.html

¹⁵ Stand 14.01.2011, www.essen.de/Deutsch/Rathaus/Aemter/Ordner_59/Wasser/Brunnenkataster.asp

2.5 Luftschutzgesetz

Am 26. Juni 1935 wurde das Luftschutzgesetz verkündet. Dieses legte fest, dass der Luftschutz Aufgabe des Reiches war und dem Reichsminister der Luftfahrt oblag, § 1 Abs. 1. Zur Durchführung konnte dabei nicht nur auf die Polizei und andere öffentliche Einrichtungen (§ 1 Abs. 2), sondern auch auf Dienst- und Sachleistungen der Bürger zurückgegriffen werden (Luftschutzpflicht), § 2. Umfang und Inhalt der Luftschutzpflicht wurden in Durchführungsbestimmungen festgelegt, § 4. Es wurden insgesamt 12 solcher Durchführungsverordnungen von der Reichsregierung erlassen. In §§ 7 und 8 waren die Verschwiegenheitspflicht sowie das Genehmigungserfordernis für Veröffentlichungen normiert. Zuwiderhandlungen hiergegen oder gegen die Luftschutzpflicht wurden in §§ 9, 10 unter Strafe gestellt. Im Anhang befindet sich das Luftschutzgesetz aus dem Reichsgesetzblatt.

Am 17. August 1939 wurde das Gesetz (Verordnung zur Änderung des Luftschutzgesetzes) vom 1935 in vier Unterpunkten abgeändert.¹⁶

¹⁶ Stand 13.01.2011, www.amaot.de/bunker/9dfgvo.htm

3 Reschop-Bunker in Hattingen

Im Folgenden wird der Reschop-Bunker vorgestellt. Die Informationen dienen als Grundlage für das Sanierungskonzept. Anbei Bilder der aktuellen Außenansicht des Bunkers.



Bild 3.1, Reschop-Bunker (Hattingen)



Bild 3.2, Dach-Draufsicht Reschop-Bunker (Hattingen)

Zum Reschop-Bunker



Bild 3.3, Architekt Georg Knaup

Das Gebäude befindet sich an der August-Bebel-Straße in Hattingen und ist auch bekannt als „**Bunker am Reschop**“.

Der Reschop-Bunker wurde vom Hattinger Architekten Georg Knaup¹⁷ konstruiert. Durch den Kontakt vom Studienkreis Bochumer Bunker e.V. zu der Tochter von Georg Knaup gelangte der Verein an die Entwürfe des Hochbunkers.

Der Reschop-Bunker ist der einzige zivile Luftschutz-Hochbunker in Hattingen. Es handelt sich um den größten zivilen Luftschutzbunker in der Region. Die Stadt Hattingen hat überwiegend unterirdische Luftschutzanlagen geplant und gebaut.¹⁸

Das Gebäude hat eine Außenlänge von 49,94 m, eine Außenbreite von 16,68 m und eine Höhe von 11,03 m. Das Rohbaumaß beträgt bei der Innenlänge 45,64 m und bei der Innenbreite 12,38 m. Somit sind die Außenwände 2,15 m dick. Es verfügt über zwei Treppenhäuser, die vom Kellergeschoss bis zum 1. Obergeschoss ragen. Das Außentreppenhaus auf den Architektenplänen (Abbildung 4.2) kam nicht zur Ausführung.

Insgesamt hat das Gebäude drei Geschosse (KG bis 1. OG). Im Kellergeschoss (KG) ist die Geschosshöhe 2,50 m, im Erdgeschoss (EG) 2,90 m und im 1. Obergeschoss (1. OG) 2,30 m. Die Kellergeschossdecke beträgt 0,33 m, die Erdgeschossdecke 0,50 m und die Schutzdecke (Dach) 2,50 m.¹⁹ Es existierte ein Dachgeschoss (Walmdach) in den Architektenplänen, das jedoch nie ausgebaut wurde. Der Reschop-Bunker ist ein nicht fertig gestelltes Bauwerk (Rohbau). Er weist eine Gesamtgeschossflächenzahl von 1.223,34 m² auf (KG: 341,19 m², EG: 413,16 m², 1. OG: 468,99 m²).

¹⁷ Stand 14.01.2011, www.kmkbuecholdt.de/historisches/personen/architekten_kn.htm

¹⁸ Informationen vom Studienkreis Bochumer Bunker e.V.

¹⁹ Aus dem Archiv des Studienkreis Bochumer Bunker e.V. die Elektroinstallationspläne von 1963

Architektenpläne (1941)

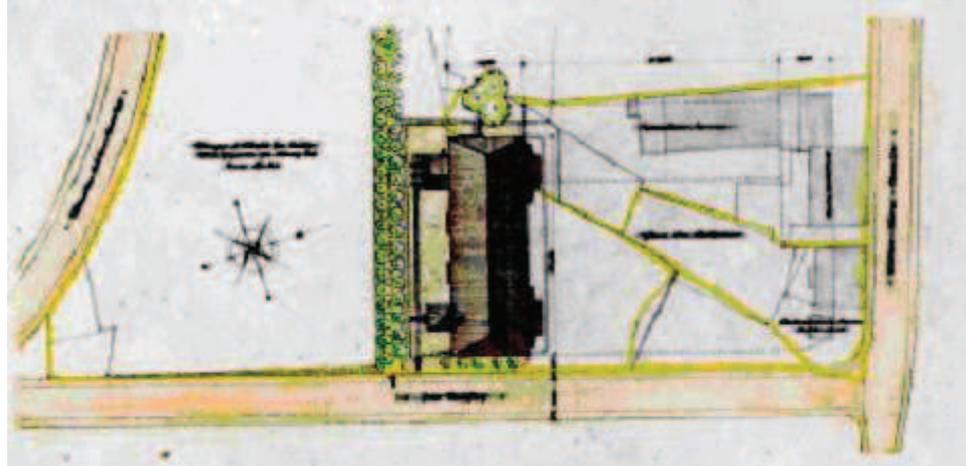


Abbildung 3.1, Draufsicht

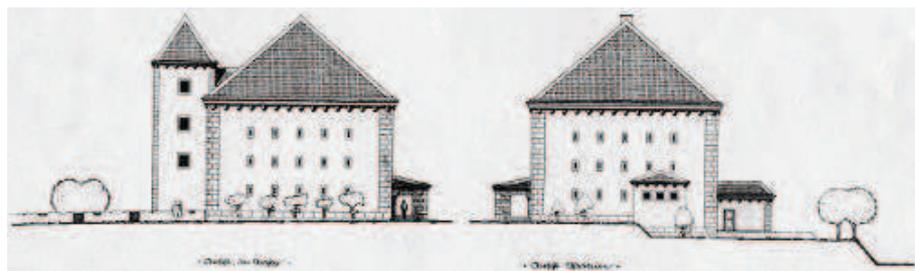


Abbildung 3.2, Seitenansichten

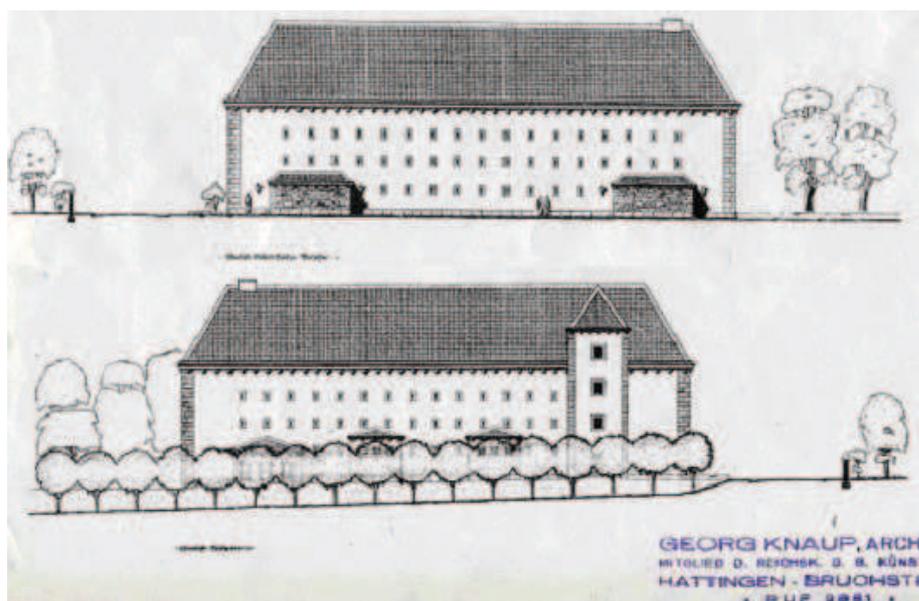


Abbildung 3.3, Seitenansichten

Die Inneneinrichtung des Bunkers bestand aus 121 Sitzbänken ohne Lehne, 165 Sitzbänken mit Lehne, elf Klosettöpfen, zwei Spülsteinen (Spülbecken) aus Porzellan, elf Wassertonnen, 16 Betten und zwei Lattenrosten. Vor dem Baubeginn war eine Personenaufnahmemöglichkeit von 2.000 Personen geplant. Im Laufe der Bauzeit wurde die Anzahl jedoch auf 4.000 Personen erhöht. Heute hat der Reschop-Bunker zwei Haupteingänge. Früher gab es noch einen weiteren Eingang (Revisionszugang).²⁰ Der Reschop-Bunker war für 500 kg-Bomben (10-Zentner-Bomben) ausgelegt. Bei einem ungünstigen Einschlag hätte eine 1.000 kg-Bombe (20-Zentner-Bombe) einen Durchschlag verursachen können. Durch Sensoren im Bereich der Lüftungsanlage konnten Gasangriffe erkannt werden. Außerdem wurde der Reschop-Bunker weder im Zweiten Weltkrieg noch zu einem anderen Zeitpunkt von einer Bombe getroffen.²¹

In den 60er Jahren wurde der Reschop-Bunker erstmals an der Außenfassade restauriert. 1978 war das Erscheinungsbild so heruntergekommen, dass die Stadt Hattingen 100.000,00 DM (ca. 51.100,00 Euro) für eine erneute Restauration ausgab. 1986 wurde bekannt gegeben, dass der Reschop-Bunker für den Verteidigungsfall wiederhergerichtet werden sollte. 1989 wurde er dann erneut nutzbar gemacht.²²



Bild 3.4, Rohrleitung im Sanitärbereich

Der modernisierte Bereich ist nicht gegen Luftschutzangriffe, sondern für den Katastrophenschutz saniert worden. Die vorhandenen Leitungen (Rohre) sind zu statisch angebracht und würden bei einer Erschütterung, z.B. durch eine Bombe, sofort platzen (Bild 4.4).²³

Der Reschop-Bunker befindet sich nicht in einem Bergsenkungsgebiet, so dass nicht mit einem Einsenken des Erdreichs und Bergbauschäden zu rechnen ist.

²⁰ Die Zahlenangaben stammen laut Bochumer Bunker e.V. von Zeitzeugen

²¹ Erfahrungswerte vom Studienkreis Bochumer Bunker e.V.

²² Stand 15.01.2011, WAZ Bericht vom 22.9.1978 und aus dem Nutzbarmachungsantrag der Stadt Hattingen

²³ Laut Angabe vom Amt für Denkmalschutz Hattingen bei der Vor-Ort-Besichtigung im Dezember 2010

3.1 Beton

Der Reschop-Bunker wurde mit einer damaligen Betonfestigkeitsklasse B 280 hergestellt. Dies entspricht heutzutage der Betonfestigkeitsklasse C 30/37 (oder B 35 bis 2005 genannt). Der Zementgehalt liegt bei mindestens 400 kg/m^3 , damit die Decke auch bombensicher wird. Es wurde mit extra viel Beton und weniger Bewehrung gearbeitet, da Beton im Vergleich zu Stahl zur damaligen Zeit wesentlich günstiger war und der Stahl für die Waffenherstellung primär eingesetzt worden ist.

3.2 Armierung

Die Armierung im Beton nennt man heutzutage Bewehrung (oder auch Eisen). Sie nimmt die vorhandenen Zugkräfte auf, da der Beton alleine lediglich nur auf Druckkräfte beansprucht werden „kann“. Die Bewehrung besteht aus Stahl (auch Bewehrungsstahl oder Betonstahl genannt). Die komplette Wandschale aus Stahlbeton kam mit der so genannten Braunschweiger Bewehrung speziell beim Reschop-Bunker zur Ausführung. Die Bewehrung (Braunschweiger Schutzbewehrung) hat folgende Konstruktionsmerkmale:²⁴

- An der Innen- bzw. Unterseite wird ca. 60% des Gesamtstahls angeordnet.
- Große Maschenweiten bei den Stahleinlagen, jedoch nicht bei der untersten Stahlmatte (keine Behinderung beim Betonieren).
- Bewehrungsgewicht lag nur bei 30 kg/m^3 . Grund hierfür waren die großen Maschenweiten und der wasserarme Beton, der somit eine höhere Betonfestigkeit erbringen konnte. Bei anderen Bewehrungsarten lag das Gewicht bei $55 - 80 \text{ kg/m}^3$. Für „normale Bauwerke“ (z.B. ein Wohnhaus) wird ausschließlich die kubische Bewehrung verwendet. In den Wänden haben die Eisen einen Abstand von ca. 20 cm und in den Decken von etwa 5 cm.²⁵

²⁴ Aus dem Archiv des Studienkreis Bochumer Bunker e.V.

²⁵ Stand 17.01.2011, www.amaot.de/bunker/bunker31.htm

Der Bewehrungsgrad beim Reschop-Bunker sieht wie folgt aus:

- Fundamentplatte: 10,12 und 14 mm
- Keller- und Erdgeschossdecke: 10 und 14 mm
- Schutzdecke (Dach): 14 und 22 mm

Im Anhang befinden sich Bewehrungs- bzw. Armierungspläne über die Dehnungsfuge, Fundamentplatte und Zwischendecke Kellergeschoss, die von der Feuerwehr Hattingen dem SBB e.V. zur Verfügung gestellt worden sind.

3.3 Denkmalschutzbericht

Der SBB e.V. hat im November 2010 einen Denkmalschutzbericht über den Reschop-Bunker an das Amt für Denkmalpflege mit Sitz in Münster über folgende Inhalte geschickt:

Herausragende auffällige bauliche Merkmale sind:

- Eine durchgängige, mittig gelegene, 70 cm starke und über alle Etagen gleich geschaffene, statische Scheibe.
- Zwei geschützt liegende Übergaberäume, ehemals für die Strom- und Wasserversorgung aus dem öffentlichen Netz; neuzeitlich zurückgebaut befindet sich hier nur noch der Wasseranschluss.
- Statt der geplanten vier Etagen (Keller, Erdgeschoss, 1. und 2. Geschoss), sind nur drei Etagen gebaut worden (Keller-, Erd- und 1.Obergeschoss).
- Ein besonderer, bombensicherer Dachaufbau für die Belüftung, der nach der Umgestaltung in eine Luftschutzanlage des Kalten Krieges keine Verwendung mehr als solcher fand und stillgelegt wurde.
- Neue Luftzuführung über den ehemaligen, südwestlich gelegenen Betriebszugang.

Des Weiteren konnte folgendes gesichtet werden:

- Zwei außen liegende Eingangsbauwerke
- Zwei Schleusen mit neuen Gasschutztüren
- Elektrische Beleuchtung
- Toiletten mit Wasserspülung, sowie im Keller so genannte Notaborte
- Waschräume
- Anschlüsse für die Befüllung von Wasservorratsbehältern
- Eine elektrische Winde
- Ein Befehlsraum mit Steuerung
- Ein Maschinenraum (Lüferraum)
- Überdruckventile in den Geschossen
- Luftverteilung
- Lufteinlass mit Vorraum
- Formsteine für den Revisionseinstieg in die Luft-Übergabekammer im Maschinenraum (Sicherung gegen Strahlung)
- Dem damaligen Stand der Technik entsprechende Drucküberwachung bzw. Sensoren für die Staubfilteranlage
- Sandfilter-Revisionstür (LS-Drucktür Einriegelverschluss)
- Leuchtfarbe in der üblichen Art
- Unter den Kellertreppen Luftschutztüren aus der Zeit des Zweiten Weltkrieges
- Dehnungsfugen-Abdichtung
- Diverse Zwischendeckendurchbrüche und Wanddurchbrüche

3.4 Verwendete Baustoffe

Für den Bau dieser Luftschutzanlage wurden ca. 8.700 m³ Eisenbeton (heutzutage als Stahlbeton bezeichnet) und etwa 1.250 m³ Stampfbeton (Gemisch von Natursteinen und Zement) verarbeitet.²⁶

3.5 Baukosten

Die Herstellkosten lagen schätzungsweise bei ca. 600.000,00 – 700.000,00 RM (Reichsmark).²⁷ Bei einem Umrechnungskurs von ca. 3,70 € pro Reichsmark (1939) ergeben sich Kosten von ca. 2,6 Mio. €.²⁸

3.6 Am Bau beteiligte Unternehmen

Am Bau des Bunkers waren mehrere Unternehmen beteiligt. Unter anderem waren dies die Gebrüder Winkelsträter (Luftanlage), J. Küsters (Stahltüren) und die Firma Deutz (Luftschutztüren). Alle o.g. Unternehmen existieren heutzutage nicht mehr oder waren nicht auffindbar, so dass die Herstellkosten und Einbauzeiten nicht erfassbar sind. Auf ihre praktische Erfahrung kann daher für ein Sanierungskonzept und dessen Ausführung nicht zurückgegriffen werden.

Sämtliche Dichtungsarbeiten wurden von dem Spezialunternehmen Westdeutsche Asphaltgesellschaft Schemel & Co. KG mit dem Hauptsitz in Essen ausgeführt. Das Unternehmen existiert heute noch. Die Stromversorgung kam aus Bochum von der Vereinigten Elektrizitätswerke Westfalen AG (VEW), die seit 2000 nun zu der Rheinisch-Westfälisches Elektrizitätswerk AG (RWE) gehört.²⁹

²⁶ Stand 06.01.2011, www.bochumer-bunker.de/html/reschop_.html

²⁷ Erfahrungswerte laut Bochumer Bunker e.V. für Bunkeranlagen in dieser Größenordnung

²⁸ Stand 20.01.2011, www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/Internet/DE/Content/Publikationen/Querschnittsveroeffentlichungen/WirtschaftStatistik/VGR/RezessionBetrachtung.property=file.pdf

²⁹ Stand 06.01.2011, www.bochumer-bunker.de/html/reschop_.html

3.7 Bauzeit

Am 1. September 1941 wurde mit dem Bau der Bunkeranlage begonnen. Sie konnte zwar erst Mitte 1944 als Schutzbauwerk genutzt werden, wurde jedoch aufgrund der damaligen Kriegssituation nie fertig gestellt. Damit betrug die Bauzeit ca. 36 Monate.³⁰

3.8 Durchschnittliche Lebensdauer

Die durchschnittliche Lebensdauer einer deutschen Luftschutzbunkeranlage wird auf mindestens 500 Jahre geschätzt. Allerdings gibt es dafür naturgemäß keine Langzeitstudien.

Darüber hinaus wurden vereinzelte Luftschutzbunkeranlagen nach dem Krieg von der jeweiligen Stadtverwaltung zugeschüttet bzw. geschleift. Dies erfolgte auf Befehl der Alliierten. Alle Bunkeranlagen zu schleifen war zu kostspielig.³¹

3.9 Derzeitige Nutzung

Aktuell ist der Reschop-Bunker durch den Efeubewuchs nur schwer als ziviler Luftschutzbunker zu erkennen. Die Anlage befindet sich im Eigentum der Bundesrepublik Deutschland und wurde zuletzt bis Dezember 2010 von der Stadt Hattingen über die BimA angemietet. Diese nutzte die Bunkeranlage als Lagerfläche. Auf den nachfolgenden Bildern sind die Aufenthaltsräume (bzw. Lagerräume) im geräumten Zustand zu sehen.

Es wird angenommen, dass der LWL die Bunkeranlage zumindest teilweise unter Denkmalschutz stellen wird. Der Eigentümer (BRD) wird die Bunkeranlage über die BimA zum Verkauf anbieten, wobei ein genauer Termin noch nicht bekannt ist.³²

³⁰ Angaben vom Studienkreis Bochumer Bunker e.V.

³¹ Stand 28.01.2011, www.bunker-kundschafter.de/Daenemark.htm

³² Amt für Denkmalschutz Hattingen



Bild 3.5, Aufenthaltsraum im KG



Bild 3.6, Aufenthaltsraum im 1. OG

4 Planungsphasen

Nachdem ein Überblick über den Reschop-Bunker geschaffen wurde, beschäftigen sich die folgenden Kapitel mit dem Sanierungskonzept als Hauptthema der Arbeit.

Das Sanierungskonzept gliedert sich in folgende acht Planungsphasen:

- 1. Grundlagenermittlung**
- 2. Vorplanung**
- 3. Entwurfsplanung**
- 4. Genehmigungsplanung**
- 5. Ausführungsplanung, Werkplanung**
- 6. Umbaumaßnahmen**
- 7. Kalkulation**
- 8. Bauzeit**

Für die Planungsphasen 1. – 5. siehe analog die Leistungsphasen 1. – 5. in § 55 der Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI).

5 Planungsphase 1, die Grundlagenermittlung

In der ersten Planungsphase werden Analysen für den Standort, die möglichen Nutzungstypen, die Gebäudenutzung und den Bauzustand angefertigt.

5.1 Standortanalyse Hattingen

Für den Standort Hattingen mit heute ca. 57.000 Einwohnern sprechen vor allem günstige Lage- und Standortkriterien:



Abbildung 5.1

- Sehr gute Verkehrsanbindung.
- Liegt zwischen der Wirtschaftsregion Ruhrgebiet und dem Erholungsraum Bergisches Land.
- Genau im Mittelpunkt der Städte Essen, Bochum und Wuppertal gelegen erscheint Hattingen heute als moderner Gewerbe- und Dienstleistungsstandort sowie als attraktive Einkaufsstadt mit hoher Lebensqualität.³³

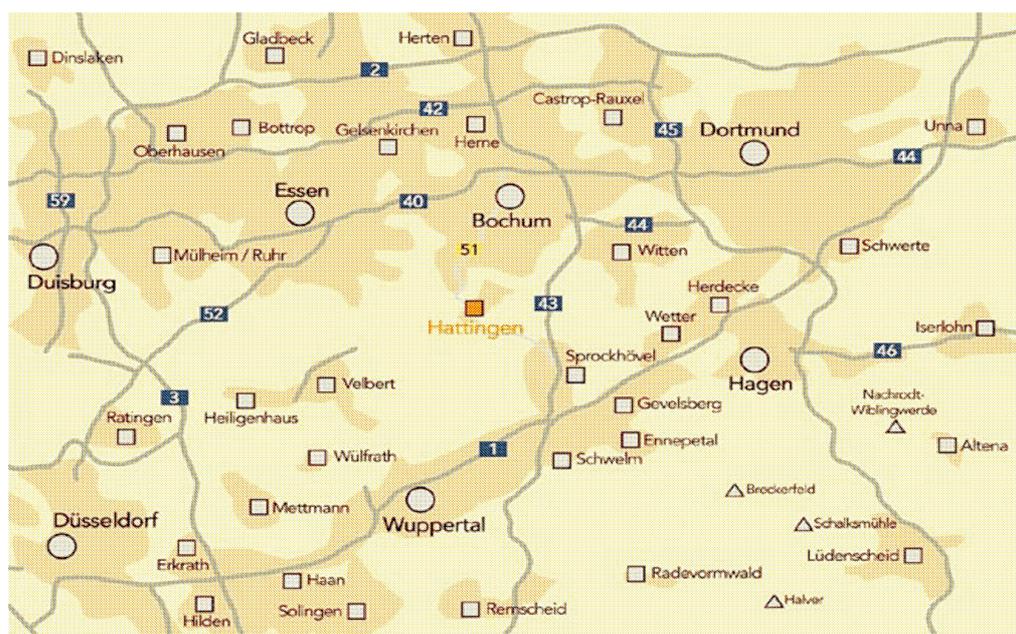


Abbildung 5.2, Übersichtskarte vom Teilbereich NRW

³³ Stand 22.01.2011, www.hattingen.de/postnuke/static_docs/view/f=wirtschaft_verkehr/wirtschaft/lage.htm

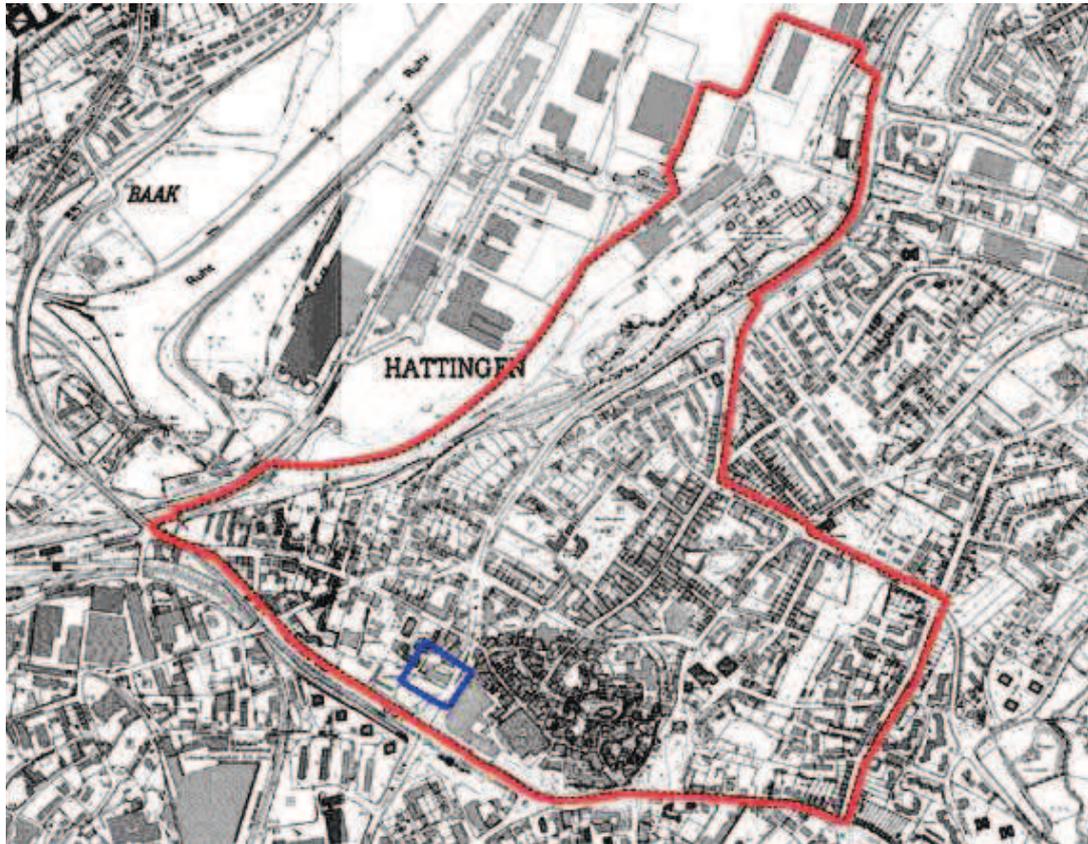


Abbildung 5.3, Lageplan Hattingen Nord (rot umrahmt) und Reschop-Bunker (blau umrahmt)



Bild 5.1, Übersichtskarte vom Reschop-Bereich (blau umrahmt)



Bild 5.2, Übersichtskarte vom Reschop-Bunker

Die Bunkeranlage ist im nachfolgend abgebildeten FNP für den Gemeinbedarf mit der Zweckbestimmung als Schutzraum dargestellt. Es existiert kein rechtsverbindlicher Bebauungsplan.³⁴

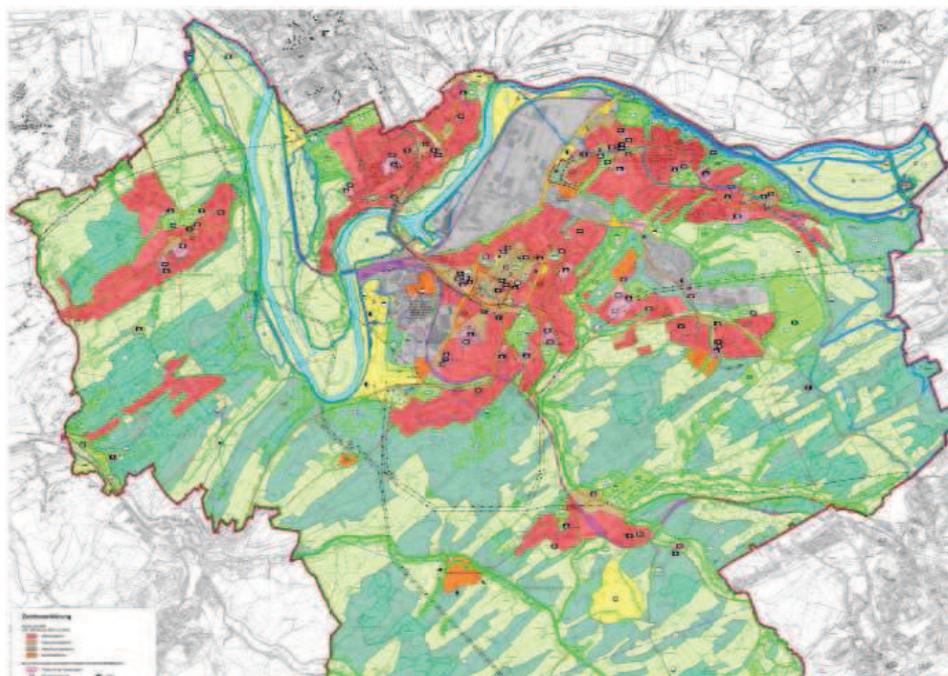


Abbildung 5.4 Flächennutzungsplan Hattingen Nord

³⁴ Angaben durch die Stadtentwicklung Hattingen und dem SBB e.V. durch eine Vor-Ort-Besichtigung

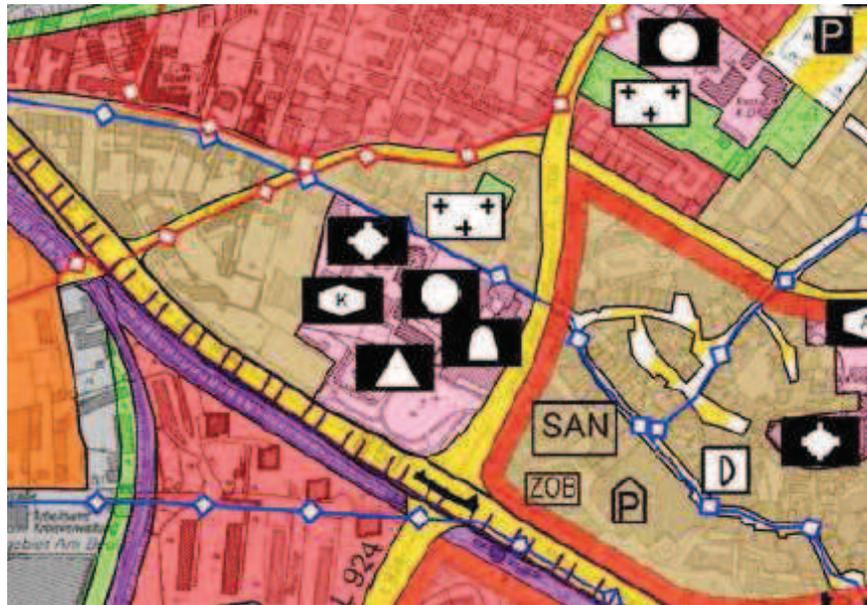


Abbildung 5.5, Flächennutzungsplan Hattingen, Detailauszug

Zeichenerklärung

BAUFLÄCHEN (ART DER BAULICHEN NUTZUNG)

- Wohnbauflächen
- Gemischte Bauflächen
- Gewerbliche Bauflächen
- Sonderbauflächen

BAULICHE ANLAGEN UND EINRICHTUNGEN FÜR DEN GEMEINBEDARF

- Flächen für den Gemeinbedarf
- Verwaltungsgebäude
- Krankenhaus
- Altersheim
- Post
- Hallenbad
- Feuerwehr
- Schule
- Kindertagesstätte
- Kindergarten
- Jugendherberge
- Kirche
- Schutzraum

Abbildung 5.6, Teilauszug der Legende vom Flächennutzungsplan Hattingen

Demographie:

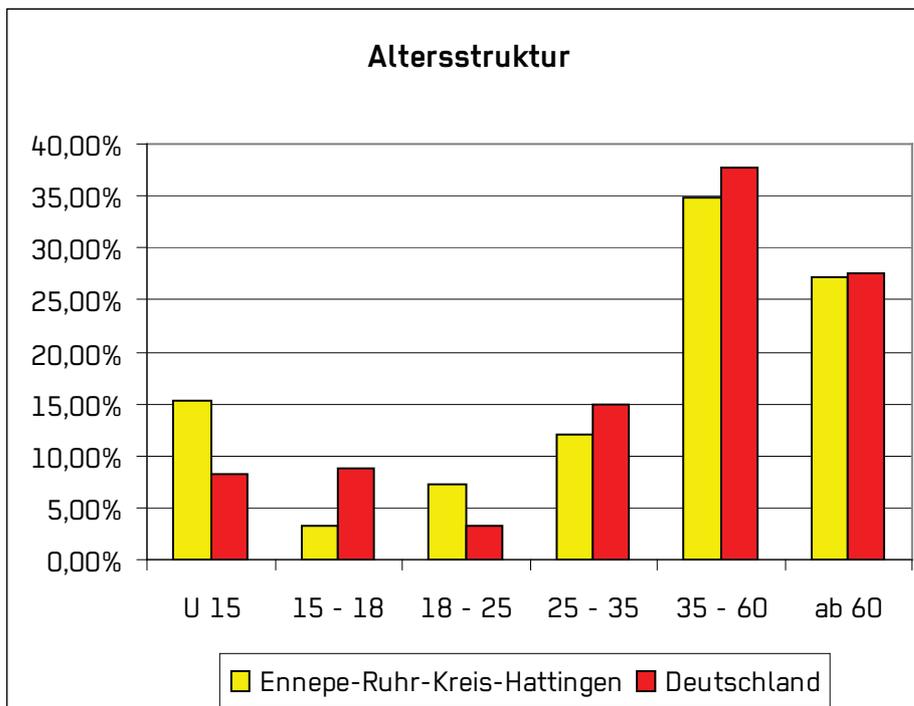


Diagramm 5.1, Stand 2010

Wie aus den Diagrammen ersichtlich, sind in Hattingen überwiegend Menschen ab 35 Jahren sowie Rentner wohnhaft. Die vorhandenen Gebäude werden größtenteils als Wohnflächen genutzt.

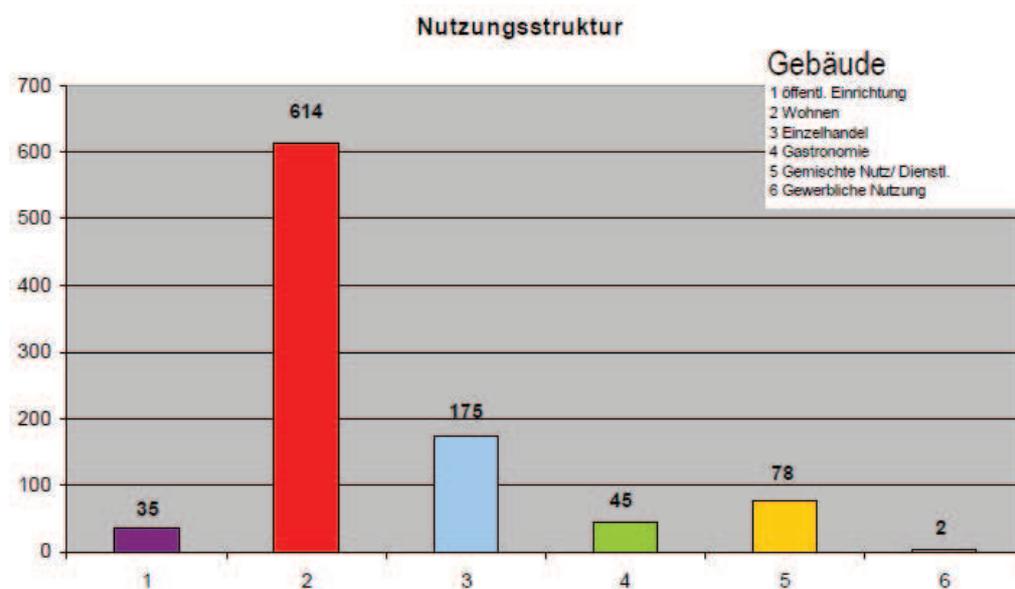


Diagramm 5.2, Stand 2010

5.2 Nutzungstypen

Im Hinblick auf die Alters- und Beschäftigtenstruktur sowie den Standort Hattingen bieten sich folgende Nutzungstypen für den Reschop-Bunker an:

5.2.1 Wohnnutzung

„Mein Hattingen lob‘ ich mir...

... es ist ein Klein-Leipzig und hat so tolle Berge. So oder so ähnlich hätte es sicher Johann Wolfgang von Goethe formuliert, wenn er der heute knapp 57.000 einwohnerstarken Mittelstadt in Nordrhein-Westfalen einen Besuch abgestattet und sie wegen ihrer historischen Altstadt und der umliegenden Landschaft charakterisiert hätte.“³⁵

Aufgrund der zentralen Lage der Immobilie im Stadtkern von Hattingen würde sich ein Umbau des Reschop-Bunkers zu Wohnungen anbieten. Zu Fuß ist die Innenstadt innerhalb weniger Minuten zu erreichen. Einkaufsmöglichkeiten sind ebenfalls ausreichend vorhanden. Ferner ist eine günstige Verkehrsanbindung zur A 43 (8 km entfernt) und zur A 1 bzw. A 46 gegeben.³⁶ In einer umgebauten Hochbunkeranlage zu wohnen bzw. zu leben, ist etwas Außergewöhnliches, so dass sich sicherlich viele Interessenten finden lassen würden. Der zu erzielende Mietpreis ergibt sich aus den nachfolgenden Diagrammen, die das Mietpreisniveau für Wohnungen und Häuser darstellen.

³⁵ Stand 19.01.2011, www.immobilo.de/stadt/nordrhein-westfalen/hattingen

³⁶ Stand 19.01.2011, www.maps.google.de

Wohnung (Mietpreisniveau):

m ²	Hattingen	Nordrhein - Westfalen	Deutschland
30 m ²	5,10 €	5,52 €	5,94 €
60 m ²	4,50 €	5,04 €	5,54 €
100 m ²	4,70 €	5,48 €	6,13 €

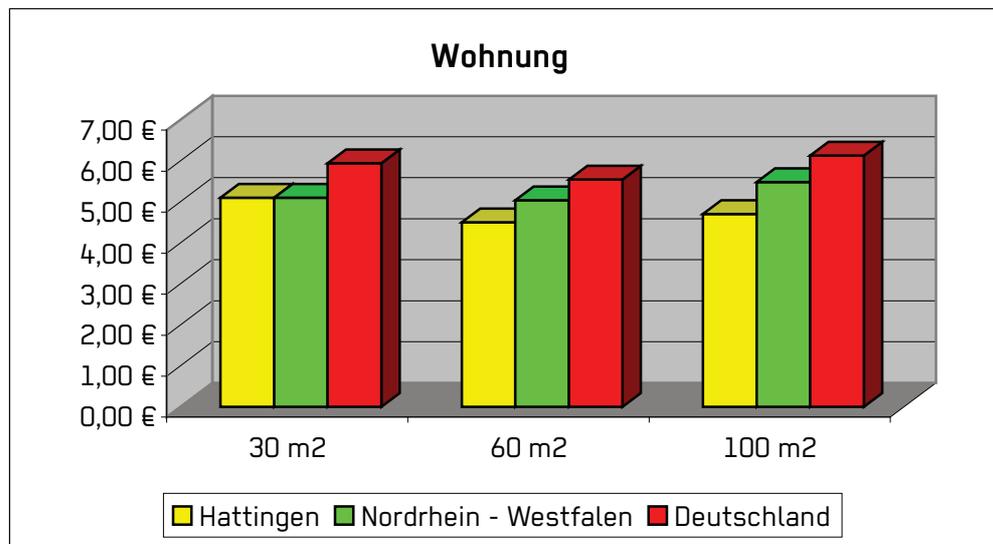


Diagramm 5.3, Stand 2010

Haus (Mietpreisniveau):

m ²	Hattingen	Nordrhein - Westfalen	Deutschland
100 m ²	6,99 €	7,41 €	7,83 €
150 m ²	6,33 €	6,93 €	7,43 €
200 m ²	6,47 €	7,37 €	8,02 €

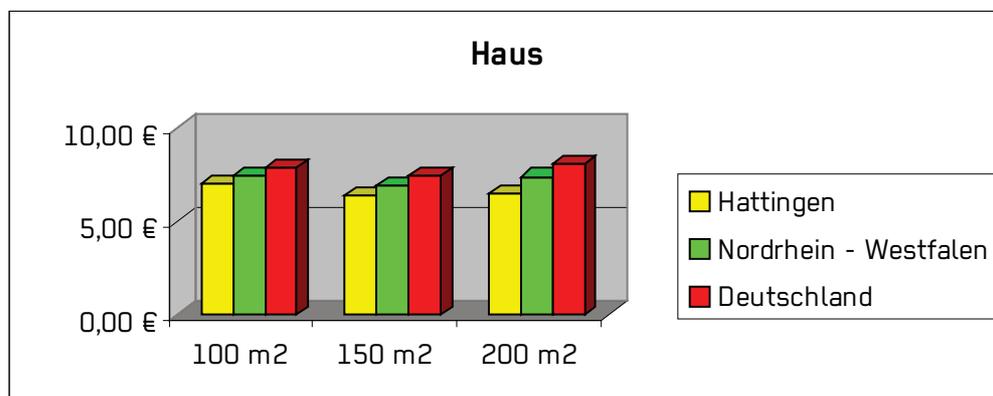


Diagramm 5.4, Stand 2010

5.2.2 Einzelhandel / Kleingewerbe

Derzeit befinden sich ca. 360 Betriebe mit einer Gesamtverkaufsfläche von ca. 67.000 m² in der Stadt Hattingen. Die Innenstadt ist mit ca. 170 Einzelhandelsbetrieben vertreten. Wie in dem nachfolgenden Diagramm ersichtlich, sind die meisten Personen in den Bereichen Erziehungswesen, Verarbeitendes Gewerbe und Handelswesen beschäftigt. 2009 wurde schräg gegenüber der Bunkeranlage das Reschop-Carré (Einkaufszentrum) eröffnet. Somit ist dort bereits ein Handelsstandort entstanden. Durch die Sanierung zu einem Einkaufsbereich würde dieser Handelsstandpunkt weiter an Attraktivität dazu erlangen. Durch den Gewinn eines Ankermieters (Magnetmieter) würden kleine Betriebe bzw. Geschäfte nachziehen. Das Einzugsgebiet umfasst dadurch, dass die Stadt Hattingen an die benachbarten Städte Sprockhövel, Velbert, Essen und Bochum angrenzt, ca. 170.000 Einwohner.³⁷

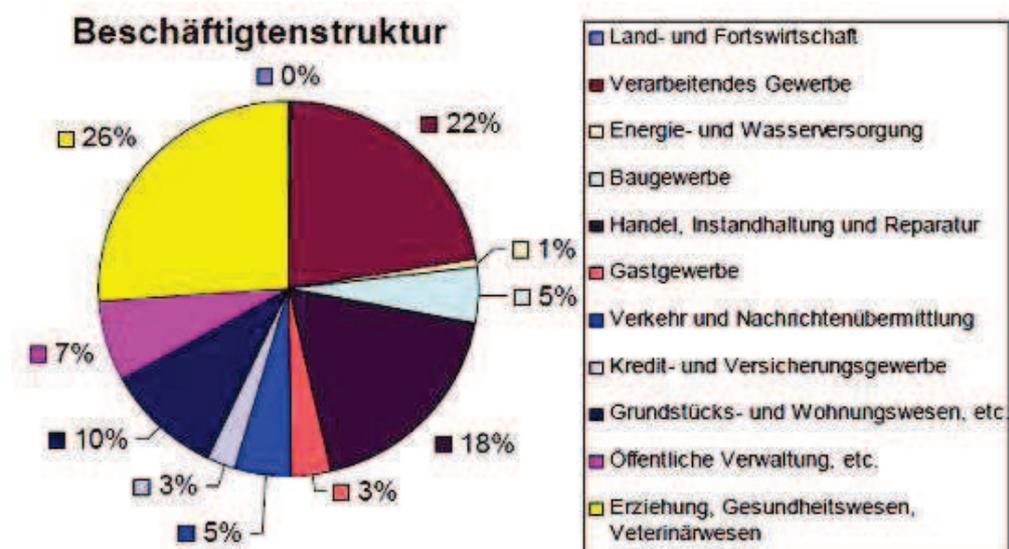


Diagramm 5.5, Stand 2010

³⁷ Stand 26.01.2011,
www.hattingen.de/postnuke/static_docs/view/f=wirtschaft_verkehr/wirtschaft/einzelhandel.htm

5.2.3 Gastronomie

„Wo gehen wir heute Abend essen?“ - „Wir treffen uns im Bunker“ -

So oder so ähnlich könnte es sich anhören. Es gibt zahlreiche Gastronomien in Hattingen, aber keine befindet sich in einem geschichtlichen Kriegsbauwerk. Laufkundschaft wäre aufgrund des nahe gelegenen Reschop-Carré auch gegeben. Ein Parkplatz für Kunden und Anlieferung wäre vor dem Reschop-Bunker vorhanden.

5.2.4 Büronutzung

Durch den hohen Altersdurchschnitt zwischen 35 – 60 Jahren (Diagramm 5.1) würde sich ein Bürokomplex rentieren. Die Schaffung von weiteren Arbeitsplätzen würde sich für die Stadt und die Region auszahlen. Durch die Errichtung von Leichtbauwänden könnten günstig getrennte Arbeitsbereiche erstellt werden.

5.2.5 Kultur- / Freizeitnutzung

Hattingen besitzt neben dem Heimat-, Feuerwehr-, Bandweberei-, Industrie-, Stadt- und dem Musikinstrumentenmuseum noch kein Bunkermuseum. Es wäre neben dem Bunkermuseum in Oberhausen das zweite historische Bunkermuseum in Nordrhein-Westfalen. Derzeit existiert nur ein weiteres Bunkermuseum in Emden.³⁸ Kultur- und Freizeitbeschäftigung werden in der heutigen Zeit groß geschrieben. So könnte der Umbau zur Freizeitnutzung wie z.B. eine Indoor-Kletterhalle für Menschen jeder Altersklasse ein Anziehungspunkt sein. Auch der Umbau zu einem Jugendzentrum wird oft von den Städten bzw. Gemeinden in Erwägung gezogen.

Die Sanierung z.B. zu einer Philharmonie wäre durch den einzigartigen Klang etwas Besonderes. Eine Musikschule oder Proberäume für Bands wären ebenfalls eine optimale Idee. Aufgrund der perfekten Schalabsorption der massiven Wände und Decken würden Anwohner nicht gestört werden.

³⁸ Stand 12.01.2011, www.bunkermuseum.de

5.2.6 Übernachtung (Hotel, Jugendherberge)

Die Bunkeranlage könnte ferner zu einer Jugendherberge saniert werden. Eine Übernachtung in dem ehemaligen Luftschutzgebäude wäre für Kinder und Jugendliche ein unersetzliches Erlebnis.

Denkbar wäre auch die Nutzung als Hotel. Zurzeit verfügt Hattingen über 15 Hotels. Die mystische Übernachtung in einer umgebauten Bunkeranlage wäre nicht nur in der Region, sondern bundesweit die einzige Übernachtungsattraktion dieser Art. Hattingen liegt am Ruhrtal - Radweg und wird daher verstärkt von Naturliebhabern und Sportlern aufgesucht. Viele Radfahrer nutzen bei einem Besuch bzw. einer Durchfahrt durch die Stadt eine Übernachtungsmöglichkeit.³⁹ 2009 eröffnete z.B. das Bunkerhotel „Null-Stern“ bei St. Gallen in der Schweiz.⁴⁰ Jedoch schloss es wieder nach einem Jahr, da es sich für die Betreiber nicht rentiert hatte, was gegen ein solches Sanierungskonzept spricht.⁴¹

5.2.7 Wellness

Die Bunkeranlage könnte auch für Schwimmbecken, Whirlpools und angenehme Räume der Ruhe und Entspannung saniert werden. Aktuell sind zwei Schwimmbäder in Hattingen (Hallenbad Holthausen und Freibad Welper) vorhanden. Einige Wellness-Angebote kann Hattingen aufweisen, jedoch keine Kombination aus Wellness und Schwimmbecken. 35 % der Menschen in Hattingen sind zwischen 35 - 60 Jahre alt (Diagramm 5.1). Laut der Studie „GfK Report Wellness“ nutzen Menschen ab dem 50. Lebensjahr überwiegend Wellness-Angebote.⁴² Es wäre eine zusätzliche Attraktion für Wellnessliebhaber.

³⁹ Stand 14.01.2011, www.ruhr-tourismus.de/hattingen.html

⁴⁰ Stand 25.01.2011, www.null-stern-hotel.ch

⁴¹ Stand 25.01.2011, www.20min.ch/news/ostschweiz/story/25077535

⁴² Stand 13.01.2011, www.gfk-verein.de/download/GfK_eV_Report_Wellness.pdf

5.2.8 Parkhaus

Das Reschop-Carré bzw. die Stadt Hattingen ist eine Anlaufstelle für Touristen und Menschen aus der Region. Jedoch wurde bei Errichtung des Reschop-Carré 2009 schon ein Parkhaus mit 320 Stellplätzen gebaut, so dass ausreichend Parkmöglichkeiten vorhanden sind (siehe Abb. unten).⁴³

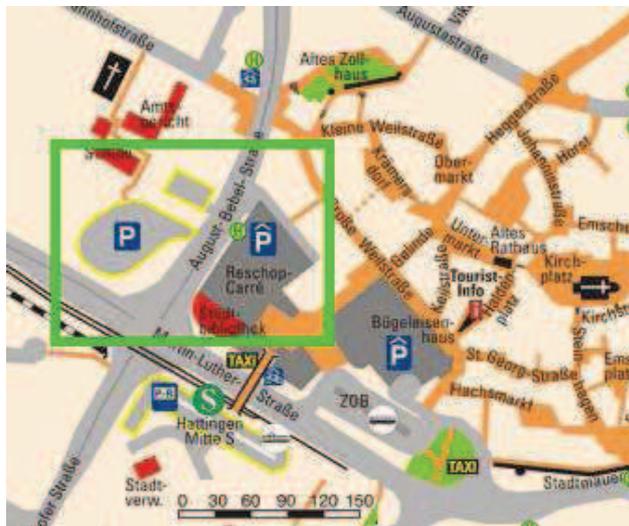


Abbildung 5.7, Parkmöglichkeiten in Hattingen

Der in grün gekennzeichnete Abschnitt ist der unmittelbare Bereich der Bunkeranlage. Die Karte veranschaulicht die gute Parkplatzsituation in der unmittelbaren Nähe des Reschop-Bunkers:⁴⁴

- 320 Parkplätze im Parkhaus Reschop-Carré
- 122 Stellplätze bei den P+R Parkplätzen, im Bruchfeld
- 378 Stellplätze im Parkhaus am Bügeleisenhaus und der Parkplatz an der Martin-Luther-Strasse

⁴³ Stand 19.01.2011, www.ruhr-tourismus.de/hattingen.html

⁴⁴ Stand 06.01.2011, www.hattingen.de/postnuke/index.php?module=Static_Docs&func=view&f=wirtschaft_verkehr/verkehr/verkehr_karte5.htm

6 Bauzustandsanalyse

In diesem Kapitel werden der aktuelle Zustand des Reschop-Bunkers und seine Schadensschwerpunkte dargestellt.

6.1 Zustand des Reschop-Bunkers

6.1.1 Gebäudegliederung

Zur besseren Orientierung wird das Bauwerk in folgende Bereiche gegliedert:

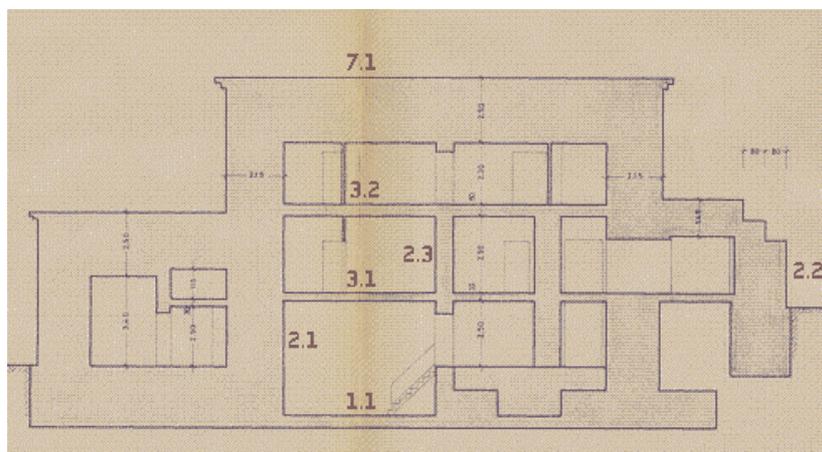


Abbildung 6.1, Querschnitt

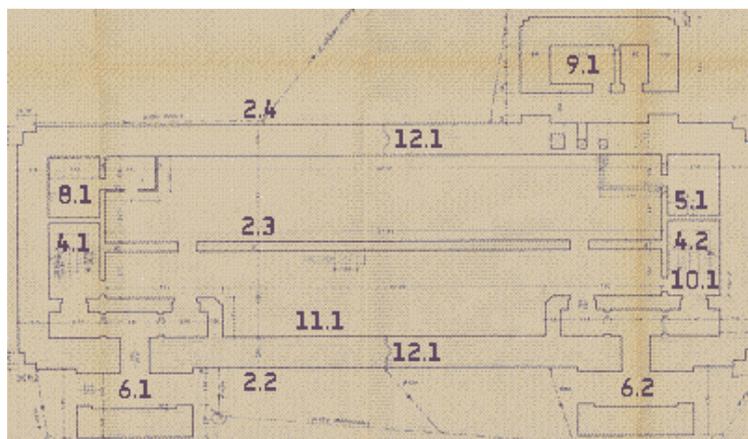


Abbildung 6.2, Grundriss EG

Gebäudegliederung

- 1.1 Fundamente
- 2.1 Kellerwände
- 2.2, 2.4 Außenwände
- 2.5 Fassade
- 2.3 Innenwände
- 3.1 Decke KG

- 3.2 Decke EG
- 4.1, 4.2 Treppenhäuser
- 5.1 Schornstein
- 6.1, 6.2 Türen
- 7.1 Dach
- 12.1 Dehnungsfuge

Techn. Gebäudeausrüstung

- 8.1 Sanitäreanlagen
- 9.1 Lüftungssystem
- 10.1 Elektrizitätsanschluss
- 11.1 Wasseranschlüsse

6.1.2 Bewertung der Funktionalität

Gebäudeteile	Material	Funktion
1.1 Fundamente	Magerbeton, Stahlbeton	Verhinderung einer unbeabsichtigten Verformung (Setzung), Lastaufnahme vom gesamten Bauwerk. Schutz vor Witterung und Einschlag von Bomben.
2.1 Kellerwände	Stahlbeton	Lastaufnahme von vertikalen und horizontalen Lasten, Aufnahme vom Erddruck, Abdichtung der Kellerwände vor eindringendes Wasser und Dämmung gegen unnötigen Wärmeverlust. Schutz vor Witterung und Einschlag von Bomben.
2.2, 2.4 Außenwände	Stahlbeton	Lastaufnahme von vertikalen Lasten, Wind-, Schnee- und Dachlasten. Wärme- und Schalldämmung. Schutz vor Witterung und Einschlag von Bomben.
2.3 Innenwände	Stahlbeton, Mauerwerk	Abtrennung von Räumen. Tragende Innenwand nimmt vertikale Lasten auf. Abtrennung verschiedener Ebenen der Bunkeranlage. Aufnahme von Verkehrslasten und vertikalen Lasten (Wände) und dessen Weiterleitung.
2.5 Fassade	Farbanstrich, Putz	Sichtschutz für den Querschnitt des hinter ihm liegenden Baukörpers

Gebäudeteile	Material	Funktion
3.1. 3.2 Decke (KG,EG)	Stahlbeton	Abtrennung verschiedener Ebenen der Bunkeranlage. Lastaufnahme von Verkehrslasten und Vertikallasten (Wänden etc.) und dessen Weiterleitung nach unten.
4.1, 4.2 Treppenhäuser	Stahlbeton, Eisen	Überbrückung bzw. Verbindung verschiedener Geschosse in der Anlage.
5.1 Schornstein	Stahlbeton	Durch das Auftriebprinzip (Warmluft) leitet er die entstandenen Rauchgase durch den Kamin nach Außen ab.
6.1, 6.2 Türen	Stahl	Trennung der Bunkeranlage zum Außenbereich. Schutz vor von außen einwirkendem Druck und zur Erzeugung eines Innenüberdruckes.
7.1 Dach (Flachdach)	Stahlbeton, Dachaufbau	Aufnahme von Wind- und Schneelasten. Schutz vor Witterung, außergewöhnlichen Einwirkungen (Explosionslasten).
12.1 Dehnungsfuge	Dichtungsmasse, Dichtungsbänder	Sie dient zum Abfangen als Sicherheitsfuge, damit sich der Beton an einer kontrollierten Stelle des Bauwerks durch Temperaturschwankungen ausdehnen und schwinden kann (Rissvermeidung, innere Zwangskräfte).

6.1.3 Bauzustandsstufen (BZS)⁴⁵

Vor der Sanierung wird zuerst eine vollständige Bestandsaufnahme für die notwendigen Ausführungen (Fundamente, Kellerwände, Außenwände, Innenwände, Türen, Decke Keller- und Erdgeschoss, Treppenhäuser, Schornstein, Fenster, Lüftungssystem, Wasser- und Stromschlüsse) geleistet.

Durch eine Vor-Ort-Untersuchung wird festgehalten, in welchem bautechnischen Zustand sich die Bunkeranlage befindet. Dies geschieht mit Hilfe von Bauzustandsstufen. Diese bewerten den Verschleiß von Gebäudeteilen. Die BZS differenzieren den Umfang der Schäden nach prozentualen Anteilen. Das bietet eine objektive Beurteilung des Bauzustandes von der Bunkeranlage. Die nachfolgend dargestellte BZS - Bewertung des Reschop-Bunkers stammt aus einer gemeinsamen Bunkerbegehung mit dem Studienkreis Bochumer Bunker e.V..

Dieser liegen folgende Bewertungsstufen zugrunde:

BZS	Durchschnittlicher Verschleiß [%]	Bewertung
1	0 ... 10	Sehr gut
2	11 ... 25	gut
3	26 ... 50	befriedigend
3/4	51 ... 80	mangelhaft
4	81 ... 100	ungenügend

⁴⁵ Michael Stahr, 2004, Bausanierung - Erkennen und Beheben von Bauschäden, S. 8

Gebäudeteile

Beurteilung

1.1 Fundamente

15 % Verschleiß - Die Fundamente haben eine Stärke von 0,50 m, sind in einem guten Zustand und müssten nicht saniert werden. Sie bestehen aus einer Mischung von Mager- und Stahlbeton.

2.1 Kellerwände

40 % Verschleiß - Die Kellerwände haben eine Wandstärke von 2,15 m und sind in einem befriedigenden Zustand. An manchen Bereichen sind die Kellerwände feucht und weisen einen Schimmelbefall auf. Sie müssten dort trockengelegt werden.

2.2, 2.4 Außenwände

15 % Verschleiß - Die Außenwände sind in einem guten Zustand, weisen eine Wandstärke von 2,15 m auf und haben eine ausreichende Tragfähigkeit.

2.3 Innenwände

20 % Verschleiß - Die Innenwände sind in einem guten Zustand. Die 70 cm dicken tragenden Wände weisen fast keine Abnutzungserscheinungen auf.



Bild 6.1, Innenwand EG



Bild 6.2, Innenwände EG



Bild 6.3, Podest im 1.0G



Bild 6.4, Podest im 1.0G

2.5 Fassade 80 % Verschleiß - Die Außenfassade besteht lediglich aus einem Farbanstrich und ist im mangelhaften Zustand. Sie müsste vollständig saniert werden und eine zeitgemäße Optik bekommen.



Bild 6.5, Fassade zum Innenhof



Bild 6.6, Fassade

3.1, 3.2 Decke (KG, EG) 20 % Verschleiß - Die Geschosdecken vom Kellergeschoss (33 cm) und Erdgeschoss (50 cm) sind in einem guten Zustand und weisen ebenfalls keine großen Abnutzungserscheinungen auf. Die Decken bestehen aus Stahlbeton mit 18 mm Bewehrung.

Die zulässige Belastbarkeit in der Schutzdecke (Dach) liegt bei 250 kg/m^2 . Aus Sicherheitsgründen könnte sie auch die doppelte Last (ca. 500 kg/m^2) aufnehmen.



Bild 6.7, Decke Erdgeschoss (EG)



Bild 6.8, Decke Erdgeschoss (EG)

4.1, 4.2 Treppenhäuser 10 % Verschleiß – Die Treppenhäuser sind in einem sehr guten Zustand. Die Treppengeländerhöhe beträgt 90 cm entsprechend der aktuellen DIN 18065.⁴⁶ Die DIN 18024-2⁴⁷ ist nicht anzuwenden (beidseitiger Handlauf), da es sich nach der Sanierung nicht mehr um ein öffentliches Gebäude handelt (Privatinvestoren).



Bild 6.9, Treppenhaus, Bereich 1.0G



Bild 6.10, Treppenhaus, Bereich EG



Bild 6.11, Treppenstufen, Bereich EG



Bild 6.12, Seitenansicht Treppenstufen

⁴⁶ DIN 18065 (Treppen, Geländer, Handlauf)

⁴⁷ DIN 18024-2 (Geländer und Handläufe)

5.1 Schornstein

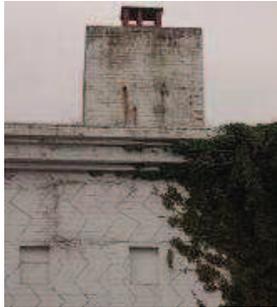


Bild 6.13, Schornstein

60 % Verschleiß - Der Schornstein ist in einem mangelhaften Zustand. Er besteht aus Stahlbeton und muss saniert werden.

Anhand des Sichtungsergebnisses des SBB e.V. ist davon auszugehen, dass der Schornstein unter Denkmalschutz gestellt wird. Dies bedeutet, dass unter bestimmten Auflagen des Amtes für Denkmalpflege saniert werden darf.

6.1, 6.2 Türen

5 % Verschleiß - Die Schutztüren im Eingangsbereich befinden sich in einem sehr guten Zustand. An den Türen befinden sich kleine Kratzer auf der Beschichtung, ansonsten sind die Türen komplett funktionstüchtig. Sie entsprechen den heutigen Richtlinien für Schutztüren.⁴⁸ Im Gebäudeinneren waren Türen geplant, diese wurden jedoch nicht eingebaut. Eine zusätzliche Schutztür wurde in der Sandfilteranlage eingebaut.



Bilder 6.14 und 6.15, Eingangsschleuse im Bereich zur August-Bebel-Straße

⁴⁸ DIN 6834-1, Anforderungen an Strahlenschutz Türen für medizinisch genutzte Räume

7.1 Dach

80 % Verschleiß - Das Flachdach mit einer Dicke von ca. 2,50 m ist statisch ausreichend. Der Dachaufbau ist in zeitgemäßem Zustand. Durch die Verwitterungen der letzten 70 Jahre müsste ein neuer Dachaufbau erfolgen (Erneuerung der Dämmung, Bitumenbahnen, Dampfsperre usw.).



Bild 6.16, Dach



Bild 6.17, Dach

8.1 Sanitäranlagen

10 % Verschleiß - Die Sanitäranlagen sind vollständig an das Kanalisationsnetz der Stadt Hattingen angeschlossen. Die Leitungen wurde 1989 erneuert und befinden sich in einem guten Zustand. Die Einrichtungen (Toilettenschüssel und Waschbecken) müssten erneuert werden.



Bild 6.18, Waschbecken



Bild 6.19, Toilettenschüssel



Bild 6.20, Abflussleitung

9.1 Lüftungssystem

5 % Verschleiß - Das Lüftungssystem ist in einem optimalen Gebrauchszustand. Die Anlage wurde zwischen 1986-1989 modernisiert. In einem Anbau befindet sich die Sandfilteranlage. Der Filter hat eine 1,00 m Sanddicke. Der ehemalige Revisionszugang hinter der Filter-Anlage ist zugemauert.⁴⁹



Bild 6.21, Raumlüftungsanlage



Bild 6.22, Eingang zur Sandfilteranlage



Bild 6.23, Lüftungsleitungen



Bild 6.24, Zuluftanlage



Bild 6.25, Messgerät



Bild 6.26, Überdruckventil



Bild 6.27, Lüftungsleitungen



Bild 6.28, Lüftungsleitungen

⁴⁹ Angabe Amt für Denkmalschutz Hattingen

10.1 Elektrizitätsanschlüsse 5 % Verschleiß - Die Elektrizitätsanlagen befinden sich in einem sehr guten Zustand, da sie ebenfalls in den 80er Jahren modernisiert wurden.

11.1 Wasseranschlüsse 30 % Verschleiß - Im Kellergeschoss befinden sich Anschlüsse für die Wasserversorgung. Teilweise müssen diese Anschlüsse saniert werden. Die Wasserabläufe befinden sich (auch für Bunkeranlagen) unüblicherweise im Treppenhaus.



Bild 6.29, Wasserventil



Bild 6.30, Reinigung gegen Strahlung

12.1 Dehnungsfuge 60 % - Die Dehnungsfuge ist in einem mangelhaften Zustand und muss erneuert werden. Sie befindet sich in der Mitte der Längsseite der Bunkeranlage.



Bild 6.31, Dehnungsfuge



Bild 6.32, Setzungsrisse



Bild 6.33, Setzung in der Fassade

Übersicht über den Gebäudeverschleiß

Gebäudeteile	Verschleiß
1.1 Fundamente	15 %
2.1 Kellerwände	40 %
2.2, 2.4 Außenwände	15 %
2.3 Innenwände	20 %
2.5 Fassade	80 %
3.1, 3.2 Decke KG,EG	20 %
4.1, 4.2 Treppenhäuser	10 %
5.1 Schornstein	60 %
6.1, 6.2 Türen	5 %
7.1 Dach	80 %
8.1 Sanitäranlagen	10 %
9.1 Lüftungssystem	5 %
10.1 Elektrizitätsanschlüsse	5 %
11.1 Wasseranschlüsse	30 %
12.1 Dehnungsfuge	60 %

6.2 Schadenscharakteristika

Die nachfolgend stichpunktartig dargestellten Schadensschwerpunkte sind eine wichtige Grundlage der Sanierung.

6.2.1 Ursachen der Schäden am Gebäude

Die Bauschäden an der Bunkeranlage wurden durch bautechnische Ursachen und/oder durch unsachgemäße Nutzung bzw. fehlende Instandhaltung hervorgerufen.

6.2.2 Schadensschwerpunkte

Aufgrund der BZS – Auswertung ergeben sich folgende Schadensschwerpunkte:

Außenwände

- Rissbildungen
- Schädlingsbefall (pflanzlich)
- aufsteigende Feuchtigkeit erdberührter Wände
- Kälte- und Wärmebrücken bei Nischenbildung
- Putzschäden

Decken

- Deckenaufleger auf den Außenwänden
- freiliegende Bewehrung bei Stahlbetondecken
- fehlende Nutzsichten, wie z.B. schwimmender Estrich und Trittschalldämmung

Dach

- Dachhaut
- Schornstein
- Rinnen, Fallrohre
- Schädlingsbefall (pflanzlich)
- Lüftungssystem

Innenwände

- Putzschäden
- zerstörte Farbanstriche

Technische Gebäudeausrichtung

- Wasser, Ver- und Entsorgungsanlagen mit zu geringem, durch die Nutzung oft verengtem, Querschnitt (z.B. Ablagerungen)
- fehlendes Heizungssystem
- fehlende Fernmelde- und Informationsanlagen

7 Planungsphase 2, die Vorplanung

In der zweiten Planungsphase wird ein Sanierungskonzept (Planungskonzept) erarbeitet.

7.1 Sanierungskonzept

Nach der Auswertung der Nutzungsanalyse und der Bauzustandsanalyse soll eine Kombination aus einem Wellness-Bereich und einem Restaurant geschaffen werden. Dadurch werden zwei der dargestellten möglichen Nutzungstypen miteinander kombiniert. Wellnessangebote sind in Hattingen zwar vorhanden, jedoch keines in Verbindung mit einem Schwimmbekken. Darüber hinaus wird den Gästen so ein Komplettpaket aus Erholung und kulinarischen Genuss geboten.

Andere Kombinationen aus den Nutzungstypen (z.B. Wohn- mit Bürokomplex) wären zwar auch möglich, aber nicht so innovativ. Durch das Reschop-Carré und den umliegend bereits vorhandenen Parkmöglichkeiten würden sich die Nutzung als Parkhaus und Einzelhandel zudem nicht rentieren. Von der Sanierung zu einem Hotel soll im Hinblick auf die fragliche Gewinnerwartung (siehe Bunkerhotel in der Schweiz) abgesehen werden. Da Wellness sich nicht mit (lauter) Musik vereinbaren lässt, scheidet eine solche Kombination ebenfalls aus.

Es entsteht im Keller- und Erdgeschoss ein Wellness-Bereich (Abschnitt 5.2.7). In der Kellergeschossdecke wird ein 25,00 m Warmwasserbecken (Entspannungsbecken) mit Wasserdüsen eingebaut. Das eingelassene Schwimmbekken in der KG-Decke wird mit WU-Beton hergestellt. Der restliche Bereich im KG gibt Platz für die erforderlichen Gerätschaften (z.B. Chlor-Reinigungsanlagen, Wasserdüsenanlagen des Schwimmbekkens), Büroräume und Lagerfläche. Des Weiteren werden Whirlpools, ein Schlammbad und eine Sauna im EG errichtet. Innerhalb der Wellnesanlage wird ein Bistro eingerichtet. Die Längsseite der Bunkeranlage (Richtung Martin-Luther-Straße) im EG wird überwiegend durch große Fensteröffnungen sichtbar gemacht, so dass ausreichend Tageslicht einfallen kann. Dies erfolgt durch die teilweise Wegnahme der Außenwände, die durch Unterzüge ersetzt werden, um die vertikalen Lasten aufzunehmen.

Im kompletten 1. OG entsteht ein luxuriöses Restaurant (Abschnitt 5.2.3) mit einem Dachdurchbruch zu der neu entstehenden Dachterrasse. Auch hier wird die Längsseite (Richtung Martin-Luther-Straße) identisch zum EG freigelegt, um bessere Sichtverhältnisse zu schaffen.

Der Zugang beider Bereiche erfolgt durch die Eingangsschleuse (Pos. 6.1 der Gebäudegliederung im Kap. 6.1.1). Die rechte Schleuse führt durch den Kassenbereich zum Wellness-Bereich. Durch die linke Schleuse gelangt man über das Treppenhaus (Pos. 4.1) in das Restaurant im 1. OG. Der Durchgang vom Treppenhaus (Pos. 4.1) zum Wellness-Bereich wird verschlossen (zugemauert). Das KG ist ausschließlich für fachmännisches Personal zugänglich (z.B. für Wartungsarbeiten). Das weitere Treppenhaus (Pos. 4.2) dient als Fluchtweg zum Notausgang (Pos. 6.2). Der Wellness-Bereich wird behindertengerecht umgebaut, d.h. der Eingangsbereich wird so gestaltet, dass Rollstuhlfahrer bequem die Wellnessanlage erreichen können. Ferner werden die sechs vorhandenen Parkplätze auf dem Grundstück vor den Ein- bzw. Ausgängen als Behindertenparkplätzen markiert, um einen kürzeren Weg zu ermöglichen.

7.2 Erschließung des Grundstücks

Die Erschließung des Grundstückes ist erfolgt, wenn die Anbindung an das öffentliche Straßennetz, die Versorgung mit Fernwärme (Heizung), Fernmeldetechnik (Telefon, Internet usw.), Trinkwasser, Abwasser und Elektroenergie (Strom) gewährleistet ist. Dies ist bislang nicht vollständig geschehen. Die Stromversorgung ist zwar bereits gegeben, um jedoch ein umweltbewusstes Konzept zu erstellen, sollte über Stromerzeugung nach dem Erneuerbaren-Energien-Gesetz (EEG) nachgedacht werden. Dieses regelt die Aufnahme und Vergütung von regenerativ erzeugtem Strom aus Wasserkraft, Windkraft, Biomasse, Deponiegas, Klärgas, Grubengas und Photovoltaik durch den örtlichen Netzbetreiber.

Es folgen eine Auflistung und Informationen der jeweiligen Versorgungsträger, die noch erschlossen werden müssen:

Fernwärme :

Die Fernwärme (auch Erdgas genannt) ist der fossile Energieträger für die Beheizung der Bunkeranlage. Der Netzanschluss (Hausanschluss) sowie die Fernwärme werden von den Stadtwerken Hattingen bereitgestellt. Die gesetzlichen Grundlagen befinden sich in der Gasgrundversorgungsverordnung (GasGVV), der Niederdruckanschlussverordnung (NDAV) und der Gasnetzentgeltverordnung (GasNEV). Die technischen Mindestanforderungen für Planung, Erstellung und Betrieb ergeben sich aus dem allgemeinen DVGW-Regelwerk. Des Weiteren ist die Gasdruckregelung nach der DIN 3230-5 zu beachten.⁵⁰

Im Übrigen führen die massiven Wandstärken zu einem niedrigen Wärmeverlust und somit zu geringeren Heizkosten.⁵¹ Bei der Antragstellung werden ein amtlicher Lageplan und ein Grundriss erstellt.

Fernmeldetechnik :

Die Fernmeldetechnik ist eine Nachrichtentechnik (z.B. Telefon, Telefax und Internet), die auf elektronischem Wege über Draht und Funk geschieht.⁵²

7.3 Bautechnische Maßnahmen

Im Folgenden werden die für die Sanierung notwendigen drei Bauabschnitte im Überblick dargestellt:

1. Bauabschnitt :

- Baustelleneinrichtung
- Betonabbrucharbeiten
- Dachinstandsetzung unter Berücksichtigung des Dachterrassenausbau
- Freilegung und Trockenlegung durchfeuchteter Bauteile

⁵⁰ DIN 3230-5 Technische Lieferbedingungen für Absperrarmaturen - Absperrarmaturen für Gasleitungen und Gasanlagen - Anforderungen und Prüfungen

⁵¹ Stand 27.01.2011, www.stadtwerke-bochum.de/etc/medialib/stwbo/PDF/netze/gas/formulare__bedingungen/tab.Par.0001.File.tmp/Stadtwerke_Bochum_GmbH_Technische_Anschlussbedingungen_Erdgas.pdf

⁵² Stand 23.01.2011, Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie, www.bmwi.de

2. Bauabschnitt :

- Vorbereitung des Einbaues von fernmelde- und infotechnischen Anlagen
- Betonieren des Schwimmbeckens
- Maurerarbeiten

3. Bauabschnitt :

- Maßnahmen des vorbeugenden baulichen Brandschutzes
- Ggf. das Denkmalpflegegesetz in allen Bauabschnitten beachten
- Ausbau der einzelnen Nutzungsbereiche

7.3.1 Funktionsänderung

Durch die Umgestaltung der Bunkeranlage werden die Gebäudebereiche in ihrer Funktion verändert. Im KG werden Wartungsbereiche für die Maschinen des Schwimmbeckens der Wellnessanlage geschaffen und Bürobereiche entstehen. Die Aufenthaltsräume im EG werden zu einem Erholungsraum umfunktioniert. Die Aufenthaltsräume im 1. OG werden zu einem Restaurant mit einem separaten Zugang zur neu entstehenden Dachterrasse ausgebaut.

7.3.2 Beurteilung (Gutachten)

In der Beurteilung wird festgehalten, welche Gutachten einzuholen sind. Für den Reschop-Bunker wären dies:

- Gutachten nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG)
- Geotechnische Berichte (Hydrologisches Gutachten)
- Bodengutachten
- Schall- und Wärmeschutzgutachten

8 Planungsphase 3, die Entwurfsplanung

In der dritten Planungsphase werden zeichnerische Darstellungen des Gesamtentwurfs (Entwurfspläne) für das Sanierungskonzept angefertigt. Hierbei kann auf die Originalpläne des Architekten Georg Knauf zurückgegriffen werden.

8.1 1. Schritt: Bestandsaufnahme der Bestandspläne

(vorhandene Architektenpläne über Grundrisse und Gebäudeschnitte)

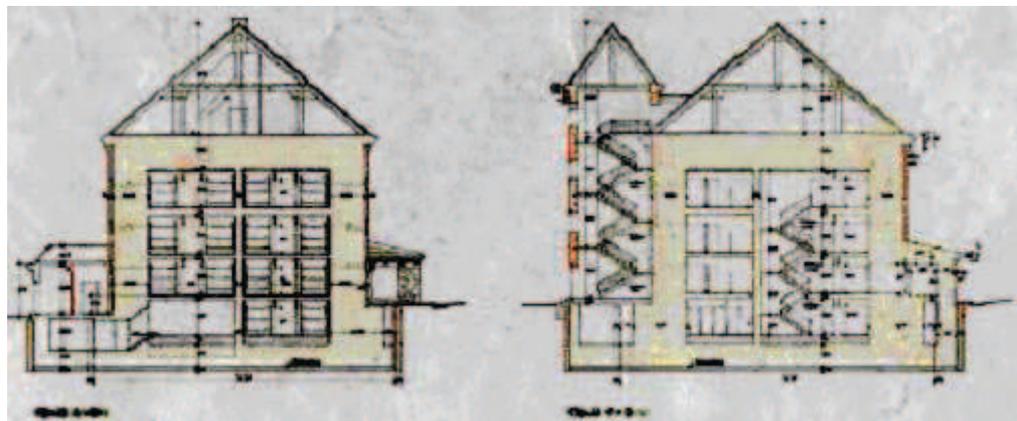


Abbildung 8.1, Gebäudequerschnitte

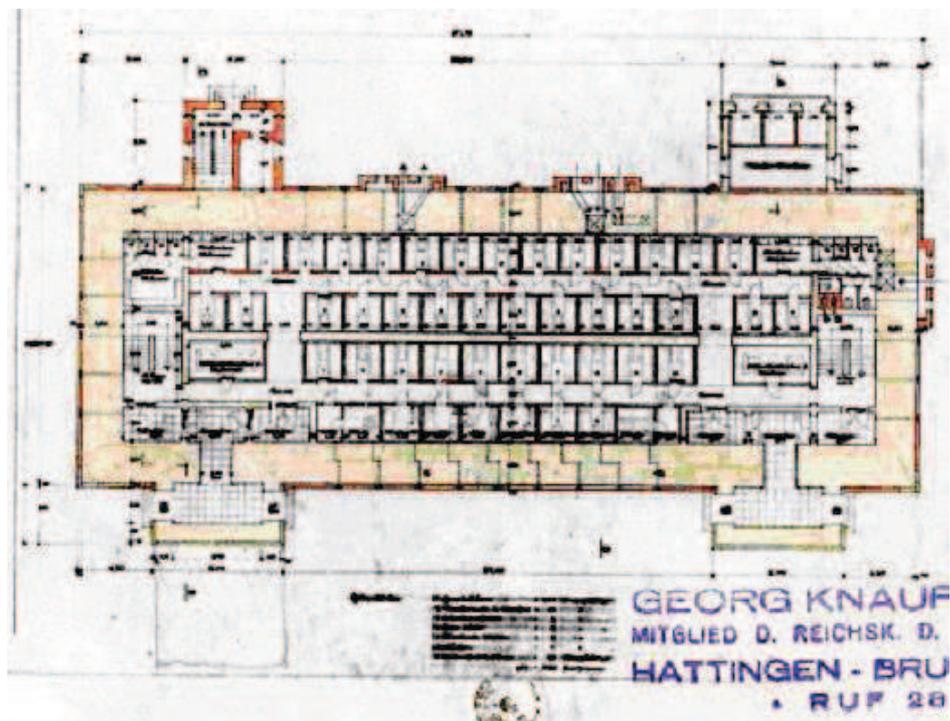


Abbildung 8.2, Grundriss Erdgeschoss

8.2 2. Schritt: Einhaltungüberprüfung

Folgendes muss überprüft und eingehalten werden:

- GRZ und GFZ Werte
- Schallschutz (Treppenhaus, Außenwände, Decken)
- Wärmeschutz (Außenwand, Decken, Dach)
- vorbeugender baulicher Brandschutz
(Treppenhaus, Rettungswege, Geschossdecken)

8.3 3. Schnitt: Entwurfspläne

Es folgt die zeichnerische Darstellung der Entwurfspläne anhand des Sanierungskonzeptes. Dabei werden zunächst die Grundrisse und anschließend die Gebäudeschnitte A-A und B-B vorgestellt.

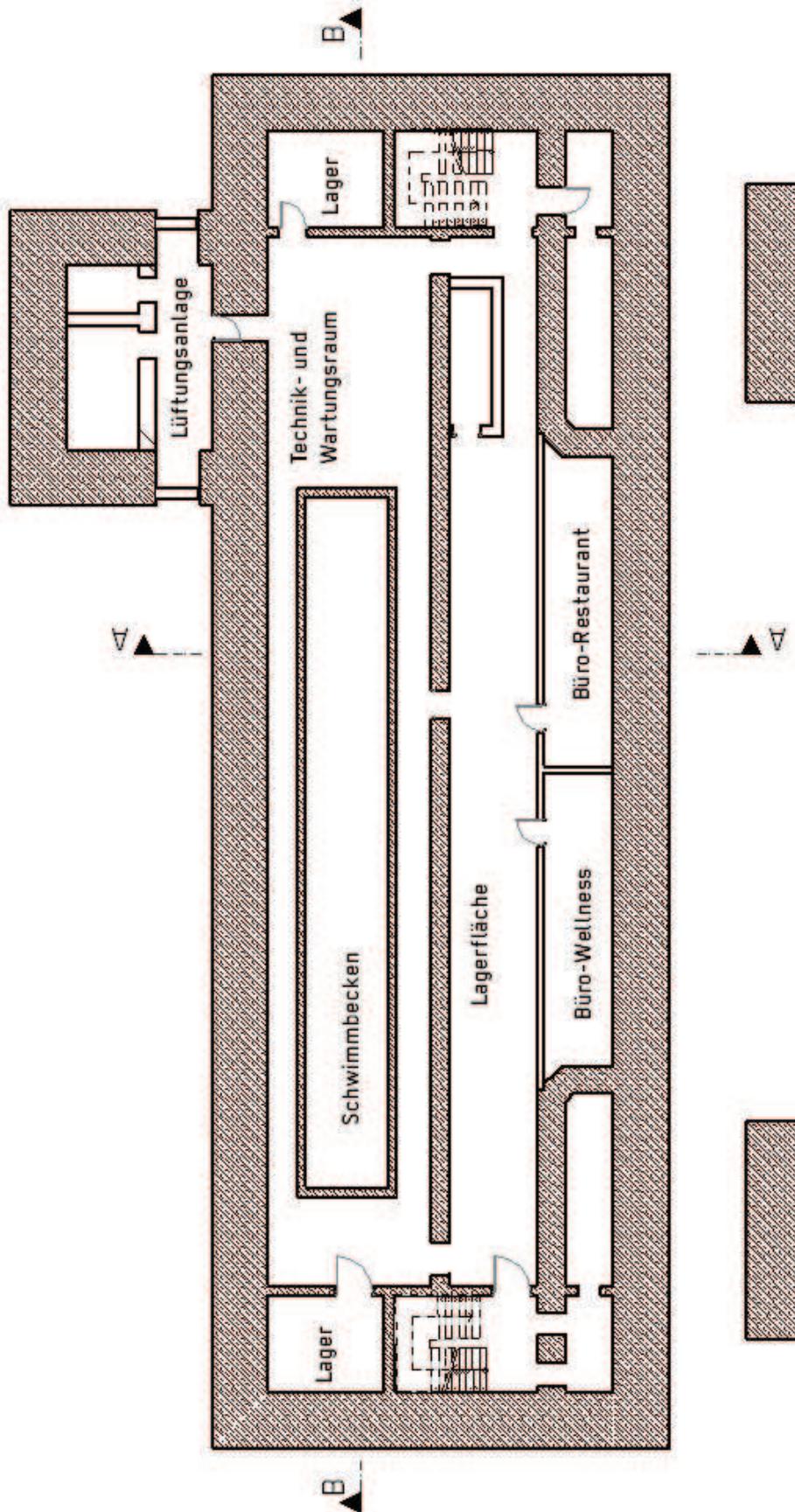


Abbildung 8.3, Grundriss Kellergeschoss

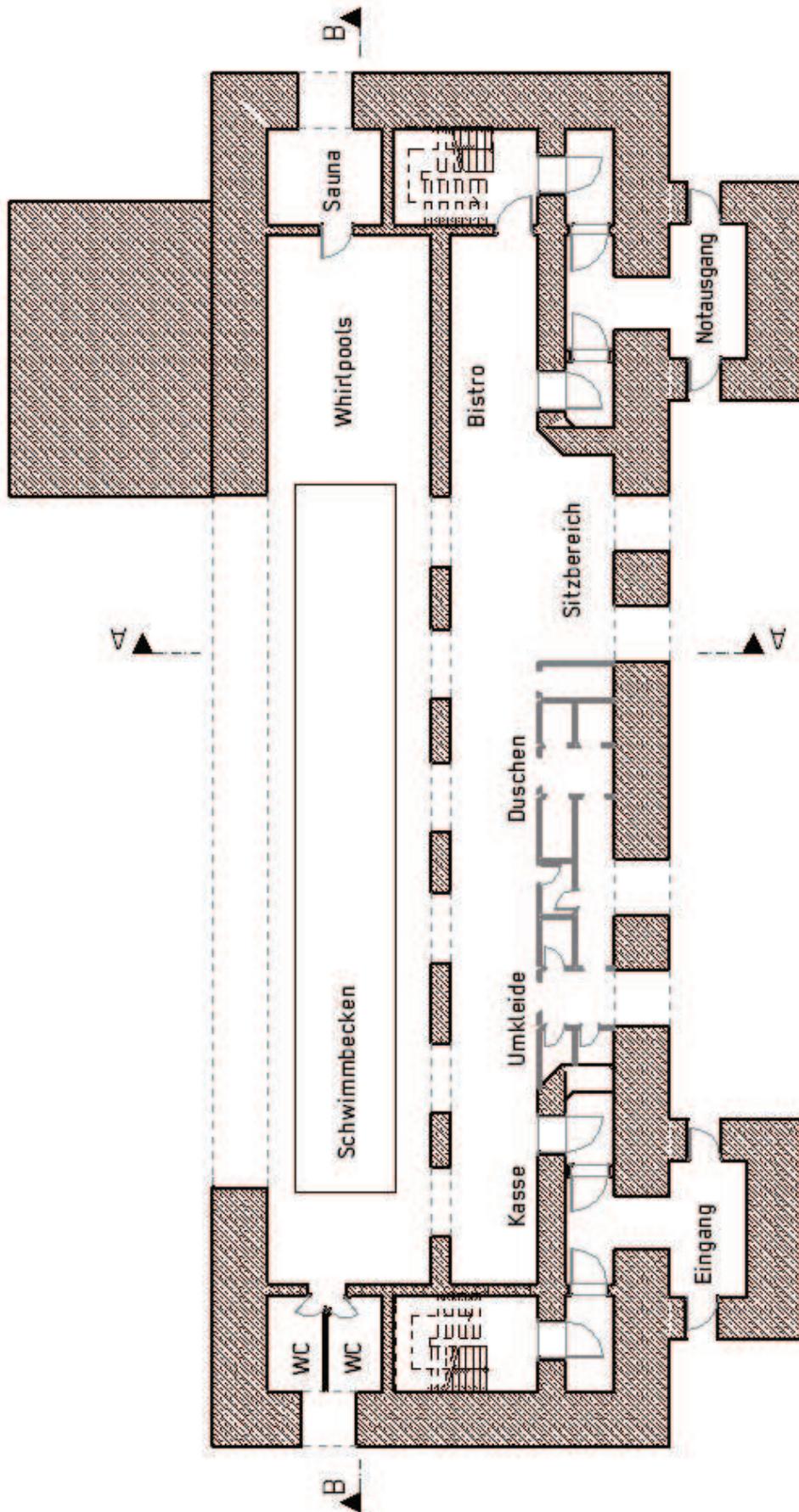


Abbildung 8.4, Grundriss Erdgeschoss

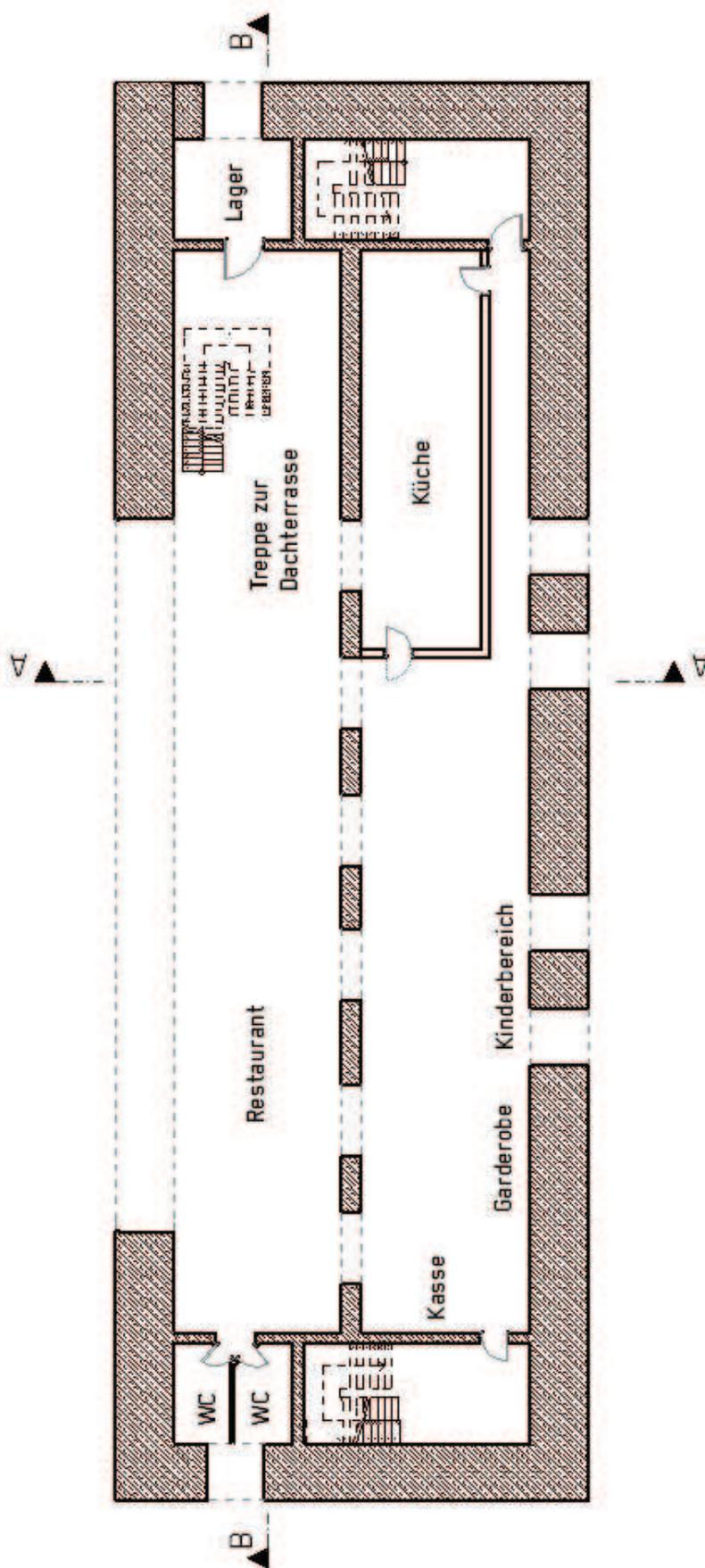


Abbildung 8.5, Grundriss 1.Obergeschoss

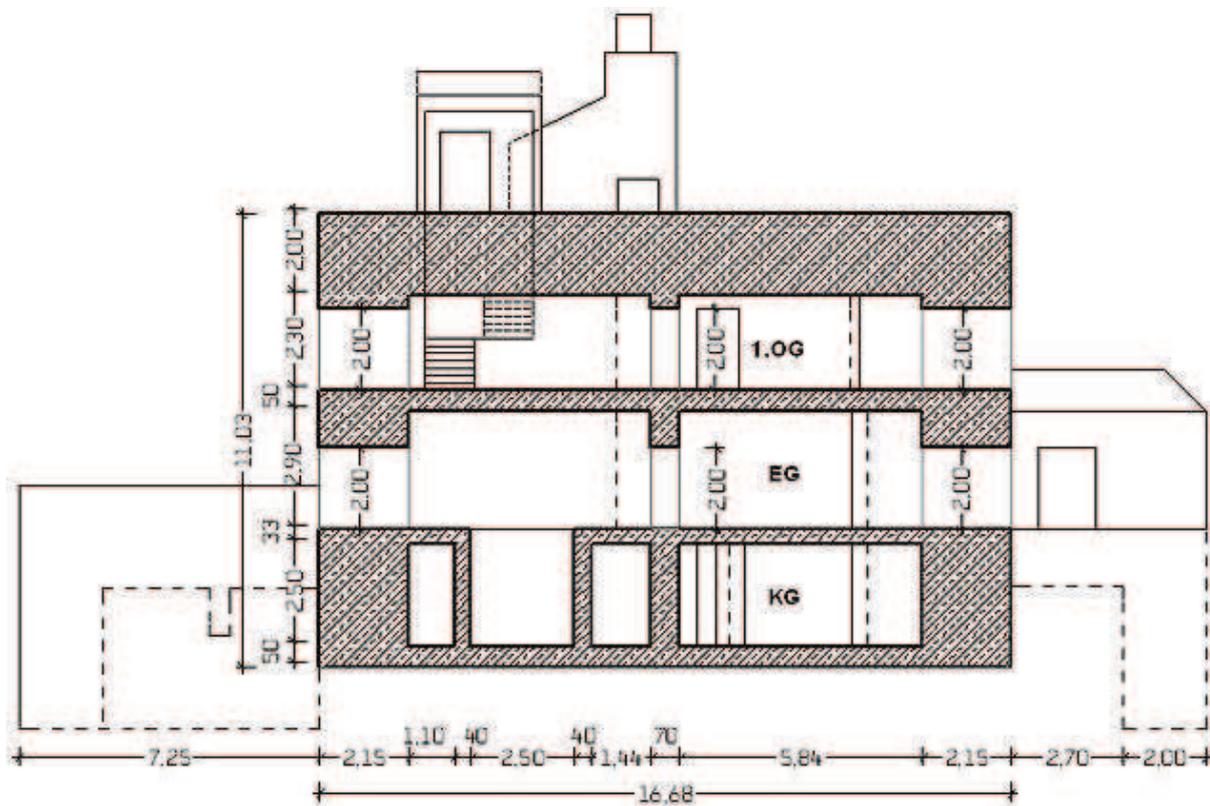


Abbildung 8.6, Gebäudeschnitt A-A

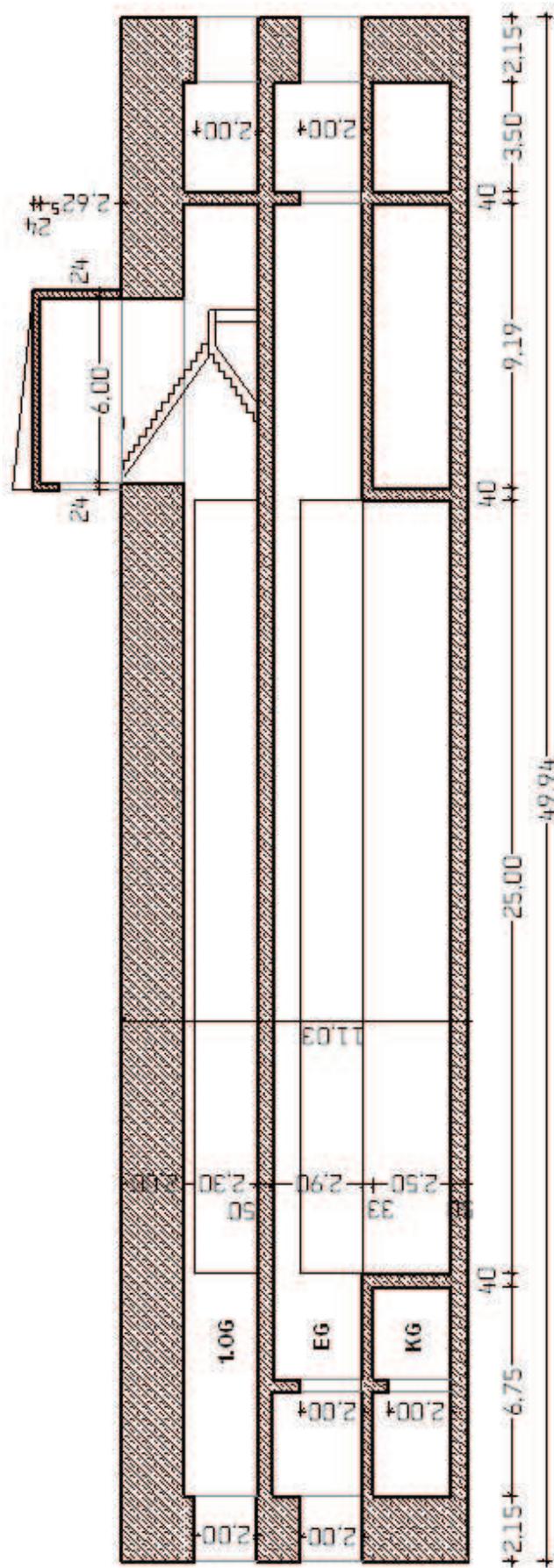


Abbildung 8.7, Gebäudeschnitt B-B

9 Planungsphase 4, die Genehmigungsplanung

In der vierten Planungsphase werden sämtliche Vorlagen der erforderlichen Genehmigungen (z.B. besondere Prüfverfahren) oder Zustimmungen erarbeitet. Die nachbarliche Zustimmung wird eingeholt. Der Bauantrag richtet sich nach der Bauprüfverordnung für das Bundesland NRW und wird bei der Stadt Hattingen eingereicht.⁵³

Es müssen folgende Unterlagen eingereicht werden:

- Antragsformular
- Berechnungen über Nutzfläche, umbauter Raum
- Nachweis über die bebaute Fläche (GRZ) und die Geschossfläche (GFZ)
- Nachweis über die Anzahl der Vollgeschosse
- Baubeschreibung
- Betriebsbeschreibung der gewerblichen Nutzung (Wellness u. Restaurant)
- Flurkarte M. 1:1000
- Lageplan M. mind. 1:500
- Bauzeichnungen, Grundrisse, Schnitte und Ansichten,
- gegebenenfalls noch eine Straßenabwicklung, um die Höhenverhältnisse der einzelnen Gebäude zu prüfen
- Brandschutzkonzept

⁵³ Stadtplanungs- und Bauordnungsamt Bochum

10 Planungsphase 5, die Ausführungsplanung

Im Rahmen der Ausführungsplanung werden die Ergebnisse der Planungsphasen 3 (Entwurfsplanung) und 4 (Genehmigungsplanung) ausgewertet und zu einer ausführungsfähigen Lösung gebracht. Dabei werden auch die Beiträge anderer an der Planung fachlich Beteiligter berücksichtigt.

Auf Grundlage der bereits unter Punkt 8.3 dargestellten Entwurfspläne werden Ausführungspläne mit allen für die Ausführung notwendigen Einzelangaben einschließlich Detailzeichnungen angefertigt (Erarbeitung von Fachplanungen). Hierfür sind spezielle Kenntnisse über die Baukonstruktion aus dem Zeitraum des Entstehens erforderlich. Da nicht ein neues Bauwerk errichtet, sondern ein bereits vorhandenes saniert wird, sind die Planungsphasen hinsichtlich des Reschop-Bunkers im Vergleich zu einem Neubau insoweit nicht identisch.

Die Umbaumaßnahmen sind hinsichtlich Bauphysik, Denkmalschutz, Statik, vorbeugenden baulichen Brandschutz, Fassadengestaltung und Ver- und Entsorgung zu überprüfen.

Alle Ausführungspläne werden von Dritten (z.B. Prüfstatikern) geprüft und anerkannt. Erst dann darf mit der Ausführung begonnen werden.

11 Planungsphase 6, die Baumaßnahmen

Bei der sechsten Planungsphase werden alle Baumaßnahmen vollständig zusammengefasst und aufgeführt. Hiernach arbeitet die Objektüberwachung (örtliche Bauleitung). Sie überwacht und koordiniert die Bauausführung, stellt den Bauzeitenplan auf und führt das Bautagebuch.

11.1 Bauüberwachung

11.1.1 Bautechnik

Bei Veränderungen an der Gebäudestruktur können Probleme (wie z.B. statische oder konstruktive Ausführbarkeit) auftreten, die bei der Bauzustandsanalyse nicht erkannt werden konnten.

Die Bauleitung muss somit auf die technischen Veränderungen reagieren, so dass durch die Freilegung versteckter Konstruktionen bei der Bauausführung schnellstmöglich neue Detailzeichnungen erstellt werden können und diese dann zur Ausführung kommen.

11.1.2 Arbeitsschutz bei einer Sanierung

Die Sicherheit auf Baustellen hat höchste Priorität. Aus diesem Grund gibt es seit dem 01.07.1998 in der BRD die „Verordnung über Sicherheit- und Gesundheitsschutz auf Baustellen“ (BaustellV). Sie regelt die Koordination der sicherheitstechnischen Planungen, Sanktionen, Beauftragungen sowie die Pflichten der Arbeitgeber und sonstiger Personen.⁵⁴ Der Sicherheits- und Gesundheitskoordinator (SiGeKo) übernimmt die Planung und die Ausführung des Arbeitsschutzes auf der Baustelle.

11.2 Die Baumaßnahmen (im Bestand)

In den Baumaßnahmen werden sämtliche Ausführungen der zu sanierenden Bauteile aufgelistet und es werden Problemlösungen geschaffen. Dies sorgt bei der späteren Durchführung zu einer reibungslosen Ausführung.

⁵⁴ Stand 27.01.2011, www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/arbschg/gesamt.pdf

11.3 Betonbaumaßnahmen

Als erstes wird in diesem Kapitel die allgemeine Vorgehensweise bei Betonüberprüfungen dargestellt. Danach folgen die einzelnen Betonabbrucharbeiten beim Reschop-Bunker.

11.3.1 Beton- und Stahlbeton

Schäden am Beton sind die häufigsten Bauschäden bei einer Sanierung. Durch die mechanische Beanspruchung und den ständigen Frost-Tau-Wechsel bei nassen Betonbauteilen kommt es durch den Eintrag von Salzen zur Minderung des pH-Wertes (unter 9 führt zur Korrosion) und somit zur Karbonatisierung (Betonkorrosion).

Nachbehandlung und Einbau des Betons

Durch die Beurteilung der Bunkeranlage mittels Inaugenscheinnahme eines Fachplaners wird nun festgestellt, in welchem Zustand sich die Betonabsprengung, -ausblühungen, -auslaugungen, -stahlkorrosion, Risse im Beton, Schalungsölflecken und das Treiben des Betons befinden. Es gibt zwei unterschiedliche Methoden:

1. Zerstörungsfreie Methode:

Bei der zerstörungsfreien Methode wird ausgewertet, in welchem qualitativen Zustand sich der Beton befindet. Dies geschieht über die Güte der Betonoberflächen. Der Beton wird durch abklopfen, z.B. mit dem Betonprüferhammer nach Schmidt (DIN 1048, Teil 2) auf Festigkeit überprüft. Es werden die Zusammensetzung und Verdichtung des Betons, Alter und Lagerungsverhältnisse, Prüfkörpergestalt und -abmessungen und die Belastungsart und -dauer der Bunkeranlage festgestellt. Diese Methode bringt jedoch nur Kenntnisse über die Betonoberfläche.⁵⁵

⁵⁵ DIN 1048 Teil 2: Prüfverfahren für Beton; Festbeton in Bauwerken und Bauteilen

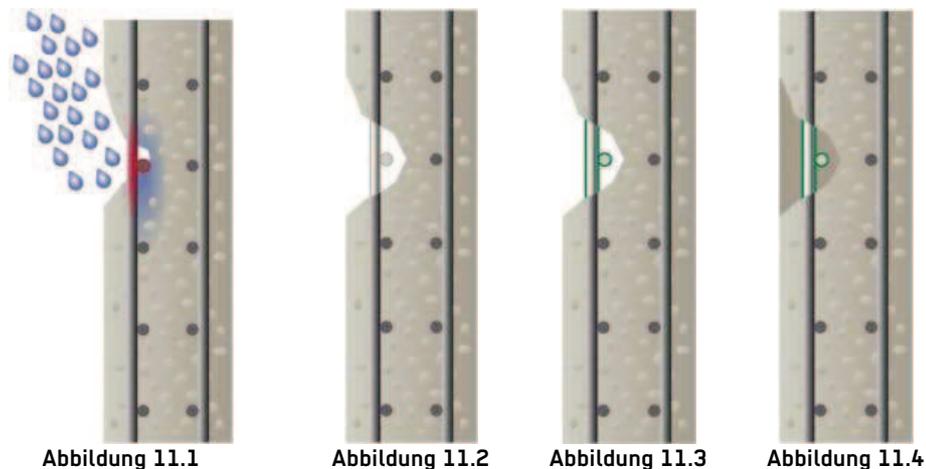
2. Nichtzerstörungsfreie Methode:

Bei dieser Methode wird mit einem Bohrkernmesser von 100 mm ein Prüfkörper (Probekörper in Form eines Zylinders) entnommen. Dadurch kann im Labor die Lage der Bewehrung und der Rückschluss auf die Sieblinie genommen werden (Schichtenanalyse).

Die Entnahme von vorhandenen Bruchstücken aus Abplatzungen durch ein Bohrkernentnahmegesetz mit Diamantbohrkronen ergibt ebenfalls Informationen über die Betonzusammensetzungen.⁵⁶

Instandsetzungsmaßnahmen

Durch den Betonersatz und wegen der frühzeitigen Erkennung sowie Beurteilung der Bauschäden durch ein geprüftes Sanierungssystem nach den gültigen Vorschriften gemäß ZTV-SIB wird eine dauerhafte Reprofilierung stattfinden.



Für die Korrosionsschäden (Feuchtigkeit die bis zur Stahlbewehrung reicht, führt dort zu Rostbildung, Abb. 11.1), z.B. infolge geringer Betonüberdeckung der Bewehrung, wird eine Beton-Injektion (Hoch- oder Niederdruckverfahren) zur kraftschlüssigen Verklebung angewendet. Dies geschieht durch die Entfernung aller losen Bewehrungsteile. Die freigelegte Bewehrung (Abb. 11.2) wird mit Bürsten bzw. Sandstrahlen entrostet und oberflächentechnisch mit Rostschutzfarbe angestrichen (Abb. 11.3). Dann wird die Oberfläche mit Quarzsand abgesandet und mit Spezialmörtel/ -beton reprofiliert (Abb. 11.4).⁵⁷

⁵⁶ Horst Reul, 2000, Handbuch Bautenschutz und Bausanierung, Kap. 6.3 Sanierungsmaßnahmen

⁵⁷ Günther Ruffert, 1999, Lexikon der Betoninstandsetzung, S. 17 und 178

11.3.2 Teilabriss der Wände (Wanddurchbrüche)

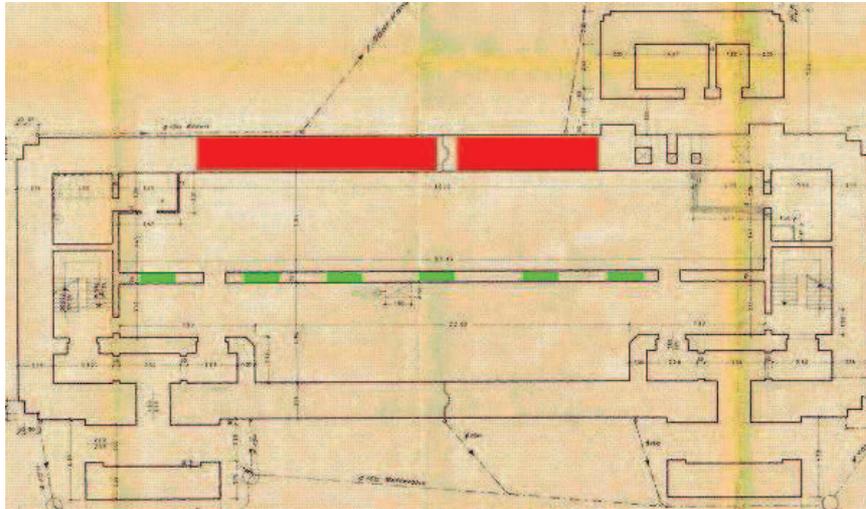


Abbildung 11.5, Grundriss EG und 1.OG

Betonschneiden, -sägen und -bohren sind die günstigsten und effektivsten Methoden für das Entfernen von Betonkonstruktionen bei der Sanierung der Bunkeranlage. Um einen guten logistischen Bauablauf zu gewährleisten, werden zuerst die Außenwände mit den Maßen von 25,00 x 2,00 x 2,15 m (Abb. 11.5, rot gekennzeichnet) mit Hilfe des Diamantseilsägeverfahrens (Abb. 11.6) gesägt, ausgebaut und abtransportiert. Hier erfolgen zunächst 34 Betonbohrungen mit einem automatischen hydraulischen Betonbohrer. Dadurch wird Wasser im Beton freigesetzt. Damit nicht ungewollt mehrere Betonblöcke beim Ausbau herausgezogen werden, müssen alle anderen Betonblöcke verkeilt werden. Die dadurch entstehenden 30 Betonblöcke werden zusätzlich jeweils in der Mitte mit einem Durchmesser von 100 mm durchbohrt. Es wird ein Anker durch das entstandene Bohrloch geschoben und nach innen verankert. Danach zieht der neben dem Gebäude positionierte Autokran wegen der Absturzgefahr zunächst nur 2/3 des Betonblocks am Anker heraus. Nun wird ein Seil mittig um den herausgezogenen Betonblock gelegt und am Autokran befestigt. Da der Kran den Rest des Betonblocks nicht seitwärts herausziehen kann, wird er mit Hilfe einer hydraulischen Pumpe von Innen nach Außen gepresst. Dieses Ausbaurverfahren wird im EG und 1.OG identisch durchgeführt. Für die Entsorgung der Betonblöcke sollten mehrere Container zur Verfügung stehen.

Als zweites werden die sechs Innenwanddurchbrüche für die Geschosse EG und 1.OG mit den Maßen 1,50 x 2,00 x 0,70 m (Abb. 11.5, grün gekennzeichnet) entfernt. Dabei wäre das Betonschneideverfahren, das für eine Wandstärke bis 95 cm ausgelegt ist, eine mögliche Anwendung. Jedoch wird aus Kosten- und Zeitgründen ebenfalls mit dem Diamantseilsägeverfahren gearbeitet. Hierbei werden zunächst pro Innenwanddurchbruch 14 Betonbohrungen durchgeführt. Die somit entstandenen 14 Betonteilblöcke (je 500 kg schwer) werden dann mit Hilfe eines Hubwagens zur vorher gestellten Außenwandöffnung transportiert und durch den Autokran auf ein geeignetes Transportmittel verladen und entsorgt.⁵⁸



Bild 11.1, Beispiel für das Betonbohrverfahren

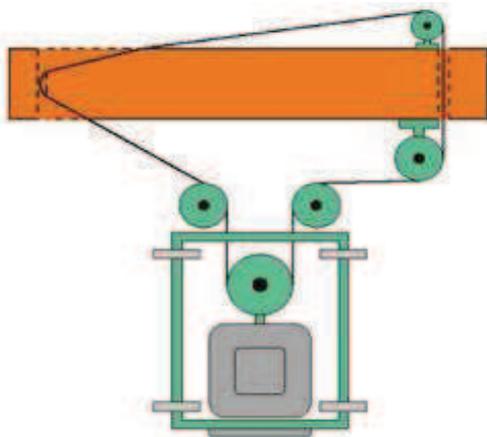


Abbildung 11.6, Beispiel für den Aufbau einer Diamantseilsäge

⁵⁸ Aus einem persönlichen Gespräch mit dem Bochumer Betonunternehmen Mann Diamanttechnik GmbH & CO. KG

11.3.3 Fenster- und Dachdurchbruch

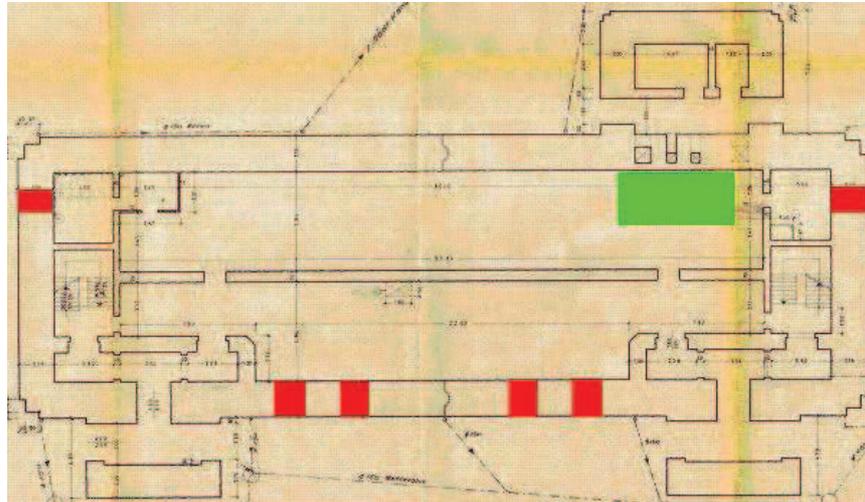


Abbildung 11.7, Grundriss EG und 1.OG

Als nächstes werden die sechs Fensteröffnungen mit den Maßen 2,00 x 2,00 x 2,00 m (Abb. 11.7, rot gekennzeichnet) mit dem Diamantseilsägeverfahren wie bei den Außen- und Innenwänden ausgesägt. Bei acht Betonbohrungen entstehen im EG und 1. OG pro Fensteröffnung drei Betonblöcke. Die DIN 14351-1⁵⁹ regelt die Leistungseigenschaften und die DIN EN ISO 10077-1⁶⁰ die wärmetechnischen Eigenschaften der Fensteröffnungen. Die Lüftung der Wellnessanlage ohne oder mit geringer Fensteranzahl legt die DIN 18017-3⁶¹ fest.

Der Dachdeckendurchbruch mit den Maßen 4,00 x 6,00 x 2,50 m (Abb. 11.7, grün gekennzeichnet) wird mit 18 Betonbohrungen durchgeführt. Somit entstehen 20 Betonblöcke. Auch hier wird der Dachdeckendurchbruch mit Hilfe von Stützen und anderen Unterkonstruktionen abgefangen. Für den Abtransport mit dem Autokran werden wieder mittige Betonbohrungen mit einem Durchmesser von 100 mm und innenliegenden Verankerungen durchgeführt.⁶²

⁵⁹ DIN EN 14351-1, Fenster und Türen - Produktnorm, Leistungseigenschaften,

Teil 1: Fenster und Außentüren ohne Eigenschaften bezüglich Feuerschutz und/oder Rauchdichtheit

⁶⁰ DIN EN ISO 10077-1, Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten - Teil 1: Allgemeines

⁶¹ DIN 18017-3, Lüftung von Bädern und Toilettenräumen ohne Außenfenster - Teil 3: Lüftung mit Ventilatoren

⁶² Aus einem persönlichen Gespräch mit dem Bochumer Betonunternehmen Mann Diamanttechnik GmbH & CO. KG

11.3.4 Teilabriss der KG-Decke (Deckendurchbruch)

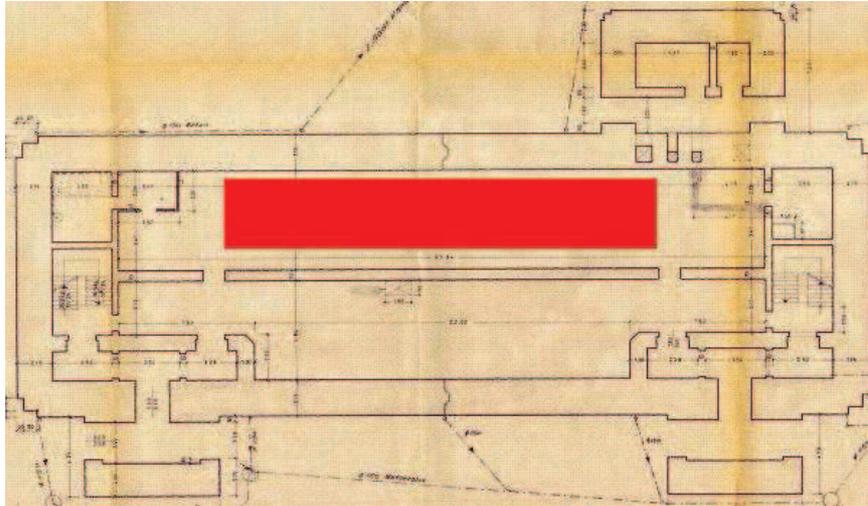


Abbildung 11.8, Grundriss EG und 1.0G

Als letzter Betonabrissschritt wird ein Teil der Kellergeschosdecke mit den Maßen 3,00 x 25,00 x 0,25 m (Abb. 11.8, rot gekennzeichnet) durch das Betonschneiden (auch Fugenschneiden genannt) mit einer Diamantsäge entfernt. Hier wird die Kellergeschosdecke von unten wie beim Dachdeckendurchbruch durch Stützen abgefangen, damit diese nicht unkontrollierbar auf den Boden fällt (Unfallvermeidung). Beim Fugenschneiden werden keine Betonbohrungen benötigt. Der Diamant-Fugenschneider schneidet den Beton für den Ausbau in 32 Betonblöcke. Die Betonblöcke werden mit einem drehbaren Teleskopstabler, der eine Hubhöhe von 15 m und eine Tragkraft bis 4,2 Tonnen aufweist, entsorgt. Das Diamant-Sägeblatt und insbesondere die Diamant-Seilsäge müssen permanent während des Einsatzes gekühlt werden. Daher ist beim Betonschneide- und sägeverfahren ausreichend Wasser bereitzustellen.⁶³



Bild 11.2, Beispiel für einen Diamant-Fugenschneider

⁶³ Aus einem persönlichen Gespräch mit dem Bochumer Betonunternehmen Mann Diamanttechnik GmbH & CO. KG

11.3.5 Dach

Anforderungen:

- Dachentwässerung
- Aufnahme von Wind- und Schneelasten

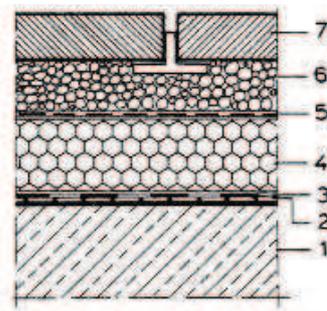
Bestandteile:

- Stb.-Dachdecke
- Abdichtfolie
- Bitumenbahnen

In der Abbildung 11.7 (grün gekennzeichnete Bereich) wird ein Dachausstieg zu der neu entstehenden Dachterrasse stattfinden. Das Flachdach ist aus einem WU-Beton hergestellt. Es handelt sich um ein Warmdach (unbelüftetes Dach). Normalerweise ist ein Dachaufbau mit einer Wärmedämmung versehen, diese ist jedoch bei der Bunkeranlage nicht vorhanden. Aufgrund der Deckenstärke (2,50 m) ist eine solche nicht erforderlich.

Es wird eine U-Treppe mit Halbpodest (dieselbe Treppenform wie in den Treppenhäusern) aus Stahl eingebaut. Die Öffnung in der Dachfläche ist eine Schwachstelle (Feuchtigkeit, Kälte- und Wärmebrücke) und wird daher betonflachdachgerecht ausgeführt. Dafür muss eine umlaufende Aufkantung konstruiert werden, die mindestens 5 cm höher als die Randaufkantung ist. Diese Randaufkantung muss nachträglich betoniert werden. Es ist sehr genau auf die Dichtigkeit zu achten. Beim Austritt auf die Dachterrasse wird der Dachdurchbruch mit einem Pultdach vor Regen- und Windeinfall geschützt. Die Wände werden gemauert und verputzt. Die begehbare Oberfläche muss über einen verkehrssicheren Belag verfügen.⁶⁴

⁶⁴ Gottfried C.O. Lohmeyer, 1996, Schadenfreies Bauen, Kap. Konstruktive Maßnahmen



1. Stahlbeton
2. Trennlage
3. Abdichtung
4. Hartschaum
5. Filtervlies
6. Kiesschüttung, Körnung 6/9
7. Dachterrassenbetonplatten

Abbildung 11.9, Dachterrassenaufbau

Die vorhandene Flachdachhaut wird entfernt und durch den Aufbau, wie in Abb. 11.9 dargestellt, ersetzt. Dabei wird auf die Stb.-Decke eine Trennlage und danach eine Abdichtung verlegt. Die Kiesschüttung wird als Ausgleichsschicht für die Betonplatten aufgebracht, damit diese eben sind. Die Dachrinnen sowie die Fallrohre werden vollständig ersetzt.

Der Reschop-Bunker hat eine Höhe von 11,03 m. Laut DIN 18065 muss bei einer Absturzhöhe bis 12,00 m die Brüstungshöhe 80 cm betragen. Bei einer Absturzhöhe von über 12,00 m muss sie 110 cm hoch sein.⁶⁵ Aus Sicherheitsgründen wird trotz der ausreichenden 80 cm Brüstung eine Brüstungshöhe von 110 cm gewählt.

Der spätere Nutzer der Bunkeranlage muss im Stande sein, die wesentlichen Bauteile regelmäßig warten zu lassen. Aus diesem Grund empfiehlt es sich, für das Flachdach einen Wartungsvertrag mit einem Fachunternehmen abzuschließen.⁶⁶

11.4 Schwimmbeckeneinbau in der Kellergeschosdecke

Beim Schwimmbeckeneinbau sind folgenden Anforderungen zu berücksichtigen:

- Mikrobiologische, chemische und physikalische Anforderungen
- Sicherheitstechnische Anforderungen
- Planungsgrundlagen

⁶⁵ DIN 18065 Treppen, Geländer, Handlauf

⁶⁶ Gottfried C.O. Lohmeyer, 1996, Schadenfreies Bauen, Kap. Betondecke des Flachdaches

Bei dem Bau des Schwimmbeckens müssen die geltenden Bestimmungen für die Badewasserqualität nach der DIN 19643-1⁶⁷ eingehalten werden. Diese beinhalten mikrobiologische, chemische und physikalische Anforderungen (wie z.B. die Klarheit, Chlorgehalt und pH-Wert des Wassers). Die DIN 18040-1⁶⁸ regelt unter anderem die Planungsgrundlagen von Schwimm- bzw. Therapiebecken. Die sicherheitstechnischen Anforderungen an die Planung des Schwimmbeckens regelt die DIN EN 15288-1⁶⁹. Diese Europäische Norm zeigt die Risiken auf, die mit den Planungs- und Baumerkmale eines Schwimmbades verbunden sind, indem sie die Merkmale beschreibt, mit denen eine sichere Umgebung erreicht werden kann.⁷⁰

Anforderungen an die Betontechnik von WU-Beton:

Die Statik und die WU-Beton-Richtlinien ergeben sich aus der DIN 1045⁷¹ und den veränderten betontechnischen Anforderungen. Bei einem Stahlbeton-Schwimmbecken muss eine detaillierte Fugenplanung stattfinden.

Ausführung der Schwimmbeckenwände:

Die Oberkante der Sohlplatte (Fundament) wird gleichzeitig die untere Begrenzung des Schwimmbeckens. Dies spart den Einbau eines Schwimmbeckenbodens, da die Sohlplatte des Reschop-Bunkers aus WU-Beton besteht. Die vier Seitenwände des Schwimmbeckens mit konstruktiven Wandstärken von 40 cm werden geschalt und danach betoniert. Der Beton wird so rezeptioniert (Mischverhältnis), dass er passend zum Schwimmbeckeneinsatz ist. Die Anschlüsse (Wasserablauf und -zulauf, Filteranlage usw.) sind dabei zu berücksichtigen. Nach der Erhärtung des Betons wird die Schalung entfernt. Nach der folgenden Oberflächenbehandlungen (Folien, Dämmungen) werden die Fliesen verlegt.

⁶⁷ DIN 19643-1, Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser - Teil 1: Allgemeine Anforderungen

⁶⁸ DIN 18040-1, Barrierefreies Bauen, Planungsgrundlagen - Teil 1: Öffentlich zugängliche Gebäude

⁶⁹ DIN EN 15288-1, Schwimmbäder - Teil 1: Sicherheitstechnische Anforderungen an Planung und Bau

⁷⁰ Stand 28.01.2011, www.irb.fraunhofer.de/literaturbeschaffung.jsp?id=2003055036386&from=rss

⁷¹ DIN 1045 Stahl- und Stahlbetonbau

11.5 Bauteile im Erdreich

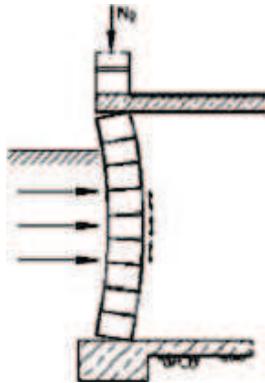


Abbildung 11.10,
Kellermauerwand

Die wichtigsten Aufgaben bei Bauteilen im Erdbereich sind die Aufnahme der ankommenden Lasten aus allen Richtungen, d.h. die Vertikallasten durch das Dach, Wände, Stützen und Decken und die Horizontalkräfte durch den Erddruck (in der Abb. 11.10 durch die horizontalen Pfeile überspitzt dargestellt).

Alle Sanierungsarbeiten werden nach der DIN 4123⁷² und DIN 4124⁷³ ausgeführt. Der Baugrund wird auf ausreichende Trag- und Standfestigkeit überprüft.

Der Abstand zwischen der Fundamentunterkante und dem tragfähigen Boden wird überprüft. Wenn es aufgrund des wirtschaftlichen Rahmens noch möglich ist, findet ein Bodenaustausch statt. Der Bodenbereich wird ausgekoffert und durch ausreichend neuen tragfähigen Erdstoff ersetzt. Es muss stets bei sämtlichen Gründungsmaßnahmen auf den Grundwasserspiegel geachtet werden. Das dient zum Schutz gegen Auftrieb der Bauteile ($\text{Wasserdruck} < \text{Betonbauwerk}$).

Die Nachweise für den Wärmeschutz sind in Abhängigkeit von den statischen Randbedingungen der Klimate zu erbringen. Erdberührende Bauteile (z.B. Bodenplatte und Außenwände) sind an der Außenseite ständig feucht und haben eine Temperatur von ca. 10°C . Aus diesem Grund erfolgt nach feuchten Tagen keine vollständige Trocknung wie bei Außenbauteilen, die an der freien Luft sind.

Die Innenräume bzw. -wände hängen von der bestehenden Temperatur und Luftfeuchtigkeit ab. Deswegen muss die Konstruktion so hergestellt werden, dass in der Trennebene kein Tauwasser entsteht. Die Bunkeranlage erfüllt diese Anforderungen nicht, daher müssen die Innenräume klimatisiert werden.

⁷² DIN 4123 (Gebäudesicherung im Bereich von Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen)

⁷³ DIN 4124 (Baugruben und Gräben. Böschungen-, Verbau-, Arbeitsraumbreiten)

Mögliche Schadenssymptome der Kellerwände und des Fundaments sowie deren Ursachen sind:

1. Aufsteigende Feuchtigkeit im Fundamentsockel und Mauerwerk

- Das aufgefüllte Erdreich steht über dem Sockel
- Die Dachrinnen und Fallrohre sind defekt
- Im Fundament oder Sockelbereich befindet sich ein Wurzelwerk
(Unwahrscheinlich bei 2,50 m Fundamentstärke)

2. Eintretendes Wasser oder Feuchtigkeit im Kellermauerwerk

- Fehlende Drainageleitung oder offene Fallrohre bzw. Regenrinnen
- Ausgespülte Fugen oder zerstörter Fugenmörtel
- Schlagregen oder Oberflächenwasser

3. Risse im Kellermauerwerk oder im Fundamentsockel

- Horizontale Risse durch das Absenken von Wandteilen unter der Decke
- Senkrechte und schräge Risse durch geologische Vorgänge

Gegen die o.g. Schadenssymptome können folgende Instandsetzungsmaßnahmen ergriffen werden:⁷⁴

1. Vertikalisolierung

- Spachtelmassen und bituminöse Anstriche
- Dichtungsschlämme (Zement und Quarzsande mit Zusätzen)
- Oberflächenversiegelung

2. Horizontalisolierung

- Die Risse/Abrisse aufstemmen, horizontale Sperrschichten auftragen
(z.B. Dichtungsbahnen- und schlämme oder Sperrmörtel)
- Bohrloch-Injektion vergrößert die kapillare Leitfähigkeit des Mauerwerks
(wird z.B. durch eine abdichtende Flüssigkeit ins Mauerwerk eingebracht)

⁷⁴ Stand 26.01.2011, Instandsetzungsmaßnahmenhinweise, www.desicca.de

11.6 Wände (Innenräume / Instandsetzung)

Die Innen- und Außenwände wurden aus Stahlbeton hergestellt. Die Oberflächen der Innenwände haben eine enorme Bedeutung für die Qualität des Raumklimas (Wärmespeicherung, Pufferwirkung für Luftfeuchtigkeit, Diffusionsfähigkeit usw.). Darüber hinaus werden Wände in zwei wichtige Bereiche eingeordnet, die die jeweiligen Funktionen beschreiben. Alle Wänden bieten eine **Schutzfunktion** vor Lärm, Einsehen, Eindringen, Umwelteinflüssen infolge klimatischer Bedingungen und dienen zur Trennung von Räumen. Zusätzlich haben einige vertikale Bauteile (Wände) noch eine **Stützfunktion** in der Bunkeranlage. Diese nehmen statische (ruhende) und dynamische (bewegende) Lasten auf.

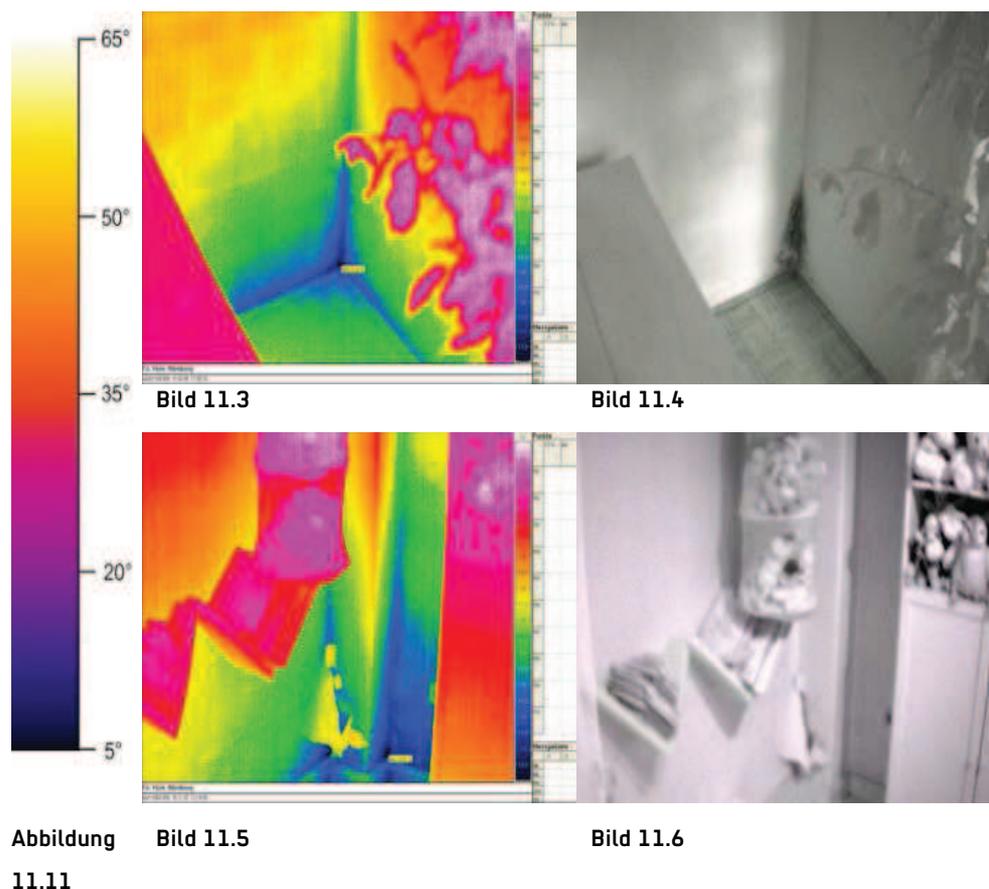
Wände, Wandputz und Anstrich von Altbauten bestehen in der Regel aus mineralischen Substanzen, die eine ungehinderte Atmung, d.h. eine Wasseraufnahme bzw. Weiter- und Rückgabe, ermöglichen. Oft sind die Kalkanstriche auf Kalkputzen wisch- und abwaschfest aufgetragen. Diese Eigenschaften werden häufig durch falsche Behandlung der Oberflächen, z.B. mit Innen-Dispersionen (weißer Anstrich) wie beim Reschop-Bunker, zerstört. Das Bauwerk besteht nur aus Stahlbeton mit Anstrichen ohne Putze. Durch das mangelhafte Raumklima sind an wenigen Stellen Schimmelflecken erkennbar.

Schadensbeseitigung:

Der Untergrund der Wände wird auf die Festigkeit sowie auf statische Schäden überprüft, ob er ausreichend intakt ist oder saniert werden muss. Unter Verwendung eines Putzträgermaterials (z.B. Löschkalk) entsteht eine hinreichend tragfähige Verbindung. Die vorhandenen Schimmelflecken werden durch den „Maximalen-Arbeitsplatz-Konzentration-Wert“ (MAK-Wert) bestimmt. Nun wird festgestellt, wie weit das Myzel (Pilzgeflecht) des Schimmelpilzes in den jeweiligen Wänden vorhanden ist. Für eine langfristige Entfernung des Schimmels müssen die befallenen Wände behandelt werden. Durch die Behebungen der Sporen, die Entfernung des Schimmelherds und die Trocknungsmaßnahmen beim Schimmelbefall wird die Schimmelpilzkonzentration beseitigt.⁷⁵

⁷⁵ Stand 29.01.2011, www.vonderlieck.de/61/-/schimmelschaden.html

Bei der Schimmelpilzbeseitigung werden die feuchten Stellen im Mauerwerk mit Hilfe von Wärmebildkameras dargestellt. Die Wärmebilddaufnahme macht die unsichtbare Wärmestrahlung sichtbar. Die gesammelten Daten der Wärmebilddaufnahmen beziehen sich auf die gemessene Luftfeuchtigkeit und Raumtemperatur. Die Bestimmung der Feuchtigkeit bei der Schadensanalyse ist ein wichtiger Punkt. Die Schimmelsporen entstehen durch mangelhafte Bausubstanz oder durch fehlende Nutz-/ Lüftungsverhalten (Feuchtigkeitsprobleme). Auf den unten beispielhaft abgebildeten Wärmebilddaufnahmen (Bilder 11.3 – 11.6) sind die in blau gekennzeichneten Bereiche die kalten Stellen und somit die feuchten Bereiche der Wand. Die roten Bereiche sind die warmen Stellen ohne Schimmelbefall. Die grünen Bereiche sind die Übergänge.⁷⁶



⁷⁶ Stand 29.01.2011, www.hornbau.de/thermografie-schimmel.htm

11.7 Geschossdecken

Die klassische Stahlbetondecke (für Wohnhäuser) hat folgende Merkmale:

Anforderungen:

- Standsicherheit
- Brandschutz
- Schallschutz
- Wärmeschutz

Bauphysikalische Anforderungen:

- Luftschalldämmung
- Trittschalldämmung
- Wärmedämmung

Allgemeine Anforderungen:

- Widerstand gegen Abnutzung
- Schicht zum Beheben
- Leichte Sauberhaltung
- Fußwarm
- Gute optische Gestaltung

Bestandteile:

- Ausgleichsschicht
- Trittschalldämmschicht
- Abdeckung
- Estrich
- Bodenbelag

Der Reschop-Bunker ist jedoch kein gewöhnliches Bauwerk. Seine Stahlbetondecken haben keine der zusätzlichen Nutzschichten. D.h. sämtliche Fußbodenaufbauten müssen bei der Sanierung erbracht werden. Der Nachweis der Tragsicherheit für die Stahlbetondecken wird von konstruktiven Bauingenieuren (Statikern) nach den gültigen technischen Vorschriften berechnet. Die Standsicherheit der Decken wird anhand der 3-teiligen DIN 1045⁷⁷ von den Statikern überprüft. Die freigelegten Deckenbereiche (Decken- und Dachdurchbruch) werden auf den Befall von pflanzlichen Schädlingen untersucht.

Die Stb.-Decken sind laut der Bauzustandsanalyse in allen Geschossen in einem guten Zustand. Daher können direkt die Fußbodenaufbauten und dessen Nutzschichten aufgebracht werden, ohne dass eine weitgehende Sanierung erforderlich ist. Zusätzlich muss der Fußboden im EG bezüglich der zukünftigen Nassräume (Wellnessanlage) gesondert überprüft werden. Hier empfiehlt sich die Reinigung des Bodens und ein Aufbau von Dämmsperren.⁷⁸

⁷⁷ DIN 1045 Stahl- und Stahlbetonbau, Teil 1 : Bemessung und Konstruktion, Teil 2 : Beton; Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität, Teil 3 : Bauausführung

⁷⁸ Michael Stahr, 2004, Bausanierung, Kap. Decken

Fußbodenaufbau im Kellergeschoss:

Im Kellergeschoss spricht man nicht von einer Decke, sondern von der Sohlplatte, auf der der Fußbodenaufbau aufgebracht wird. Die Wärmedämmung wird nur in den Bereichen der Büroflächen aufgebracht. Der Rest des Geschosses wird durch das Schwimmbecken bzw. dessen Heizungsanlage mitgewärmt (sogenannte Übertragungswärme). Bezüglich der Lagerflächen wird auf weitere Wärmedämmung verzichtet. Die Oberflächebehandlung des Bodens wird durch Kugelstrahlen oder Fräsen nach der DIN EN 10300⁷⁹ bearbeitet. D.h. die Oberflächenbeschaffenheit des Bodens wird rutschfest gemacht und ist durch eine zusätzliche Versiegelung leicht zu reinigen. Anschließend wird der Verbundestrich (z.B. CT-C30-F5) aufgetragen. Zum Schluss wird die Oberfläche durch eine Hartkorneinstreuung (ca. 3 mm dick) versiegelt.⁸⁰

Fußbodenaufbau im Erdgeschoss:

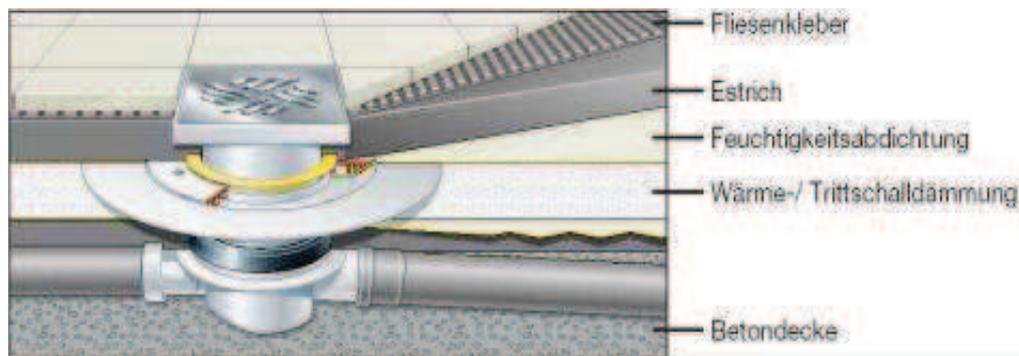


Abbildung 11.12, Deckenablauf im Fußbodenbereich aus Kunststoff

Im EG wird das Schwimmbecken des Wellness-Bereiches öffentlich genutzt, daher muss die entsprechende Nutzlast gemäß der DIN 18560-2⁸¹ eingehalten werden. Die Durchmesser der Heizrohre werden erhöht, da die zu installierende Fußbodenheizung der Bauart A entspricht (Warmwasser-Fußbodenheizung auf Dämmung). Hier wird nun Zementestrich verwendet. Der Untergrund muss ins Gefälle gelegt werden, damit das Wasser optimal ablaufen kann. Bei den Dusch-Bereichen wird eine doppelte Abdichtung mit zwei Etagenabläufen eingebaut.⁸²

⁷⁹ DIN EN 10300, Stahlrohre und -formstücke für erd- und wasserlegte Rohrleitungen - Werksumhüllungen aus heiß aufgebrachtem Bitumen

⁸⁰ Fachmann Bertram Abert für Fussbodenaufbauten, Internetplattform: www.estrich-abert.de

⁸¹ DIN 18560-2, Estriche im Bauwesen,

Teil 2: Estriche und Heizestriche auf Dämmschichten (schwimmende Estriche)

⁸² Fachmann Bertram Abert für Fussbodenaufbauten, Internetplattform: www.estrich-abert.de

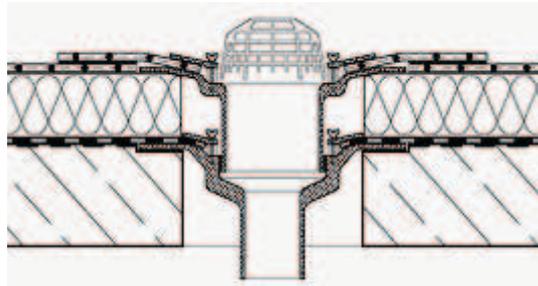


Abbildung 11.13, Anschlussdetail bei einer Innenentwässerung

Der seitliche oder senkrechte Ablauf erfolgt durch DN 100 (Rohrdurchmesser). Wegen des Wasserdampfes wird an der Deckenunterseite (zwischen EG und 1. OG) eine Dampfsperre benötigt. Im Saunabereich wird zusätzlich auf die Dämmschicht eine weitere Diffusionssperre aufgetragen. Bei privater Nutzung wird im Vergleich zur öffentlichen Nutzung nach der DIN 18560-3⁸³ gearbeitet. Es ist eine Trittschalldämmung für eine Nutzlast von 5 kN/m² vorgesehen, da die Ablaufrohre in der Rohdecke verlegt werden. Es muss auch auf einen Ausgleich bis zu den OK-Rohren geachtet werden. Die Wärmedämmung wird nach der Energieeinsparverordnung (EnEV) anhand der DIN V 18599⁸⁴ ausgeführt. Es werden wasserführende Noppensysteme (Bilder 11.7, 11.8) in den entsprechenden Fußbodenaufbau integriert. Die von diesen ausgehende Wärmestrahlung entspricht dem natürlichen Wärmehaushalt des Körpers und wird daher als besonders angenehm empfunden. Dies stellt ein weiteres Plus an Komfort für den zukünftigen Wellness-Bereich dar. Zusätzlich wird durch diese Methode aber auch der Heizenergieverbrauch abgesenkt, da die empfundene Temperatur ca. 2-3 °C über der tatsächlichen Temperatur liegt.⁸⁵



Bild 11.7, Noppensystem

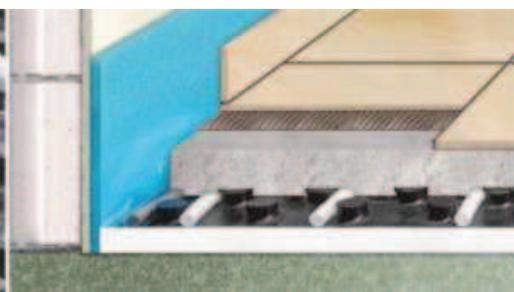


Bild 11.8, Noppensystem mit Verfließung

⁸³ DIN 18560-3, Estriche im Bauwesen, Teil 3: Verbundestriche

⁸⁴ DIN V 18599 – Energetische Bewertung von Gebäuden

⁸⁵ Stand 28.01.2011, www.biocline.de/Ausfuehrungen/Bodensystem.php

Fußbodenaufbau 1. Obergeschoss:

Im 1. Obergeschoss werden Fertigparkettdielen verlegt. Zunächst ist hierfür eine PE-Folie (auch Schutzfolie genannt), die als Dampfsperre dient, auszulegen. Darauf folgt der Einbau der Trittschalldämmung sowie die Estrichverlegung gemäß der DIN 18560-2, Tabelle 1-4.⁸⁶ Der Parkettfußboden muss für eine Fußbodenheizung geeignet sein, z.B. ein 2-Schicht-Parkett mit einer 6 mm Nuttschicht. Auch hier muss, wie im Erdgeschoss, auf die Rohrverlegung geachtet werden.⁸⁷

11.8 Treppen

Das Treppenhaus bzw. die Stahlbetontreppen dienen nicht nur der Überwindung der Geschosse, sondern sind oft auch ein Aushängeschild des Gebäudes. Im Reschop-Bunker soll jedoch auf eine kostenintensive Treppenhaussanierung verzichtet werden, um den Charme der Bunkeranlage zu erhalten. Lediglich das Treppengeländer wird durch ein beidseitiges Treppengeländer ersetzt. Da die Treppen auch als Fluchtweg in Notfällen nutzbar sein müssen, haben sie feuerfest und stabil zu sein. Deshalb bestehen sie aus Stahlbeton. Die Treppen im Reschop-Bunker wurden aus Ortbeton hergestellt, d.h. diese wurden vor Ort eingeschalt und betoniert (Abb. 11.14).

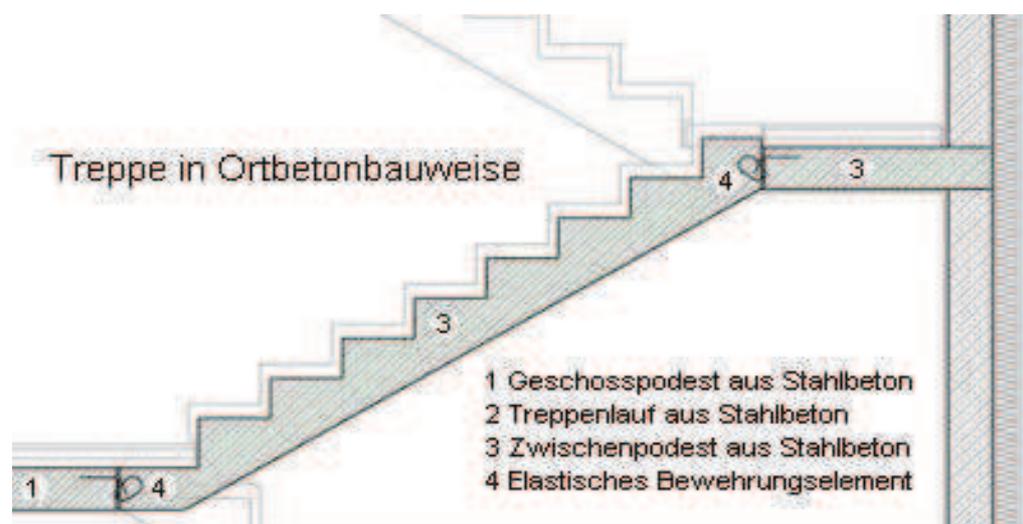


Abbildung 11.14, Beispiel für den Aufbau einer Stahlbetontreppe

⁸⁶ DIN 18560-2, Estriche im Bauwesen, Teil 2: Estriche und Heizestriche auf Dämmschichten

⁸⁷ Fachmann Bertram Abert für Fussbodenaufbauten, Internetplattform: www.estrich-abert.de

Unfallvermeidung bei Treppen:

Am Antritt und Austritt eines Treppenlaufes ereignen sich die häufigsten Treppenunfälle durch Stolpern, Fehltreten oder Ausrutschen.⁸⁸ Durch das halbbewusste Betreten der Treppenstufen kann es schnell zu einem Sturz kommen. Im Reschop-Bunker handelt es sich jeweils um eine U-Treppe mit Halbpodest. Wie in der Abb. 11.15 erkennbar ist, ist diese Treppenform eine der sichersten.

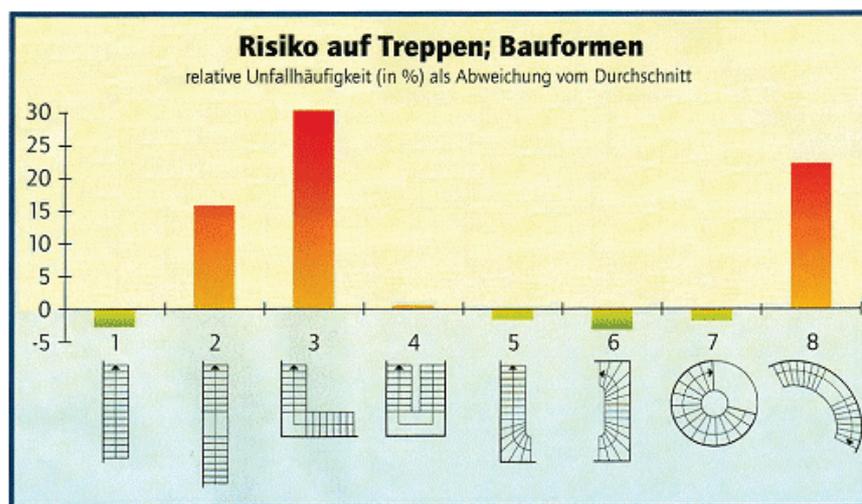


Abbildung 11.15, Unfallhäufigkeit auf Treppen unterschiedlicher Bauformen

Aktuell befinden sich keine weiteren Treppenaufbauten (wie z.B. Beschichtungen) auf den Treppenstufen. Dadurch wird die Unfallwahrscheinlichkeit verringert. Die Treppenstufen in beiden Treppenhäusern der Bunkeranlage werden damit aus Sicherheitsgründen keine zusätzliche Trittleisten, Beschichtungen und Winkelkanten erhalten. Auch ist die so genannte Bequemlichkeitsregel (Formel: Auftrittsweite (b) - Steigungshöhe (h_s) = 12 cm) im Reschop-Bunker eingehalten, d.h. die Treppen sind somit sicher und bequem zu begehen. Damit fällt in den Treppenhäusern kein Sanierungsbedarf an.

⁸⁸ Untersuchung der Berufsgenossenschaft bei 600 Treppenunfällen, Stand 28.01.2011, www.bghw.de/fabe/sachgebiete/fussboeden-rampen-treppen/medien/03-00.pdf

11.9 Fenstereinbau

Die DIN 18355⁸⁹ regelt die Anforderungen an den Einbau von Fenstern. Die Fenster müssen vollständig dicht werden, da es sich um Kältebrücken handelt. Dies geschieht mit Hilfe von Fugendichtbändern, die bei der Fenstermontage verwendet werden.

11.10 Wellness-Bereich

Im Wellness-Bereich sind folgende Bauarbeiten auszuführen:

- Schwimmbeckenverfliesung nach DIN 18157, Teil 1⁹⁰
- Errichtung der Gerätschaften des Schwimmbeckens
- Verfliesung des gesamten Wellness-Bereiches
- Errichtung der Whirlpools und des Rhassoulbad (Schlammbad)
- Saunaeinrichtung
- Einrichtung der Duschen
- Wasseranschlüsse (Whirlpools, Duschen usw.)
- Errichtung der Umkleieräume durch Trennwände
- Erneuerung der Sanitäranlagen
- Erstellung des Kassenbereiches sowie des Bistros

⁸⁹ DIN 18355, Allgemeine Anforderungen an den Einbau von Fenstern sind aus

⁹⁰ DIN 18157, Teil 1, Ausführung keramischer Bekleidungen im Dünnbettverfahren

11.11 Sonstige Baumaßnahmen

Im Folgenden werden die sonstigen Baumaßnahmen (Türen, Schornstein, Beleuchtungsanlagen, Fassaden, Heizungstechnik, Dehnungsfuge und Brandschutz dargestellt.

11.11.1 Türen

Die Strahlenschutztüren und deren Rahmen werden entfernt und durch handelsübliche automatische Eingangstüren (behindertengerecht) ersetzt. Es ist dabei zu beachten, dass die Trittstufe wegen einer zu hohen Stolpergefahr zu beseitigen ist und die Türgrößen nach der DIN 18100⁹¹ ausgewählt werden. Zusätzlich ist darauf zu achten, dass die Türen in den Bereichen 6.1 und 6.2 der Gebäudegliederung (siehe Kapitel 6.1.1) als Fluchtwege konzipiert sind. Diese sind 1,20 m breit und müssen nach der DIN EN 179⁹² bei dieser Türbreite 200 Personen pro Minute nach der Versammlungsstättenverordnung durchlassen können. Die Fluchtwege sind kürzer als die vorgegebenen 35,00 m und damit zulässig. Die Notausgangsverschlüsse der Türen werden so mit Drücker oder Stoßplatte montiert, dass sie sich jederzeit und sehr leicht von innen nach außen öffnen lassen. Die Drücker müssen darüber hinaus zum Türblatt zeigen, damit Verletzungen vermieden werden.

11.11.2 Schornstein

Der Schornstein wird vermutlich (wie in Kap. 6.1.3 erwähnt) anhand des Denkmalschutzberichtes unter Denkmalschutz gestellt werden, so dass ein Umbau ausgeschlossen ist. Aus diesem Grund wird der Schornstein lediglich saniert. Nach der Einholung der Genehmigung für die Erneuerung des Erscheinungsbildes wird ein neuer Putz und Anstrich erfolgen. Dieser soll nicht nur für eine farbliche Gestaltung des Schornsteines sorgen, sondern auch dem Schutz gegen Wasser und Feuchtigkeit, Insektenbefall, Fäulnis, Korrosion, Lichteinwirkung, UV-Strahlung, Verschmutzung, Umwelt- und Industrieinflüsse oder mechanische Einflüsse dienen. Der Schornstein bleibt damit in seiner ursprünglichen Form erhalten.

⁹¹ DIN 18100, Wandöffnungen und Türgrößen

⁹² DIN EN 179, Notausgänge

11.11.3 Beleuchtungsanlagen

Im Außenbereich werden Außenbeleuchtungen, Außenwandstrahler sowie Pollerleuchten für die Dachterrasse installiert. Im Kellergeschoss werden simple Deckenstrahler eingebaut. Das Schwimmbecken erhält Unterwasser-Halogen-Strahler. Ansonsten werden im EG und 1. OG luxuriöse Deckenstrahler angebracht. Die Treppenhäuser werden mit LED-Wandleuchten ausgestattet. Zusätzlich werden die Flucht- und Rettungswegs mit den entsprechenden Ausleuchtungen versehen.

11.11.4 Fassade

Die vorhandene Fassade besteht aus einem grau-weißen Putzanstrich, der entfernt und durch einen neuen Farbanstrich ersetzt wird. Der neue Fassadenanstrich wird mechanisch äußerst stabil, wetterfest, korrosions- und nahezu wartungsfrei sein. Mit diesem Verfahren wird aus zeittechnischen Gründen an der Eingangsseite der Bunkeranlage begonnen, sobald dort die Betonabbrucharbeiten abgeschlossen sind.⁹³

11.11.5 Heizungstechnik

Der Heizungsanlageneinbau wird anhand der DIN 4108⁹⁴ ausgeführt. Die Heizkörperanlagen im KG (Büroräumen) und im gesamten 1. OG werden an die Innenseite der Außenwände angebracht und deren Rohrleitungen im Fußbodenaufbau mit integriert. Die Hauptheizungszentrale befindet sich im KG. Das EG wird durch Fußbodenheizung gewärmt, wie in Punkt 11.7 bereits erläutert.

11.11.6 Dehnungsfuge

Die Dehnungsfuge verläuft quer durch das gesamte Gebäude. Durch sie soll eine gezielte bzw. kontrollierte Rissbildung nur innerhalb der Dehnungsfuge und nicht an anderen Teilen des Gebäudes entstehen. Sie ist somit aus technischen, ästhetischen und wirtschaftlichen Gründen notwendig.

⁹³ 02.02.2011, www.dacowa.de/putz-fassadensanierung

⁹⁴ DIN 4108, Wärmeschutz im Hochbau

Die Fuge ist eine Schwachstelle bezüglich der Wärmedämmung. Ferner ermöglicht sie Wasser (flüssig- oder dampfförmig) den Durchgang und muss aus diesem Grund abgedichtet werden. Die Fugenabdichtung hat den Anforderungen an Schall-, Wärme-, Brand- und Feuchtigkeitsschutz gerecht zu werden. Die Fugendichtmasse fängt die Bewegungen, die zwischen Bauteilen auftreten, ab und verhindert das Eindringen von Zugluft, Feuchtigkeit, Schmutz und Lärm.

Da die Fuge im Laufe der letzten 70 Jahre in Mitleidenschaft gezogen wurde, wird ein elastisches Fugenband eingesetzt. Dies ist bei altem oder defektem Fugendichtstoff notwendig, wenn dieser nicht mehr die Abdichtung der Bewegungsaufnahme gewährleisten kann oder wenn die Fugenbreite zu gering ist. Das Fugenband wird eingeschweißt oder einvulkanisiert. Alte und schlecht haftende Dichtstoffreste werden dabei durch das Abschleifen der Fugenflanken vollständig entfernt, um die Dichtungsfugen in ihren ursprünglichen Zustand zu bringen. Bevor die neue Fugenmasse angebracht wird, erfolgt eine Trockenreinigung, um den behandelten Bereich von Staub und anderen losen Bestandteilen zu befreien. Für die optimale Haftung ist ferner ein Voranstrich erforderlich.⁹⁵

11.11.7 Brandschutz

Der Reschop-Bunker ist ein Hochbau und unterliegt der DIN 4102⁹⁶. Diese zeigt die Anforderungen an die Baustoffe und Bauteile im Brandverhalten, z.B. für die Innen- und Außenwände, Decken, Lüftungsanlage, Kabelabschottungen und das Flachdach. Laut dieser DIN sind mindestens zwei Fluchtwege bei öffentlichen Gebäuden erforderlich. Im Reschop-Bunker sind das jeweils die Treppenhäuser (4.1 und 4.2 der Gebäudegliederung). Alle Maßnahmen und Bestimmungen werden von einem Brandschutz- bzw. Sicherheitsingenieur während der Sanierungsarbeiten überwacht und kontrolliert.

Aus brandschutztechnischer Sicht werden die Fettdämpfe im Küchenbereich separat durch die nicht genutzte Überdruckventilleitung abgesaugt (Abluft). Die Zuluftregelung erfolgt über die Lüftungsanlage.

⁹⁵ Helmuth Venzmer, 2001, Mauerwerkssanierung von A-Z, Kap. Fugen

⁹⁶ DIN 4102, Brandschutz im Hochbau

12 Planungsphase 7, die Kalkulation

Unter der Kalkulation versteht man die Kostenberechnung des Sanierungskonzeptes. Bei der genauen Kalkulation ist eine detaillierte betriebliche Kostenrechnung erforderlich. Es wird zwischen der Vorkalkulation in der Planungsphase und der Nachkalkulation (Abweichung bzw. Ergänzung zu der Vorkalkulation) während und nach der Ausführung unterschieden. Die Kostenermittlung im Bauwesen regelt die DIN 276. Teil 1 dieser DIN befasst sich speziell mit der Kostenermittlung für den Hochbau.⁹⁷

In Folgenden werden die zu beachtenden Kostenbereiche der Sanierung dargestellt:

- Gemeinkosten der Baustelle
- Betonabbrucharbeiten
- Betonierarbeiten
- Fußbodenarbeiten (Estrich-, Boden- und Fliesenarbeiten)
- Fußbodenheizung
- Maurer- und Putzarbeiten
- Fassaden-/ Malerarbeiten
- Dacharbeiten
- Fensterarbeiten
- Beleuchtungsanlagen
- Wellnessanlagen
- Sonstige Kosten

Gemeinkosten der Baustelle:

In den Gemeinkosten der Baustelle sind sämtliche auf einer Baustelle anfallenden, nicht den Einzelleistungen zuzuordnende Kosten enthalten. Unter anderen beinhalten sie die Gerätekosten, Kosten der Baustellenleitung, -einrichtung und -räumung, Nebenkosten und allgemeine Baukosten. Zu berücksichtigen sind die Bauverfahren, spezielle Gerätschaften, Personal, Baustoffe und Subunternehmer.

⁹⁷ DIN 276-1, Kosten im Bauwesen - Teil 1 Hochbau

Es werden folgende Einrichtungsgerätschaften für die Baustelleneinrichtung nach der HOAI benötigt:

Gemeinkosten der Baustelle			
			Preis (Euro)
Zufahrt für die Baustelle durch Beschilderung (Verkehrssicherungspflicht)			500,00
Baustrom/-wasser für die Bauzeit (Schätzung)			3.500,00
Sonstige Kosten:			
Bauwesenversicherung während der Bauzeit			2.000,00
Baugenehmigungsgebühren (Schätzung)			1.300,00
Gebäudeeinmessung Kosten für NRW, Normalherstellungskosten von 600.000,00 - 1.000.000 € ⁹⁸			2.100,00
Gerätschaft	Anzahl	Einzelpreis	
Baucontainer ⁹⁹ (Bauleitung, Dusche, Sanitär, Magazine)	7 Stück für 9 Monate	200,00 €/ Monat	12.600,00
Bauzaun (Miete) ¹⁰⁰	300 lfdm	4,00 €/lfdm + 19%	1.428,00
Bagger	1 Stück für 7 Wo.	230,00 €/Werktag	8.050,00
Gesamten Gemeinkosten der Baustelle:			30.478,00

⁹⁸ Stand 07.02.2011, www.kreis-kleve.de/C125713E002C4A6B/html/705B4D17FD3A1B6CC125714700552F53

⁹⁹ Stand 30.01.2011, www.pilz-container.de, Baucontainervermietung (Sitz in Essen)

¹⁰⁰ Stand 07.02.2011, www.bauzaun-discount.de/go/sparta/dg/products/0022966.xhtml

Betonabbrucharbeiten:

Bei den Betonabbrucharbeiten werden die Kosten in drei Bereiche untergliedert:

- Betonsägeart
- Ausbau
- Entsorgung

Kostenaufteilung: ¹⁰¹

- Betonbohrung : 0,90 Euro pro cm
- Betonsägen und -seilsägen : 220,00 Euro pro m²
- Ausbau (inkl. Autokran und Rauspressverfahren) : 420,00 Euro pro m²
- Entsorgungspreis pro Tonne : 20,00 Euro
- Fahrgebührenpreis pro Tonne : 180,00 Euro
- Fugenschneiden (inkl. 15% Rabatt) : 120,00 Euro pro m²

(15% Rabatt-Angebot des Bochumer Unternehmens Mann Diamanttechnik GmbH & CO.KG für die Betongrößenabnahme)

Alle Betonarbeiten sind inkl. Autokran-, Betonseilsäge-, Fugenschneider-, Container und Teleskop-Gabelstaplerpreise.

Sanierungsbereiche:

Außenwände (EG und 1.OG)		Preis (Euro)
Bohrung	34 Bohrungen à 0,90 Euro x 215 cm	6579,00
Betonsägen	25,00 m x 2,00 m x 220,00 Euro/m ²	11.000,00
Ausbau	25,00 m x 2,00 m x 420,00 Euro/m ²	21.000,00
Entsorgung	(30 Betonteilblöcke à 10.417 kg) = 313 Tonnen x (20,00 Euro + 180,00 Euro)	62.600,00
		101.179,00
EG und 1.OG	2x 101.179,00 Euro	202.358,00

¹⁰¹ Angaben des Bochumer Unternehmens Mann Diamanttechnik GmbH & CO.KG

Fensteröffnungen (EG und 1.OG)		Preis (Euro)
Bohrung	8 Bohrungen à 0,90 Euro x 215 cm	1.548,00
Betonsägen	2,00 m x 2,00 m x 220,00 Euro (€/m ²)	880,00
Ausbau	2,00 m x 2,00 m x 420,00 Euro (€/m ²)	1.680,00
Entsorgung	(30 Betonteilblöcke à 8.333 kg) = 25 Tonnen x (20,00 Euro + 180,00 Euro)	5.000,00
		9.108,00
EG und 1.OG	(6 Fenster pro Geschoss) = 12 Fenster 12x 9.108,00 Euro	109.296,00

Innenwände (EG und 1.OG)		Preis (Euro)
Bohrung	14 Bohrungen à 0,90 Euro x 70 cm	882,00
Betonsägen	1,50 m x 2,00 m x 220,00 Euro (€/m ²)	660,00
Ausbau	30 % auf den Sägeschnitt ¹⁰²	180,00
Entsorgung	(12 Betonteilblöcke à 438 kg) = 5 Tonnen x (20,00 Euro + 180,00 Euro)	1.000,00
		2.722,00
EG und 1.OG	(6 Durchbrüche pro Geschoss) = 12 Durchbrüche x 2.722,00 Euro	32.664,00

Dachdurchbruch		Preis (Euro)
Bohrung	18 Bohrungen à 0,90 Euro x 200 cm	3.240,00
Betonsägen	4,00 m x 8,00 m x 220,00 Euro (€/m ²)	7.040,00
Ausbau	4,00 m x 8,00 m x 420,00 Euro (€/m ²)	13.440,00
Entsorgung	(20 Betonteilblöcke à 10.000 kg) = 200 Tonnen x (20,00 Euro + 180,00 Euro)	40.000,00
		63.720,00

¹⁰² Angaben des Bochumer Unternehmens Mann Diamanttechnik GmbH & CO.KG

KG-Deckendurchbruch		Preis (Euro)
Betonschneiden	3,00 m x 25,00 m x 120,00 Euro (€/m ²) = 9.000 Euro - 15 % Rabatt	7.650,00
Ausbau	30 % von 9.000 Euro (Betonschneiden)	2.700,00
Entsorgung	(32 Betonteilblöcke à 1.465 kg) = 47 Tonnen x (20,00 Euro + 180,00 Euro)	9.400,00
		19.750,00

Zusammenfassung der Betonabbruchkosten:	
Bereich	Preis (Euro)
Außenwandöffnungen (EG und 1.OG)	202.358,00
Fensteröffnungen (EG und 1.OG)	109.296,00
Innenwände (EG und 1.OG)	32.664,00
Dachdurchbruch	63.720,00
KG-Deckendurchbruch	19.750,00
Gesamte Betonarbeitenkosten:	427.788,00

Betonierkosten am Schwimmbecken			
Grobkostenschätzung +- 10 %			
Gewerk/Bauteil	Menge	Einzelpreis	Preis (Euro)
WU-Beton	62 m ³	180,00 €/m ³	11.160,00
Materialkosten z.B. für die Schalung	155 m ²	30,00 €/m ²	4.650,00
Bewehrung 10% von (62 m ³ x 2,5 t)	15.500 kg	1,30 €/kg	20.150,00
Ausführung	120 h	50,00 €/h	6.000,00
Gesamte Betonierkosten:			41.960,00

Fußbodenarbeiten (Estrich-, Fußbodenheizung- und Fliesenarbeiten)			
Gewerk/Bauteil	Menge	Einzelpreis	Preis (Euro)
Fußbodenheizungs-Rollbahn ¹⁰³	23 x 10m ²	3,36 €/m ²	772,80
Noppenelement aus Folie mit trittfest ausgeformten Rohrhaltenoppen	230 m ²	11,86 €/m ²	2.727,80
Parkett (Bambus Lichtbraun) ¹⁰⁴ inkl. Fußbodenbelag	415 m ²	39,17 m ²	16.255,60
Bodenfliesen inkl. Fußbodenbelag ¹⁰⁵	320 m ²	15,00 m ²	4.800,00
Ausführungsarbeiten	300 h	50,00 €/h	15.000,00
Gesamte Betonierkosten:			39.556,20

Fassaden-. Putz-. Maurer- und Malerarbeiten¹⁰⁶			
Gewerk / Bauteil	Menge (m²)	Einzelpreis	Preis (Euro)
Gerüst	800	5,00	4.000,00
Außenputz entfernen und erneuern	1.200	45,00	54.000,00
Sanierung von Innenwandflächen einschl. Vorarbeiten, Abdeckung, Entfernen alter Anstriche	400	8,50	8.000,00
Maurerarbeiten (Dach)	42	50,00	2.100,00
Durchgang Treppenhaus 4.1 zum EG zumauern	2	50,00	100,00
Leichtbauwände (Küche)	25	80,00	2.000,00
Gesamte Fassaden-. Putz-. Maurer- und Malerarbeitenkosten:			70.200,00

¹⁰³ Stand 02.02.2011, www.ak-fussbodenheizung.de/pdf/Preisliste.pdf

¹⁰⁴ Stand 07.02.2011, www.parkett-direkt.net/shop/catalogue.jsp?&categoryKey=19797

¹⁰⁵ Stand 07.02.2011, www.ib-rauch.de/baupreis/preis08.php

¹⁰⁶ Stand 02.02.2011, www.ib-rauch.de/baupreis/preis09.php

Dacharbeiten¹⁰⁷			
Gewerk / Bauteil	Menge	Einzelpreis	Preis (Euro)
Flachdachsanierung mit kompl. Dachhautreuerung	490 m ²	65,00	33.850,00
Dachrinnen aus Zinkblech	134 lfdm	37,50	5.025,00
Fallrohr aus Zinkblech (Strang je Geschoß)	6 Stück	90,00	540,00
Kaminkopf	1 Kaminkopf	120,00	120,00
Schornsteinsanierung ¹⁰⁸			5.000,00
Pulldach (Treppenausgang)	24 m ²	52,50	1.260,00
Dachterrassenbetonplatten, 500 x 500 x 60 mm, abzgl. 25% Mengenrabatt ¹⁰⁹	480 m ²	65,53	31.451,70
Dachterrassengeländer ¹¹⁰	6x bis 18,00 m 2x bis 12,00 m	2.600,00 1.770,00	15.600,00 3.540,00
Ausführungsarbeiten für Die komplette Dachterrasse	60 h	50,00 €/h	3.000,00
Gesamte Dacharbeitenkosten:			99.386,70

Fensterarbeiten¹¹¹			
Gewerk / Bauteil	Menge	Einzelpreis	Preis (Euro)
Fenster 2-flügelig, Kunststoff, 2000 x 2000 mm,	12 Stück	574,00	6.888,00
+ 25,00 € für Sondergläser	12	25,00	300,00
Fenster Festverglasung, Kunststoff, für 25,00 m, 2385 x 2010 mm	2 x 11 Stück	440,00	9.680,00
Montagearbeit	50 h	50,00 €/h	2.500,00
Gesamte Fensterarbeitenkosten:			19.368,00

¹⁰⁷ Stand 02.02.2011, www.ib-rauch.de/baupreis/preis13.php

¹⁰⁸ Stand 12.02.2011, Angabe von SIMO-Werke GmbH & Co. KG

¹⁰⁹ Angebot Safety Rubber Product, siehe auch im Anhang

¹¹⁰ Stand 04.02.2011, www.gelaender-alu.de/preislisten/komplettangebot/balkongelanderedelstahlgesamtauf.php

¹¹¹ Stand 06.02.2011, www.aal-fenster.de/

Beleuchtungsanlagen¹¹²			
Beleuchtungsart	Menge	Einzelpreis	Preise (Euro)
LED-Power-Objektbeleuchtung, schwenkbar für den Außenbereich	2	664,00	1.328,00
Dachpollerleuchten mit einem modernes Design kombiniert mit kühlem Edelstahl	12	109,90	1.318,80
Wegeleuchten Stockholm mit Holz	4	349,00	1.396,00
Deckenleuchte mit Bewegungssensoren für die Treppenhäuser	8	92,60	740,80
Büroleuchte, Aufbau-Rasterleuchte, Spiegelraster-Lampe für das KG inkl. den Büroräumen	30	64,00	1.920,00
Feuchtraum Deckenleuchte für das EG, 2 x 36W, Länge 141,2 cm	40	105,00	4.200,00
Unterwasser Schwimmbad- Scheinwerfer, 300 W mit Trafo ¹¹³	30	199,00	5.790,00
Wandleuchte Varna in weiß (für das EG und 1. OG)	40	14,30	572,00
Bad-Spiegel FineLine gefertigt nach deutscher Spiegelnorm, 2 x 4 Leuchtstellen, 60 x 80 cm	4	445,00	2.288,00
Luxuriöse Deckenleuchte mit Halogen und LED Licht kombiniert, inklusive Leuchtmittel für das 1.OG	40	54,90	2196,00
Vielseitig einsetzbare Deckenleuchte 38x38cm, inkl. Energiesparleuchtmittel für den Küchenbereich	6	39,90	239,40
Ausführungsarbeiten für Die komplette Dachterrasse	200 h	50,00 €/h	10.000,00
Gesamte Beleuchtungskosten:			31.989,00

¹¹² Stand 01.02.2011, www.wohnlicht.com,

Preisliste über sämtliche Beleuchtungsanlagen außer der Unterwasser-Scheinwerfer

¹¹³ Stand 01.02.2011, www.galaxypoolequipment.de/catalog/Unterwasserbeleuchtung:::635.html

Wellnessanlagen¹¹⁴			
Alle Angebote sind einschl. MwSt., Anlieferung und Montage			
Gewerk / Bauteil	Menge	Einzelpreis	Preis (Euro)
Finnische Trockensauna Größe: 300 cm x 300 cm x 220 cm, als Warmluftbad mit Farblicht- gerät und Bio-Ofen	1	34.486,20	34.486,20
Whirlpool, d = 2500 mm, PU-geschäumt, inkl. Luftsprudel- und Jetdüsenystem.	2	24.395,00	48.790,00
Whirlpool-Zusatzmaterial wie z.B. Pichler Dosieranlage nach DIN 19643 ¹¹⁵ , automatische Chlor- und pH-Messung und Regulierung		8.042,06	8.042,06
Rhassoulbad, Größe: 1,50 m x 2,10 m x 2,15 m, Innenraumgestaltung mit Glasmosaik, 2,0 x 2,0 cm, belegen und verfliesen.	1	35.343,00	35.343,00
Schwimmbecken aus GFK, Modell „Atlantis“ mit Überlaufrinne, einschl. Hartschaumverstärkung des Beckenbodens	1	72.868,00	72.868,00
Wasseraufbereitung mit einer Hochleistungsandfilteranlage nach DIN 19605 ¹¹⁶ , Typ: MFK 1500		65.515,00	65.515,00
Rohrleitungen nach Auslegung Schwimmbecken direkt am Gebäude		9.688,50	9.688,50
Wellnesskosten Gesamt:			274.732,76

¹¹⁴ Alle Angebote vom 03.02.2011 von Anton Mütter GmbH

¹¹⁵ DIN 19643-4, Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser

¹¹⁶ DIN 19605, Festbettfilter zur Wasseraufbereitung - Aufbau und Bestandteile

Sonstige Kosten	
Bereich	Preis (Euro)
Die Kücheneinrichtung für das Restaurant mit einer Größe 30 m ² bei einer soliden Qualität beträgt: ¹¹⁷	60.000,00
Treppenarbeiten aus einer Stahlkonstruktion ¹¹⁸	8.000,00
Sanitärausstattung ¹¹⁹	10.000,00
Dehnungsfuge 40 m x 6,5 €/m inkl. Montage ¹²⁰	1.760,00
Heizungstechnik (geschätzt)	35.000,00
Gesamte Sonstige Kosten	114.760,00

Zusammenfassung aller anfälligen Kosten	
Bereich	Preis (Euro)
Gemeinkosten der Baustelle	30.478,00
Betonabbrucharbeiten	427.788,00
Betonieren	41.960,00
Fußbodenarbeiten	39.556,20
Fassaden-. Putz-. Maurer- und Malerarbeiten	70.200,00
Dacharbeiten	99.386,70
Fensterarbeiten	19.368,00
Beleuchtungsanlagen	31.989,00
Wellnessanlagen	274.732,76
Sonstige Kosten	114.760,00
Gesamte Sanierungskosten:	1.150.218,66

Damit liegen die Sanierungskosten einschließlich der Kosten für die Wellnessanlage (Whirlpools, Sauna usw.) und das Restaurant mit Dachterrasse (inkl. Großküche) bei **ca. 1,15 Mio. Euro**.

¹¹⁷ Angebot vom Unternehmen für Einkauf und Logistik für Gastronomiegeräten (Großküchen), www.ein-log.de

¹¹⁸ Stand 02.02.2011, www.ib-rauch.de/baupreis/preis05.php

¹¹⁹ Stand 02.02.2011, www.ib-rauch.de/baupreis/preis03.php

¹²⁰ Stand 05.02.2011, www.fugensanierung.net/leistungen/dehnungsfugen-versiegeln.html

13 Planungsphase 8, die Bauzeit

Es ergibt sich folgender Bauzeitenplan, wenn die Sanierung z.B. am 1. März 2011 beginnen würde. Die Feiertage von Nordrhein-Westfalen sind mit eingerechnet.

POS	Vorgang	Dauer (at)	Start	Ende
1	Betonabbrucharbeiten	119	01.03.2011	19.08.2011
2	Dacharbeiten	40	11.04.2011	08.06.2011
3	Fassadenarbeiten	30	09.05.2011	21.06.2011
4	Fensteröffnungen	40	25.07.2011	16.09.2011
5	Betonieren	35	22.08.2011	07.10.2011
6	Fussbodenaufbau 1.OG	20	11.07.2011	05.08.2011
7	Neubau Stahltreppe 1.OG	10	08.08.2011	19.08.2011
8	Fussbodenaufbau EG	30	10.10.2011	21.11.2011
9	Maurer- und Putzarbeiten	20	11.07.2011	05.08.2011
10	Wellnesseinrichtungen	20	22.11.2011	19.12.2012

Die Bauzeit dauert vom **01.03.2011** bis zum **19.12.2011**, d.h. **204 Arbeitstage (at)**.

Die Tagesaufwendungen für die einzelnen Vorgänge sind in dem folgenden Diagramm dargestellt.

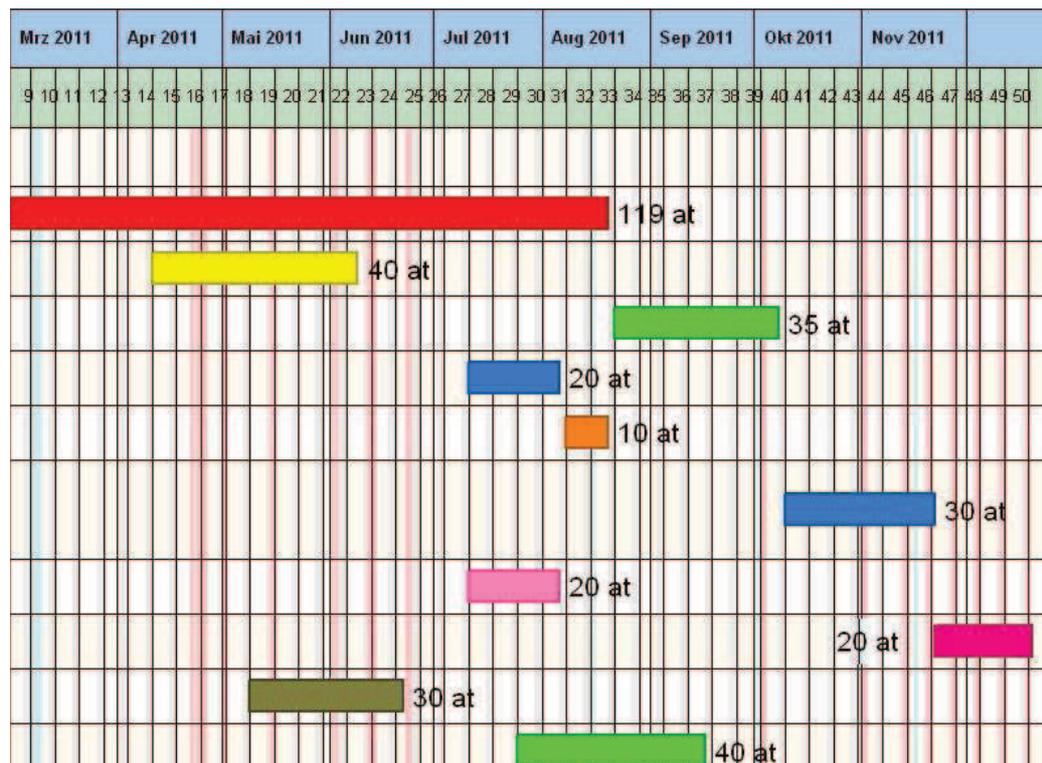


Diagramm 13.1, Bauzeitenplan

14 Schlussbetrachtung

14.1 Offene Fragen

1. Wäre eine Photovoltaikanlage (Solaranlage) sinnvoll?

- Die Montage einer Photovoltaikanlage wäre nur sinnvoll, wenn auf den Ausbau der Dachterrasse verzichtet würde, da andernfalls nicht genügend Fläche für die Anlage vorhanden wäre. Dadurch könnte zumindest ein Teil der benötigten Energie unabhängig vom Stromlieferanten erzeugt werden. Aufgrund der langen Lebensdauer einer solchen Anlage (ca. 20 Jahre) bei gleichzeitig minimalem Wartungsbedarf würde sich diese nach ca. 10 Jahren rentieren.

2. Ist ein Energiepass nach §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV) für den Reschop-Bunker Pflicht?

- Nein, da denkmalgeschützte Bauwerke, kleine Gebäude mit weniger als 50 m² Nutzfläche, nicht dauerhaft beheizte Gebäude (wie Ferienhäuser) und Spezialgebäude wie Ställe oder Gewächshäuser von der Energieausweis-Pflicht befreit sind.

3. Wäre ein Teilabriss auch eine mögliche Bauoption?

- Durch einen Teilabriss der vorderen Bunkeranlage hin zur August-Bebel-Straße könnte die Straßenansicht verschönert werden. Jedoch wären die aufwendigen Verfahrenskosten dafür zu hoch, da der hintere Gebäudebereich statisch abgefangen werden müsste.

4. Könnte der Reschop-Bunker nicht als reines Fundament, wie beim Hochbunker an der Universitätsstraße in Bochum (Abb. 2.2), fungieren?

- Erstens wurde der Hochbunker in Bochum mit Beton verfüllt, was beim Reschop-Bunker einen zu enormen Arbeits-, Zeit- und Geldaufwand bedeuten würde. Zweitens ist der Reschop-Bunker statisch nicht dafür ausgelegt, ein zusätzliches Bauwerk zu tragen.

14.2 Fazit

Am Anfang dieser Diplomarbeit wurde ein kleiner Einblick in die unterschiedlichen Bunkeranlagen in Deutschland gewährt. Damit sollte klargestellt werden, dass der Begriff „Bunker“ zu allgemein gehalten wird. Es folgte die detaillierte Hochbunkerbeschreibung über den Reschop-Bunker und die Vorstellung der verschiedenen möglichen Nutzungstypen. Im Hauptteil dieser Diplomarbeit wurde das Sanierungskonzept (Kombination aus Wellness und Restaurant), beginnend mit der Grundlagenermittlung über den Bauzustand und die Baumaßnahmen bis hin zu der Baukalkulation, erläutert. Durch das nicht standardisierte Betonabrisverfahren wird aus der „Grauen Maus“ eine „Oase der Entspannung.“

Da die Bunkeranlage bzw. der Schornstein der Anlage demnächst unter Denkmalschutz stehen wird, ist ein Gebäudeabbruch undenkbar bzw. untersagt. Also warum sollte ein so geschichtliches Bauwerk wie der Reschop-Bunker nicht saniert und wieder nutzbar gemacht werden? Zumal sich die Stadt Hattingen durch die hohe Anzahl von Touristen im Aufschwung befindet und mit dem 2009 schräg gegenüber gebauten größten Einkaufszentrum in Hattingen eine doppelte Anziehungskraft besteht. Die Wellnessanlage und das Restaurant wären ein Gewinn für die Stadt Hattingen.

Aus den Gesprächen mit dem Studienkreis Bochumer Bunker e.V., dem Bochumer Unternehmen MANN Diamanttechnik GmbH & Co. KG und anderen Fachunternehmen zeigte sich, dass die Umsetzung des in der vorliegenden Diplomarbeit entwickelten Sanierungskonzeptes möglich ist. Es dürfen jedoch die verhältnismäßig hohen Sanierungskosten nicht außer Acht gelassen werden. Ein Gewinn in finanzieller Sicht wird sich erst nach Jahren, wenn nicht Jahrzehnten einstellen. Außerdem existiert aktuell kein rechtsverbindlicher Bebauungsplan. Somit ist nicht abschätzbar, ob die Stadt Hattingen dieses Sanierungskonzept zulassen würde.

Zusammenfassend kann man sagen, dass sich der Reschop-Bunker zu einem innovativen Bauwerk mit Wellness- und Gastronomiebereich sanieren lässt, wenn sich der passende Investor zur Verfügung stellt und die Stadt Hattingen das Konzept genehmigt.

15 **Literaturverzeichnis, Internetquellen und DIN-Normen**

Gottfried C.O. Lohmeyer, 1996, Schadenfreies Bauen

Horst Reul, 2000, Handbuch Bautenschutz und Bausanierung

Günther Ruffert, 1999, Lexikon der Betoninstandsetzung

Michael Stahr, 2004, Bausanierung - Erkennen und Beheben von Bauschäden

Helmuth Venzmer, 2001, Mauerwerkssanierung von A-Z

Internetquellen:

www.aal-fenster.de
www.amaot.de,
www.bbk.bund.de,
www.bghw.de,
www.bioclina.de,
www.bmwi.de,
www.bochumer-bunker.de,
www.bunker-dortmund.de,
www.bunker-kundschafter.de,
www.bunkermuseum.de,
www.bunker-nrw.de,
www.deutsches-architektur-forum.de
www.destatis.de
www.essen.de
www.gesetze-im-internet.de
www.gfk-verein.de
www.hattingen.de
www.hornbau.de
www.immobilo.de
www.immobilien-go.de
www.irb.fraunhofer.de
www.kmkbuechholdt.de
www.maps.google.de

www.null-stern-hotel.ch
www.pilz-container.de, Baucontainervermietung
www.ruhr-tourismus.de
www.stadtwerke-bochum.de
www.untertage-übertage.de
www.unter-hamburg.de
www.vonderlieck.de
www.7grad.org
www.20min.ch

DIN-Normen

DIN EN 179, Notausgänge
DIN 276-1, Kosten im Bauwesen - Teil 1 Hochbau
DIN 1045, Stahl- und Stahlbetonbau
DIN 1048-2, Teil 2: Prüfverfahren für Beton
DIN 3230-5, Technische Lieferbedingungen für Gasleitungen und Gasanlagen - Anforderungen und Prüfungen
DIN 4102, Brandschutz im Hochbau
DIN 4108, Wärmeschutz im Hochbau
DIN 4123, Gebäudesicherung im Bereich von Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen
DIN 4124, Baugruben und Gräben. Böschungen-, Verbau-, Arbeitsraumbreiten
DIN 6834-1, Anforderungen an Strahlenschutztüren für genutzte Räume
DIN EN ISO 10077-1, Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen
DIN EN 10300, Stahlrohre und -formstücke für erd- und wasserverlegte Rohrleitungen - Werksumhüllungen aus heiß aufgebrachttem Bitumen
DIN EN 14351-1, Fenster und Türen - Produktnorm, Leistungseigenschaften, Teil 1: Fenster und Außentüren ohne Eigenschaften bezüglich Feuerschutz und/oder Rauchdichtheit
DIN EN 15288-1, Schwimmbäder, Teil 1: Sicherheitstechnische Anforderungen an Planung und Bau
DIN 18017-3, Lüftung von Bädern und Toilettenräumen ohne Außenfenster, Teil 3: Lüftung mit Ventilatoren

DIN 18024-2, Geländer und Handläufe

DIN 18040-1, Barrierefreies Bauen, Planungsgrundlagen,

Teil 1: Öffentlich zugängliche Gebäude

DIN 18065, Treppen, Geländer, Handlauf

DIN 18100, Wandöffnungen und Türgrößen

DIN 18 157-1, Teil 1, Ausführung keramischer Bekleidungen im Dünnbettverfahren

DIN 18355, Allgemeine Anforderungen an den Einbau von Fenstern sind aus

DIN 18560, Estriche im Bauwesen

DIN V 18599, Energetische Bewertung von Gebäuden

DIN 19643, Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser

Sonstige Quellen:

Amt für Denkmalschutz Hattingen

Anton Münther GmbH (Haltern am See)

Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe

FOCUS Nachrichtenmagazin

Unternehmen Bertram Abert (Au am Rhein)

Unternehmen MANN Diamanttechnik GmbH & Co.KG (Bochum)

Safety Rubber Products (Frechen)

Stadtentwicklung Hattingen

Stadtplanungs- und Bauordnungsamt Bochum

Studienkreis Bochumer Bunker e.V.

Westdeutsche Allgemeine Zeitung

Österreichische Nationalbibliothek

16 Verzeichnis der Abbildungen, Bilder und Diagramme

Abbildungen

- 2.1 Tiefbunker, Archiv des SBB e.V.
- 2.2 Hochbunker, www.deutsches-architektur-forum.de
- 3.1 Architektenplan, Archiv des SBB e.V.
- 3.2 Architektenplan, Archiv des SBB e.V.
- 3.3 Architektenplan, Archiv des SBB e.V.
- 5.1 Deutschlandkarte, www.postleitzahl.org
- 5.2 Übersichtskarte, Stadtentwicklung Hattingen
- 5.3 Lageplan, Stadtentwicklung Hattingen
- 5.4 Flächennutzenplan, Stadtentwicklung Hattingen
- 5.5 Flächennutzenplan, Stadtentwicklung Hattingen
- 5.6 Legende, Stadtentwicklung Hattingen
- 5.7 Parkmöglichkeiten, Stadtentwicklung Hattingen
- 6.1 Querschnitt, Archiv Feuerwehr Hattingen
- 6.2 Grundriss EG, Archiv Feuerwehr Hattingen
- 8.1 Architektenplan, Archiv des SBB e.V.
- 8.2 Architektenplan, Archiv des SBB e.V.
- 8.3 – 8.7 Grundrisse und Schnitte, eigene Bearbeitung mit Archi CAD
- 11.1 – 11.4 Korrosionsbilder, www.flint.de
- 11.5 Architektenplan, Archiv des SBB e.V.
- 11.6 Diamant-Seilsäge, www.joerg-bausanierung.de
- 11.7 – 11.8 Architektenplan, Archiv des SBB e.V.
- 11.9 Dachterrassenaufbau, www.heinze.de
- 11.10 Kellermauerwand, www.wienerberger.de
- 11.11 Temperaturanzeige, www.welt-der-thermografie.de
- 11.12 Deckenablauf, www.2.kessel.de
- 11.13 Innenentwässerung, www.durabit.com
- 11.14 – 11.15 Treppenformen/ -aufbau, www.bghw.de

Bilder

2.1	Hochbunker, Archiv des SBB e.V.
2.2	Hochbunker, www.fotoalbum-berlin.de
2.3	Hochbunker, Archiv des SBB e.V.
2.4	Splitterschutzzelle, www.roland-harder.de
2.5	Fla-Raketenbunkeranlage, www.fotocommunity.de
3.1 – 3.2	Reschop-Bunker, Archiv des SBB e.V.
3.3	Architekt Georg Knaup, Archiv des SBB e.V.
3.4	Rohrleitung, eigene Bearbeitung
3.5	KG vom Reschop-Bunker, Archiv des SBB e.V.
3.6	1.OG vom Reschop-Bunker, Archiv des SBB e.V.
5.1 – 5.2	Übersichtskarte, www.googlemaps.de
6.1 – 6.4	Innenwand, eigene Bearbeitung
6.5 – 6.6	Fassade, eigene Bearbeitung
6.7 – 6.8	Decke EG, eigene Bearbeitung
6.9 – 6.12	Treppenhaus, Archiv des SBB e.V.
6.13	Schornstein, eigene Bearbeitung
6.14 – 6.15	Strahlenschutztüren, Archiv des SBB e.V.
6.16 – 6.17	Dach, eigene Bearbeitung
6.18	Waschbecken, eigene Bearbeitung
6.19	Toilettenschüssel, eigene Bearbeitung
6.20	Abflussleitung, eigene Bearbeitung
6.21	Lüftungsanlage, Archiv des SBB e.V.
6.22	Sandfilteranlage, Archiv des SBB e.V.
6.23 – 6.28	Lüftungsanlage, Archiv des SBB e.V.
6.29 – 6.30	Wasserleitung, eigene Bearbeitung
6.31 – 6.33	Dehnungsfuge, eigene Bearbeitung
11.1	Betonbohrverfahren, www.betonab.ch
11.2	Diamant-Fugenschneider, www.sfbs-freiesleben.de
11.3 – 11.6	Wärmebildaufnahmen, www.hornbau.de
11.7 – 11.8	Noppensystem, www.fussbodenheizung-online.de

Diagramme

- 5.1 Alterstruktur, Statistisches Bundesamt
- 5.2 Nutzungsstruktur, Stadtentwicklung Hattingen
- 5.3 Mietpreisniveau Wohnung, www.immobilo.de
- 5.4 Mietpreisniveau Haus, www.immobilo.de
- 5.5 Beschäftigungsstruktur, Stadtentwicklung Hattingen
- 13.1 Bauzeitenplan eigene Bearbeitung mit Pro-Plan

Alle o.g. Quellen (Abbildungen, Bilder und Diagramme) sind im rechtlichen Eigentum der jeweiligen aufgezählten Personen, Unternehmen bzw. Einrichtungen.

17 Anhang

- A. Reichsgesetzblatt**
- B. Bewehrungspläne**
- C. Elektroinstallationspläne**
- D. Kostenangebote**

Anhang A

Reichsgesetzblatt		
Teil I		
1935	Ausgegeben zu Berlin, den 4. Juli 1935	Nr. 69
Tag	Inhalt	Seite
26. 6. 35	Luftschutzesetz	827
26. 6. 35	Gesetz über die Entziehung des Rechts zum Führen einer Dienstbezeichnung der Wehrmacht	829
21. 6. 35	Verordnung über die Rechtswirksamkeit von Wahlen zum Aufsichtsrat ..	829
28. 6. 35	Zweite Verordnung zur Durchführung des Theatergesetzes	829
30. 6. 35	Bekanntmachung der neuen Fassung des Gewerbesteuerrahmengesetzes ..	831

Luftschutzesetz.

Vom 26. Juni 1935.

Die Reichsregierung hat das folgende Gesetz beschlossen, das hiermit verkündet wird:

§ 1

(1) Der Luftschutz ist Aufgabe des Reichs; er obliegt dem Reichsminister der Luftfahrt.

(2) Der Reichsminister der Luftfahrt bedient sich bei der Durchführung des Luftschutzes neben den Dienststellen der Reichsluftfahrtverwaltung der ordentlichen Polizei- und Polizeiaufsichtsbehörden; auch kann er andere Dienststellen und Einrichtungen der Länder, Gemeinden, Gemeindeverbände und sonstigen Körperschaften des öffentlichen Rechts in Anspruch nehmen. Der Reichsminister der Luftfahrt handelt hierbei in Fällen grundsätzlicher Art im Einvernehmen mit den zuständigen Reichsministern.

(3) Falls den Ländern, Gemeinden, Gemeindeverbänden und sonstigen Körperschaften des öffentlichen Rechts durch die Inanspruchnahme für Zwecke des Luftschutzes besondere Kosten entstehen, trägt sie der Reichsminister der Luftfahrt.

§ 2

(1) Alle Deutschen sind zu Dienst- und Sachleistungen sowie zu sonstigen Handlungen, Duldungen und Unterlassungen verpflichtet, die zur Durchführung des Luftschutzes erforderlich sind (Luftschutspflicht).

(2) Ausländer und Staatenlose, die im Deutschen Reich Wohnsitz, Aufenthalt oder Vermögen haben, sind luftschutspflichtig, soweit nicht Staatsverträge oder allgemein anerkannte Regeln des Völkerrechts entgegenstehen.

(3) Luftschutspflichtig sind ferner alle juristischen Personen, nicht rechtsfähigen Personenvereinigungen, Anstalten und Einrichtungen öffentlichen und privaten Rechts, soweit sie im Deutschen Reich Sitz, Niederlassung oder Vermögen haben.

§ 3

Personen, die infolge ihres Lebensalters oder ihres Gesundheitszustandes ungeeignet erscheinen, dürfen zu persönlichen Diensten im Luftschutz nicht herangezogen werden. Das gleiche gilt für Personen, deren Heranziehung mit ihren Berufspflichten gegenüber der Volksgemeinschaft, insbesondere mit den Pflichten eines öffentlich-rechtlichen Dienstverhältnisses, nicht zu vereinbaren ist.

§ 4

Umfang und Inhalt der Luftschutspflicht werden in den Durchführungsbestimmungen festgelegt. Die dauernde Entziehung oder Beschränkung von Grundeigentum richtet sich nach den Enteignungsgesetzen.

§ 5

Die Heranziehung zur Luftschutspflicht erfolgt, soweit die Durchführungsbestimmungen nichts anderes vorschreiben, durch polizeiliche Verfügung.

§ 6

Ob und in welchem Umfange bei Erfüllung der Luftschutspflicht Vergütung oder Entschädigung zu gewähren ist, wird in den Durchführungsbestimmungen geregelt. Für die Leistung persönlicher Dienste wird grundsätzlich keine Vergütung gewährt.

Reichsgesetzbl. 1935 I 210

§ 7

Die im Luftschutz tätigen Personen dürfen Geschäfts- und Betriebsverhältnisse, die sie bei Wahrnehmung ihres Dienstes erfahren, nicht unbefugt verwenden oder an andere mitteilen; über andere Tatsachen, an deren Nichtbekanntwerden die Betroffenen ein berechtigtes Interesse haben, ist Verschwiegenheit zu bewahren.

§ 8

Wer Gerät oder Mittel für den Luftschutz vertreiben oder über Fragen des Luftschutzes Unterricht erteilen, Vorträge halten, Druckschriften veröffentlichen oder sonst verbreiten, Bilder oder Filme öffentlich vorführen oder Luftschutzausstellungen veranstalten will, bedarf der Genehmigung des Reichsministers der Luftfahrt oder der von ihm bestimmten Stellen.

§ 9

(1) Wer den Bestimmungen der §§ 2 oder 8 oder den darauf beruhenden Rechtsverordnungen und Verfügungen zuwiderhandelt, wird, wenn nicht andere Gesetze schwerere Strafen androhen, mit Haft oder mit Geldstrafe bis zu einhundertfünfzig Reichsmark bestraft.

(2) Wer die Tat begeht, nachdem er bereits wegen Zuwiderhandlung gegen §§ 2 oder 8 rechtskräftig bestraft worden ist, oder wer gegen die Bestimmung des § 7 verstößt, wird mit Gefängnis und Geldstrafe oder einer dieser Strafen bestraft.

§ 10

Wer die Erfüllung der einem anderen nach den §§ 2, 7 oder 8 obliegenden Pflichten hindert oder zu hindern sucht oder zu einer Zuwiderhandlung nach § 9 öffentlich auffordert oder anreizt, wird, wenn nicht andere Gesetze schwerere Strafen androhen, mit Gefängnis und Geldstrafe oder einer dieser Strafen bestraft. In besonders schweren Fällen kann auf Zuchthaus erkannt werden.

§ 11

Die Reichsversicherungsordnung wird wie folgt geändert:

1. Im § 537 Abs. 1 fallen in der Nr. 5 die Worte

„die Betriebe im Geschäftsbereich des Reichsluftfahrtministeriums“ weg.

2. Im § 537 Abs. 1 wird hinter der Nr. 5 folgende Nummer eingefügt:

„5a) die Betriebe im Geschäftsbereich des Reichsluftfahrtministeriums einschließlich der hoheitlichen Betriebe des Luftschutzes und die vom Reichsminister der Luftfahrt anerkannten Luftschutzübungen oder Betriebe zur Luftschutzausbildung.“

3. Als § 545 d wird nach § 545 c eingefügt:

„§ 545 d

Bei den nach § 537 Abs. 1 Nr. 5 a versicherten, vom Reichsminister der Luftfahrt anerkannten Luftschutzübungen gilt der Versicherungsschutz nur, soweit Personen durch eine Aufforderung der hierzu berufenen Stellen zu besonderen Tätigkeiten herangezogen werden.“

4. Im § 551 c treten hinter „(537 Abs. 1 Nr. 4 a)“ die Worte:

„bei einem hoheitlichen Betriebe des Luftschutzes und bei den vom Reichsminister der Luftfahrt anerkannten Luftschutzübungen oder Betrieben zur Luftschutzausbildung (§ 537 Abs. 1 Nr. 5 a)“.

5. Im § 569 b erhält der Abs. 1 folgende Fassung:

„Als Jahresarbeitsverdienst gilt bei Versicherten, die im Feuerwehrdienst, in Betrieben zur Hilfeleistung bei Unglücksfällen, in hoheitlichen Betrieben des Luftschutzes und in den vom Reichsminister der Luftfahrt anerkannten Luftschutzübungen oder Betrieben zur Luftschutzausbildung beschäftigt sind, ohne daß diese Beschäftigung ihr Beruf ist, sowie bei Lebensrettern das Erwerbseinkommen, das sie in dem Kalenderjahre vor dem Unfall gehabt haben.“

6. Als § 624 a wird nach § 624 eingefügt:

„§ 624 a

Das Reich ist ferner Träger der Versicherung für die vom Reichsminister der Luftfahrt anerkannten Luftschutzübungen oder Betriebe zur Luftschutzausbildung, auch wenn sie nicht für Rechnung des Reichs gehen. Dies gilt nicht für Betriebe und Tätigkeiten, die Bestandteile eines anderen der Unfallversicherung unterliegenden Betriebs sind.“

§ 12

Der Reichsminister der Luftfahrt wird ermächtigt, im Einvernehmen mit den zuständigen Reichsministern zur Durchführung dieses Gesetzes Rechtsverordnungen und allgemeine Verwaltungsvorschriften zu erlassen. Darin kann angeordnet werden, daß der Reichsminister der Luftfahrt die ihm nach diesem Gesetz zustehenden Befugnisse auf eine andere Behörde übertragen kann.

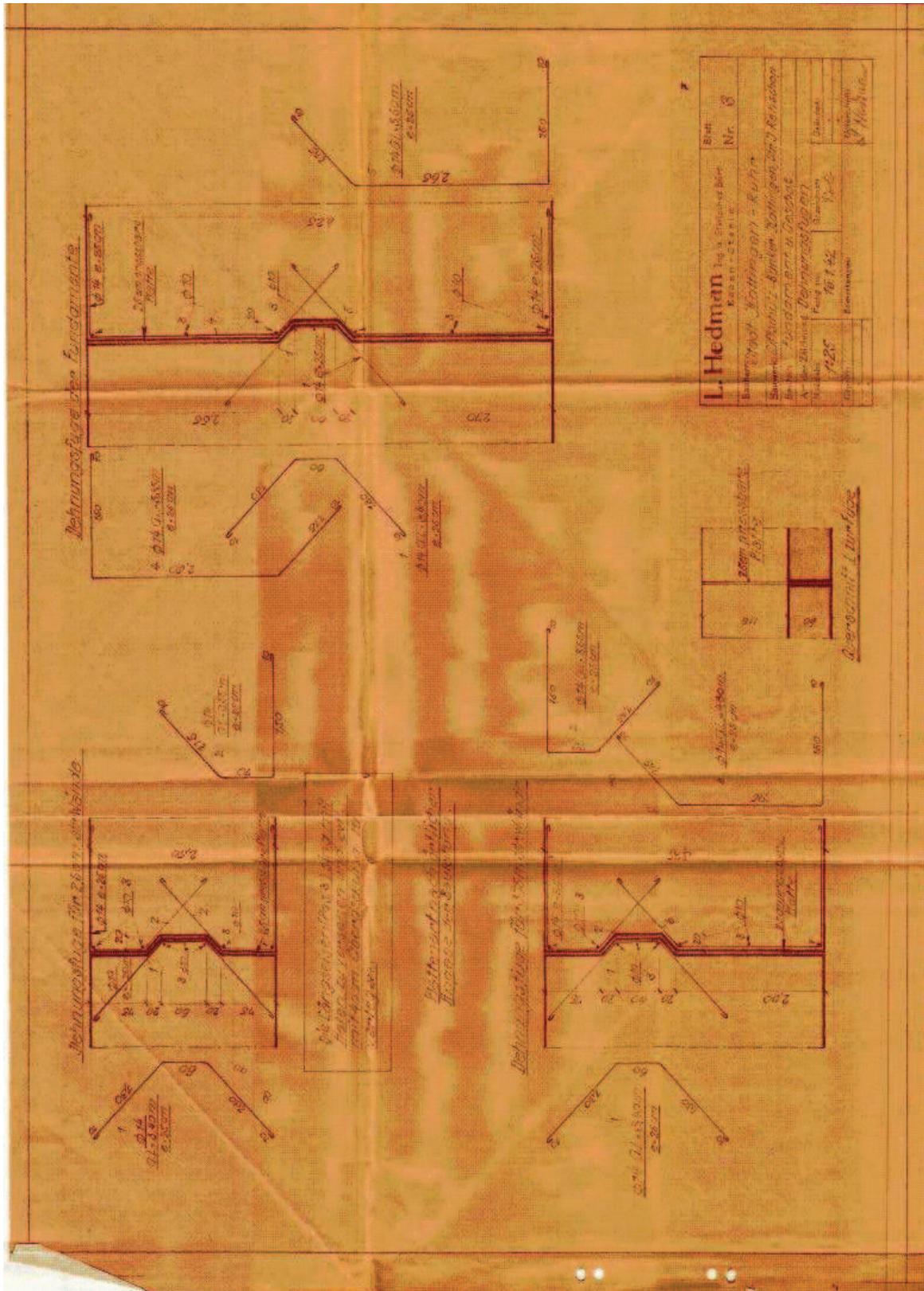
Berlin, den 26. Juni 1935.

Der Führer und Reichskanzler

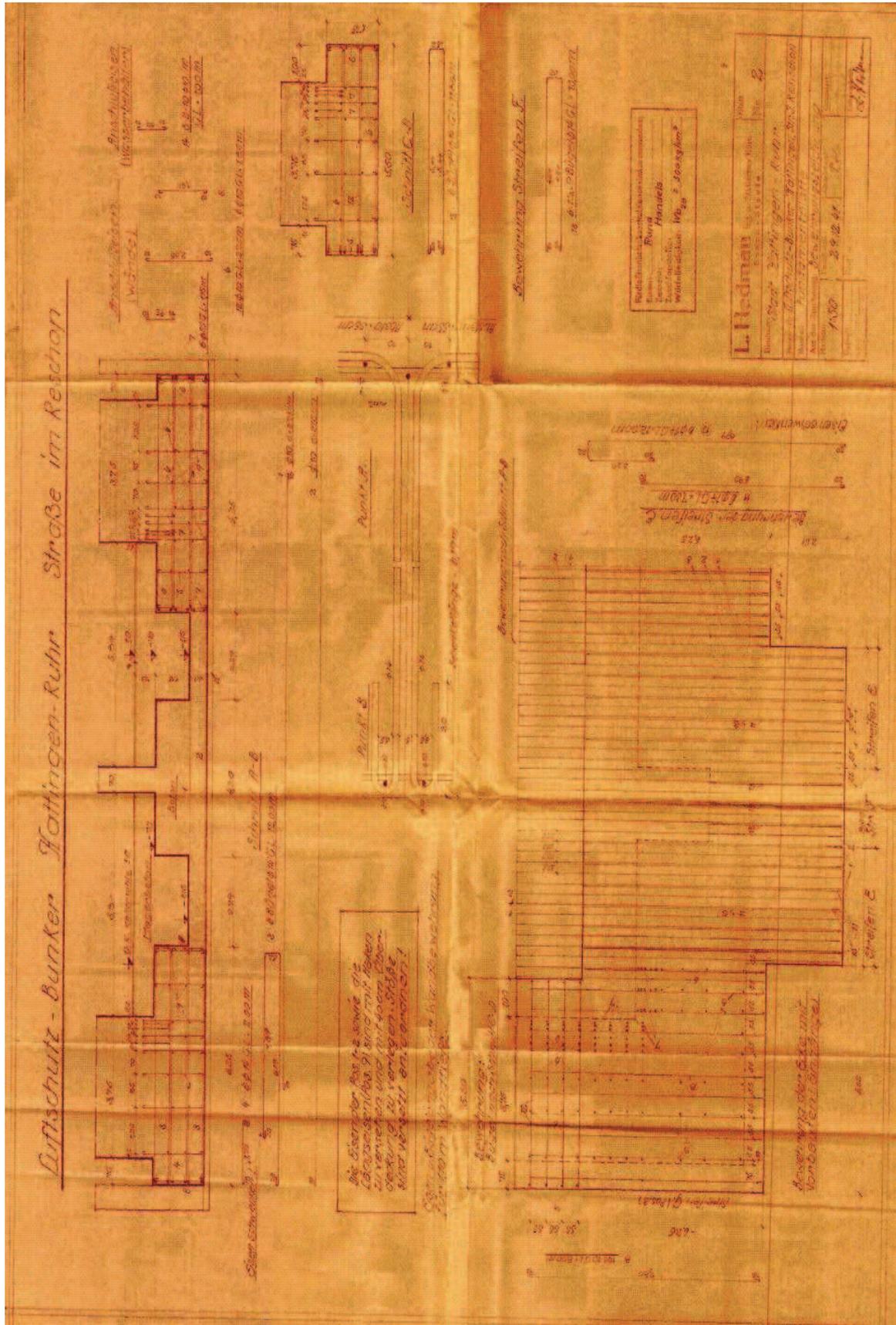
Adolf Hitler

Der Reichsminister der Luftfahrt
Göring

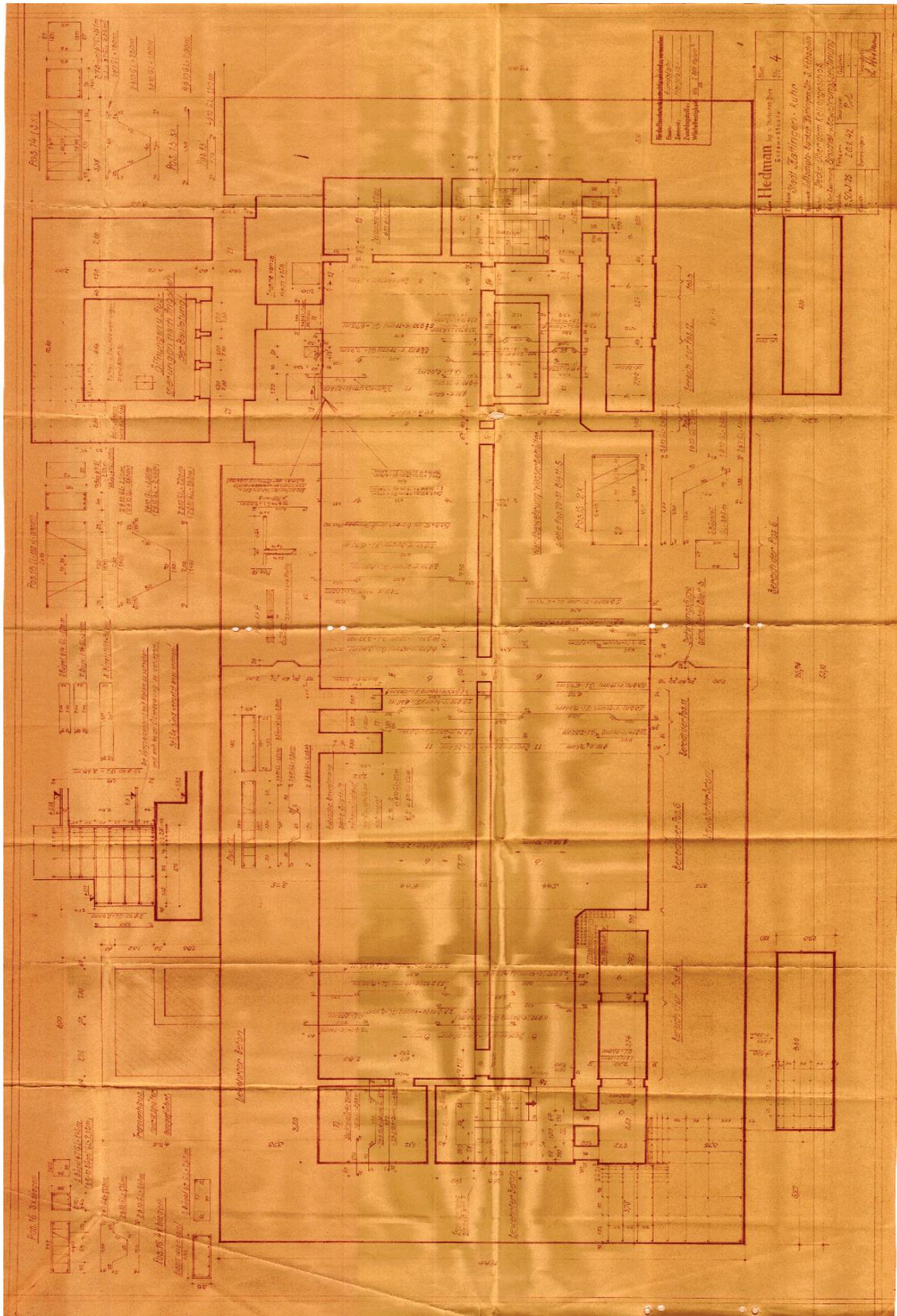
Anhang B



Bewehrungsplan Dehnungsfugen von 1941

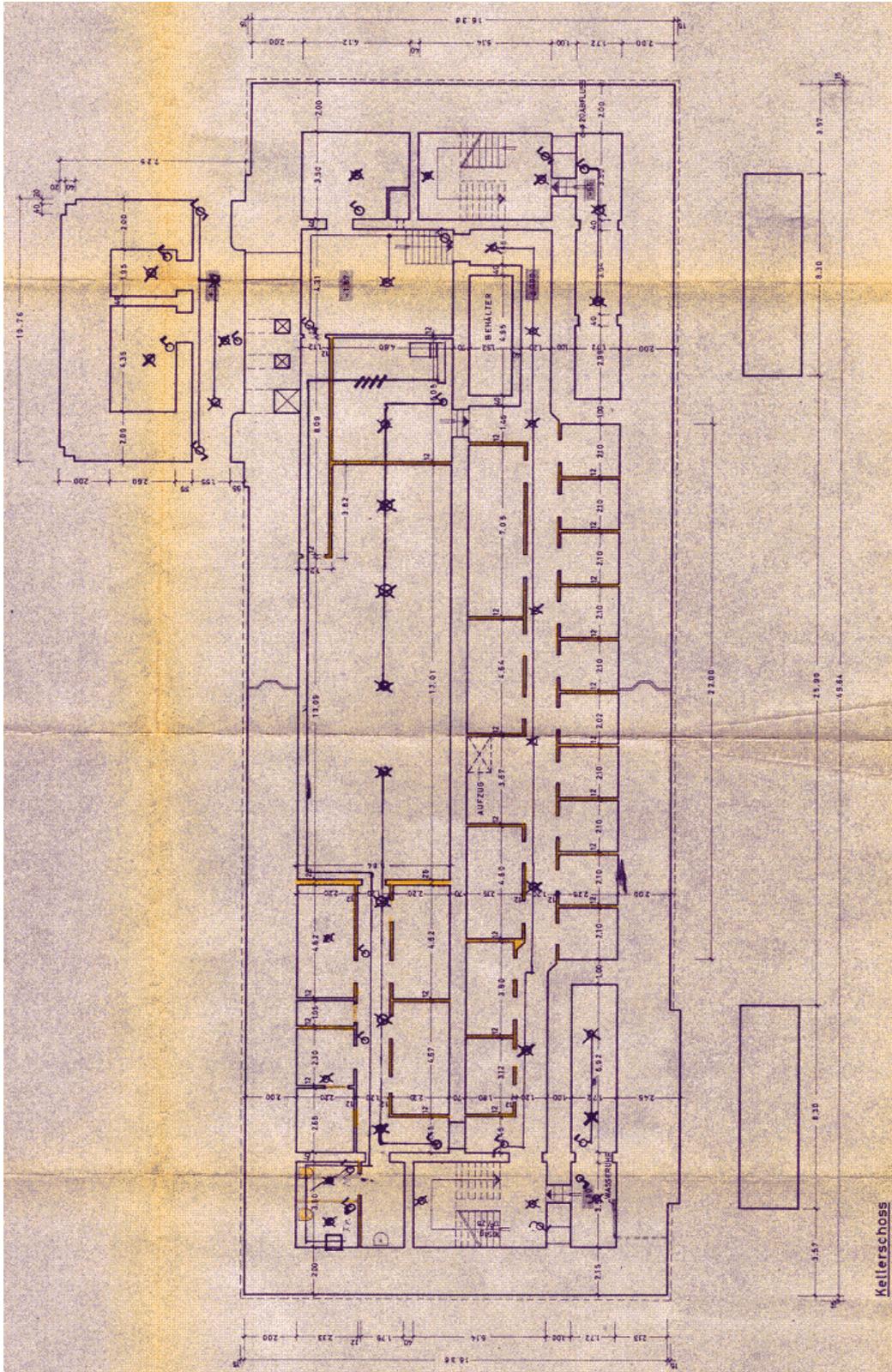


Bewehrungsplan Fundamentplatte von 1941

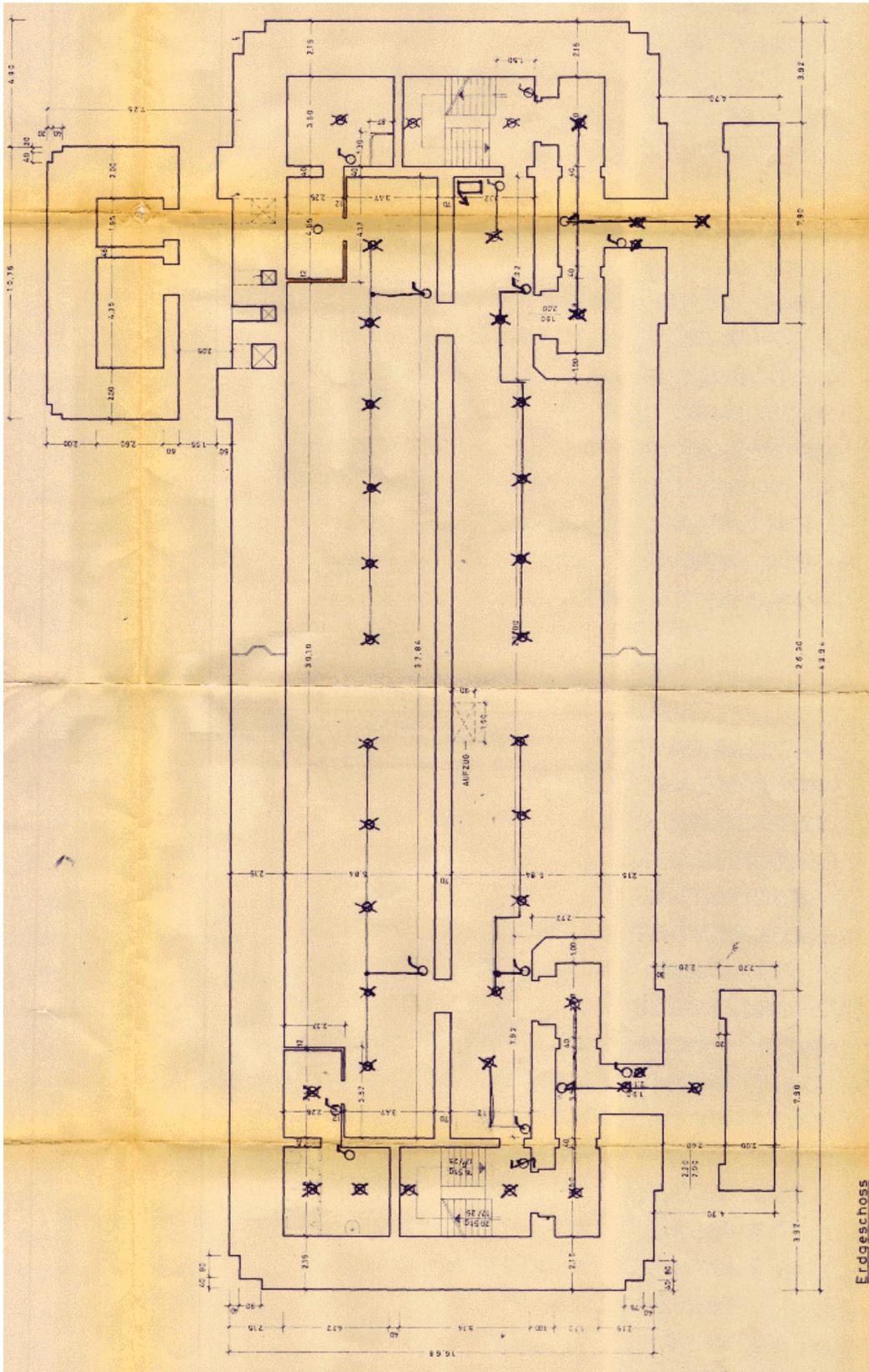


Bewehrungsplan Zwischendecke KG von 1941

Anhang C



Elektrizitätspläne von 1963



Elektrizitätspläne von 1963

Anhang D



Anton Muther GmbH - Münsterknapp 17 - 45721 Haltern am See
 Herrn
 Frank Otto
 Bismarckstraße 11
 44886 Bochum

Angebot	Bearbeiter: DB / UM	Datum: 03.02.2011
Projektnr: 244367	Belegnummer: 11-0127	
Sauna		

Ihre Ansprechpartner: Ulrich Muther und Günter Heidler

Guten Tag Herr Otto,

nachstehend erhalten Sie das gewünschte Angebot über:

PosNr	Menge	Beschreibung	E-Preis EUR	G-Preis EUR
1	1 St	<p>BLOCKBOHLEN-SAUNA (Finnische Trockensauna) Größe: 300 x 300 x 220 cm komplett in bester handwerklicher Arbeit.</p> <p>Der Komplettpreis der Blockbohlen-Sauna beinhaltet folgende Leistungen:</p> <p>SAUNAWÄNDE Massive Blockbohlen aus finnischer Polarfichte, herztrennt, vor der Verarbeitung lange gelagert und getrocknet mit Doppelnut und -feder = 70 mm Stärke. Dichte Eckverbindungen durch zusätzliche Ausfräsungen in den Verkämmungen (keine zusätzliche Dichtungsschnur erforderlich). Alle 4 Seiten sind mit verzinkten Spannstangen ausgestattet. Durch eine komfortable Selbstspannvorrichtung (starke Tellerfeder) ist ein regelmäßiges manuelles Nachspannen nicht mehr erforderlich. Ein senkrecht vorgebohrtes Loch in der Vorderwand, zur nicht sichtbaren Unterbringung</p>		

Steuernummer: 35059310128 UstIdNr: DE 127133076 IBAN D 264 266 131 500 000 011 49 SWIFT WEL ADE D1H AT

A N T O N M Ü T H E R G M B H - H A L T E R N A M S E E

Telefon (0 23 64) 93 74-0
 Telefax (0 23 64) 16 71 83
 Internet: www.muether.de
 E-mail: info@muether.de

Banken:
 Stadtparkasse Haltern (BLZ 436 513 15) Konto-Nr. 1149
 Volksbank Haltern (BLZ 436 513 30) Konto-Nr. 100 888 400
 Postbank Dortmund (BLZ 440 100 46) Konto-Nr. 112 545-466

Handelsregister Gelsenkirchen
 HRB-Nr. 6266
 Geschäftsführer:
 Ulrich Muther

Angebot 11-0127
 Otto, Bochum

Seite 2 / 4

PosNr	Menge	Beschreibung	E-Preis EUR	G-Preis EUR
-------	-------	--------------	-------------	-------------

der E-Leitung für den Ofen.

SAUNADECKE

Fertige Elemente, verzapft und verleimt, äußerst stabile und verwindungsfreie Rahmenkonstruktion. Die Innen- und Außenverkleidung besteht aus Nut- und Federbrettern mit tiefem Saunaprofil und extra langer Feder, aus nordischer Fichte, oben Hartfaserplatte, glatt. Isolierung mit Mineralwolle.

KABINENTÜR-ELEMENT

Verzapfte und verleimte, äußerst stabile und verwindungsfreie Blockrahmenkonstruktion, aus ausgesuchtem Fichtenholz mit hitzebeständiger Dichtung. Türenmaße ca. 63 x 185 cm. Die Beschläge sind aus rostfreiem Material (Spezialdruckverschluss). Die Tür ist als Ganzglastür ohne Schwelle ausgebildet. Die Türgriffe sind aus Holz.

INNENAUSSTATTUNG

Liege- und Sitzbänke aus afrikanischem Abachiholz, Breite 61 cm. 2 Rückenlehnen und Zwischenbankverkleidung. Das Abachiholz ist völlig ast-, harz- und splitterfrei, mit sehr geringer Wärmeleitfähigkeit. Diese Teile fühlen sich nicht heiß an; sie erwärmen sich nur sehr langsam.

Unterbauten für stufenförmige Liegeeinrichtungen aus 40 mm Fichtenholz, allseitig gehobelt und geschliffen, sowie mit Schlitz- und Zapfenverbindung und hitzebeständig verleimt. Die besonders stabile Konstruktion erlaubt die Belastung pro lfdm von mehr als 220 kg

Die Liegenleisten werden mit einem Spezialwerkzeug vierseitig geschliffen und an den Kanten abgerundet. Die Leisten sind ca. 82 mm breit und ca. 26 mm stark. Der Abstand zwischen den Leisten beträgt ca. 20 mm. Die Anordnung der Liegen ist stufenförmig für die verschiedenen Temperaturbereiche. Die Liegen sind zum Zwecke der Reinigung herausnehmbar.

Angebot 11-0127
 Otto, Bochum

Seite 3 / 4

PosNr	Menge	Beschreibung	E-Preis EUR	G-Preis EUR
		Der Bodenrost aus Abachholz deckt den Boden zwischen Ofen und Liegen ab und ist leicht herausnehmbar.		
		BEHEIZUNG Elektro-Saunaofen 24 kW und Steuergerät mit eingebautem Sicherheitstemperaturbegrenzer.		
		Zur Ausstattung gehört weiterhin folgendes Zubehör: ein hochwertiges Thermo-Hygrometer, ein Aufgusskübel, eine Schöpfkelle, ein Paket Periodit-Saunasteine, zwei Holzschimmsaunaleuchten, vier Sanduhren mit einer Laufzeit von je 15 Minuten acht Kopfstützen		
		einschl. Montage	12.480,00	12.480,00
2	1 St	Blockbohlensauna wie vor Größe: 350 x 350 x 220 cm als Warmluftbad mit Farblichtgerät + Bio-Ofen einschl. Montage	15.560,00	15.560,00
3		Unterkonstruktion für Edelstein (Bio-Ofen)	250,00	250,00
4	2 St	Notruftaster	120,00	240,00
5	2 St	Abluftsysteme	150,00	300,00
6	1 St	Festwasseranschluss	150,00	150,00
		Sämtliche elektrische Anschlüsse sind nicht im Preis enthalten und müssen von einem konzessionierten Elektriker durchgeführt werden.		
		Gesamtpreis		<u>26.980,00</u>
		+ Mehrwertsteuer	19,00 %	<u>5.506,20</u>
		Gesamtbetrag		<u><u>34.486,20</u></u>



Anton Mütter GmbH - Münsterknapp 17 - 45721 Haltern am See
Herrn
Frank Otto
Bismarckstraße 11
44886 Bochum

Angebot	Bearbeiter: DB / UM	Datum: 03.02.2011
Projektnr: 244367	Belegnummer: 11-0128	
Whirlpool		

Ihre Ansprechpartner: Ulrich Mütter und Günter Hedder

Guten Tag Herr Otto,

nachstehend erhalten Sie das gewünschte Angebot über:

PosNr	Menge	Beschreibung	E-Preis EUR	G-Preis EUR
1	2 St	Whirlpool d = 2500 mm, PU-geschäumt, inkl. Luftsprudel- und Jetdüsen-system 1 x Luftgebläse 0,7 kW 2 x Jetpumpe 1,6 kW, 400 V, 640 l/min Heizung 4,0 kW 400 V	20.500,00	41.000,00
2		Pichler Dosieranlage für öffentlichen Bereich DIN 19843, automatische Chlor- und ph-Messung und Regulierung	3.650,00	3.650,00
3		Ozongerät mit Rückschlagventil	196,84	196,84
4		automatische Wasserstandsregulierung mit Magnetventil und Systemtrenner 3/4 Zoll	1.218,49	1.218,49
5		Wasser-Ausgleichsbehälter 100 x 100 x 100 cm	365,00	365,00
6		Sandfilter Typ Köln, d = 500 mm	448,00	448,00
7		automatische Rückspülvorrichtung für Sandfilter	797,90	797,90

Übertrag: 47.676,03

Steuernummer: 25069316128 UStID-Nr.: DE 127133076 IBAN: D 284 265 151 500 000 011 49 SWIFT: WELA3333 DE33

ANTON MÜTHER GMBH - HALTERN AM SEE

Telefon (0 23 64) 93 74-0
Telefax (0 23 64) 16 71 83
Internet: www.muether.de
E-mail: info@muether.de

Banken
Stadtsparkasse Haltern (BLZ 426 513 15) Konto-Nr. 1149
Volksbank Haltern (BLZ 426 513 30) Konto-Nr. 100 886 400
Postbank Dortmund (BLZ 440 100 45) Konto-Nr. 112 546-466

Handelsregister Gelsenkirchen
HRB-Nr. 6266
Geschäftsführer:
Ulrich Mütter

Angebot 11-0128 Seite: 2 / 2
Otto, Bochum

PosNr	Menge	Beschreibung	E-Preis EUR	G-Preis EUR
			Übertrag: 47.676,03	
8		Farblicht-Therapie-Modul für Halogen-Unterwasserbeleuchtung	82,00	82,00
		Gesamtpreis		47.758,03
		+ Mehrwertsteuer	19,00 %	9.074,03
		Gesamtbetrag		<u>56.832,06</u>

Die umseitig abgedruckten Allgemeinen Geschäftsbedingungen sind Vertragsbestandteil und werden hiermit anerkannt.

Zahlungsbedingungen: Nach noch zu treffender Vereinbarung.

Angebotsgrundlage ist die VOB neueste Fassung.

Sagt Ihnen unser interessantes Angebot zu? Wir freuen uns auf Ihre Zusage.
Sollten Sie weitere Fragen haben, stehen wir Ihnen selbstverständlich gerne zur Verfügung.

Freundliche Grüße aus Haltern am See

Ulrich Mütter



Anton Mütter GmbH - Münsterknapp 17 - 45721 Haltern am See
 Herrn
 Frank Otto
 Bismarckstraße 11
 44886 Bochum

Angebot	Bearbeiter: DB / UM	Datum: 03.02.2011
Projektnr: 244367	Belegnummer: 11-0129	
Rhassoulbad		

Ihre Ansprechpartner: Ulrich Mütter und Günter Hedder

Guten Tag Herr Otto,

nachstehend erhalten Sie das gewünschte Angebot über:

PosNr	Menge	Beschreibung	E-Preis EUR	G-Preis EUR
1		<p>Rhassoulbad</p> <p><u>Größe:</u> Länge: 2,10 m Außenmaß Breite: 1,60 m Außenmaß Höhe: 2,15 m Außenmaß</p> <p><u>Vorbemerkung</u> Das nachstehend beschriebene Rhassoulbad bietet Platz für zwei sitzende Personen gleichzeitig. Das Rhassoulbad wird auf dem bauseits eingebrachten Estrich montiert, die Sitzflächen und die Wände der Kabine sind beheizt.</p> <p>Der Funktionsablauf "Rhassoul" erfolgt auf Tastendruck durch den Betreiber außerhalb der Kabine, das Programm wechselt nach einem vorgegebenen Zyklus zwischen Beheizung, Bedampfung und unterschiedlichen Wasseraktivitäten.</p>		

Steuernummer: 35050310728 UstIdNr: DE 127133076 IBAN: D 254 265 151 500 000 011 49 SWIFT: WEL426 D1H A1

ANTON MÜTHER GMBH - HALTERN AM SEE

Telefon (0 23 64) 93 74-0
 Telefax (0 23 64) 16 71 83
 Internet: www.muether.de
 E-mail: info@muether.de

Banken
 Stadtparkasse Haltern (BLZ 426 513 15) Konto-Nr. 1149
 Volksbank Haltern (BLZ 426 613 30) Konto-Nr. 100 886 400
 Postbank Dortmund (BLZ 440 100 46) Kont-Nr. 112 545-466

Handelsregister: Geleitkirchen
 HRB-Nr. 6265
 Geschäftsführer:
 Ulrich Mütter

Angebot 11-0129
Otto, Bochum

Seite: 2 / 4

PosNr	Menge	Beschreibung	E-Preis EUR	G-Preis EUR
-------	-------	--------------	-------------	-------------

Im Lieferumfang ist ein Schlammabscheider zur bauseitigen Einbindung in die Sanitärinstallation enthalten (Höh des Bodenaufbaus beachten).

Die Glastüre aus 8 mm ESG Klarglas sitzt dichtschließend in einer Aluzarge mit Rollschnäppern.

Leistungsumfang

Konstruktive Umschließungsflächen des Dampfbades aus Leichtbauelementen 8 cm aufstellen und fachgerecht verbinden.

Sitz- und Wandflächen mit Heizelementen aus diffusionsdichtem Kunststoffrohr belegen und mit Wärmeleitmörtel ausmörteln, Heizrohre mit Heizkreisverteiler verbinden.

Decke aus zweiseitig beschichtetem Polystyrol-Elementen waagrecht einbauen.
Raumseitige Beschichtung: PVC weiß.

Zwei Deckeneinbaustrahler in die Decke einbauen und verdrahten.

Kneippschlauch innen neben der Türe einbauen und mit der Kaltwasserleitung im Technikraum verbinden.

Abluftventil DN 100 in der Decke einbauen und mit der bauseitigen Abluftleitung verbinden.

Aluzarge für Glastüre, Türmaß ca. 2,01 x 0,835 m einbauen, Zarge endlackiert, Farbe: weiß.

Türelement aus 8 mm ESG-Klarglas mit Türknauf aus Glas sowie Türbändern in Aluminium-Optik, in Aluminium-Zarge mit Rollenschnapper. Farbe nach Bemusterung.

Abruftaster-Tableau mit beleuchtetem Taster innen nahe der Türe einbauen und mit der Badsteuerung verbinden. Ausführung dampf- und wasserdicht.

Angebot 11-0129
 Otto, Bochum

Seite: 3 / 4

PosNr	Menge	Beschreibung	E-Preis EUR	G-Preis EUR
		Dampferzeuger im Technikraum installieren und an Kaltwasser und Abfluss sowie an die Dampfsteuerung anschließen.		
		Dampfbeduftung mittels Duftbehälter und Magnetventil für einen Duftstoff installieren.		
		Probegebinde 1,0 ltr. Duftstoff liefern, Duftnote zur Wahl.		
		Rhassoul-Technik bestehend aus 2 Stück Feinstnebeldüsen sowie der entsprechenden Programmsteuerung liefern und einbauen.		
		Schlammabscheider Bodenelement zur bauseitigen Einbindung in die Sanitärinstallation liefern.		
		Komplett liefern und montieren:	25.500,00	25.500,00
2		Innenraumgestaltung		
		Sitzfläche und Sockel der Sitzbänke mit Handkeramikabdeckung belegen. Material: handgeformte Systemkeramik Struktur: glasiert Farbe: nach Bemusterung		
		Wände mit Glasmosaik, 2,0 x 2,0 cm, belegen und verfliesen. Material: Glasmosaik ALEJ Serie: Vetro Farbe: nach Bemusterung		
		Dampfaustritt mittels Keramikschale, farbig glasiert, aufsetzen und auf der Natursteinabdeckplatte befestigen.		
		Komplett liefern und montieren:	4.200,00	4.200,00
		Gesamtpreis		29.700,00
		+ Mehrwertsteuer	19,00 %	5.643,00
		Gesamtbetrag		<u>35.343,00</u>

Herrn
 Frank Otto
 Bismarckstraße 11
 44866 Bochum

ANTON MÜTHER GMBH
 SAUNADAMP-WEIßESANLAGEN
 MONSTERWEG 11
 45781 HALTERN AM SEE
 Tel. 02384/6324-0 Fax: 02384/137-119

Menge	Beschreibung	Gesamt/EUR	
Schwimmbekken und Zubehör			
1 Stück	Schwimmbekken aus GFK / Modell Atlantis mit Überlaufrinne- Überlaufrinne Typ Wiesbadener Rinne Aus Teilen, die vor Ort und Stelle zusammengesetzt werden, einschl. Hartschaumverstärkung des Beckenbodens. Die maximale Wassertemperatur darf 32° C nicht übersteigen. Rasterbreite 1,25m, 1,50m Schwimmbekkenmaße innen: 5,00 x 12,00 m x 1,35 m Farbe: hellblau Skizze beiliegend	EUR	46.999,00
	Übertrag:	EUR	46.999,00

1 Stück	Bodenablauf Gfk-Kunststoff in der Bodenplatte eingearbeitet 1 1/2	EUR	135,0
14 Stück	Einlaufdüsen aus V4A 1 1/2		
	95,00 EUR/St	EUR	1.330,00
34 lfm	Rinnenrost zur Abdeckung der Überlaufrinne aus PVC		
	98,00 EUR/lfm	EUR	3.332,00
1 Stück	Römische Treppe 4-Stufig, mit Handlauf ED V4A, Skizze beiliegend	EUR	3.954,00
1 Stück	Rinnenrost für Römische Treppe 3,9 lfdm	EUR	678,00
16 Stück	Rinnenablauf in Überlaufrinne eingeben DN 80		
	162,00 EUR/St	EUR	2.592,00
Alternativ 4 Stück	Scheinwerfer je 24V/ 2W, gemäß technischer Beschreibung, Einbaugehäuse mit Gegenflansch, und RGB-Controller		
	1.927,00 EUR/St	EUR	7.708,00
Alternativ 1 Stück	Unterflur-Abdeckung, bestehend aus: Rohrmotor-Unterflur 24V, Steuerung 230 V Schlüsselschalter, Edelstahl-Wickelwellen, Lamellen Farbe weiß Sitzbank 5,00 m x 12,00 m		
		EUR	13.995,00
Alternativ 1 Stück	Lieferung und Montage Abdeckung	EUR	1.398,00
1 Stück	Lieferung und Montage Schwimmbecken	EUR	8.995,00
1 Stück	Baustelleneinrichtung	EUR	1.455,00
	Summe netto	EUR	72.868,00

Wasseraufbereitung

Auslegung der Wasseraufbereitung nach Nichtschwimmerbecken mit einer zusätzlichen Attraktion. Überprüfung der Angaben durch die örtliche Behörde.

1 Stück	<p>Hochleistungssandfilteranlage Typ: MFK 1500 Nach den Richtlinien für „Bäderbau und Bäderbetrieb“ entsprechend der DIN 19605. Bestehend aus: Filterbehälter aus GFK Handlaminat mit Full- und Serviceöffnung, eingebautem Düsenboden, Durchlaufelementen, Entlüftungshahn 1", Anschlussstutzen für Rückspülventil und Umwälzpumpen. Einschl. Quarzsandfüllung sowie Anthrazit Special anschlussfertig. Umwälzpumpe selbstansaugend, Gehäuse aus Kunststoff. Rostfrei und korrosionsbeständig mit angeblocktem Vorfilter, einschl. Siebeinsatz, Typ Speck/oder KSB. Betriebsverrohrung mit Stangenventil mit hydraulischem Antrieb. Der vorgesehene Filter-Kessel ist der DIN angeglichen, ohne jedoch alle Parameter zu erfüllen. Werksnorm. Pumpenleistung: 52 m³/h</p>	EUR	29.158,00
1 Stück	<p>Luftgebläse oder Rückspülpumpe Auslegung nach Anforderung der Gegebenheiten.</p>	EUR	3.948,00
1 Stück	<p>Filtersteuerung für Filteranlage 400 V mit Zeitschaltuhr und Kontrolleuchte, Motorschutz-Schalter, mit elektronischem Überstromauslöser. Für Filterpumpe und Luftgebläse/Rückspülpumpe</p>	EUR	1.950,00
1 Stück	<p>Wärmeblock aus Edelstahl für Heißwasseranschluss, Leistung: 70 kW bei WW 90°/70° aus Edelstahl mit Entleerungsschraube. Komplett mit Temperatur-Regler und Anschlussset</p>	EUR	1.270,00
1 Stück	<p>Sammelbehälter, bestehend aus 2 Tanks, je 4000 Liter, mit Niveauregelung, aus Kunststoff. Elektronische Niveauregelung, eingebaut, bestehend aus: Elektrodenstab mit Befestigung, Schaltkasten und Magnetventil für Frischwasser. Anschlüsse für Zu- und Ablauf, komplett. Größe: lxbxh (2430 x 999 x 1950) mm Gewicht: ca. 243 kg Einschl. Sicherheitsarmatur ¾"</p>	EUR	7.760,00
1 Stück	<p>Dosiertechnik, Typ Stiber-Matic. Mikroprozessorgesteuertes Mess- und Regelsystem mit Klartextanzeige. Im Wandaufbaugeschäse, mit vier Steckplätzen für frei wählbare Messwert-Module zur Messung und Regelung mehrere Hygiene-Parameter.</p>		

	<p>wie z. B. Redox-Potential, freies Chlor, pH-Wert, Temperatur und Einheitsstromsignale (0/4) ... 20 mA), ausgeführt für: freies Chlor und pH-Wert. Maße Gehäuse: Breite: 300 mm Höhe: 230 mm Tiefe: 100 mm Einschließlich Wasser-Messstation SR 511 aus druckfestem Acryl, zur Messung der Hygieneparameter: freies Chlor, pH-Wert und Redox-Potential, ausgeführt als wandplattenmontierte Kompakteinheit.</p>	EUR	6.298,00	
1 Stück	<p>Dosieranlage zur Dosierung von Fällmittel. Entnahme direkt von Einweggebinde, bestehend aus: Magnetdosierpumpe EL 03 PVC 0,46/6 bar. Saugleitung mit Schwimmerschalter und Schraubkappe sowie Dosierleitung und Impfstelle. Kompakteinheit</p>	EUR	685,00	
2 Stück	<p>Dosieranlage zur Dosierung von Chlor und pH. Entnahme direkt von Einweggebinde, bestehend aus: Magnetdosierpumpe FL 2 1,86/10 bar. Saugleitung mit Schwimmerschalter und Schraubkappe sowie Dosierleitung und Impfstelle.</p>	860,00 EUR/St.	EUR	1.720,00
3 Stück	<p>Wandkonsole aus Aluminium, mit Aufnahmedom, einschl. Befestigung.</p>	56,00 EUR/St.	EUR	168,00
1 Stück	<p>Fernanzeige im Kunststoffgehäuse mit Klarsichtdeckel, zur Montage in einem Kontrollraum mit Betriebsmeldung der Filtersteuerung. Schalter für Fernbedienung Rinnenreinigung, einschl. Motorventil DN 50, 1 - 230 V. Abmessung: Breite: 212 mm Höhe: 180 mm Tiefe: 80 mm</p>		EUR	705,00
1 Stück	<p>Montage der Apparate im Maschinenraum (ohne Heizungs-, Sanitär- und Elektroanschlüsse).</p>		EUR	9.883,00
1 Stück	<p>Inbetriebnahme der Schwimmbadanlage</p>		EUR	1.950,00
	Summe netto		EUR	65.515,00

Rohrleitungen nach Auslegung Schwimmbecken direkt am Gebäude		
45 lfdm	Rinnenablauffeitung aus KG 2000 DN 150 Überlaufingleitung und Abgangsleitungen zum Sammelbehälter Anschluß an die Ablaufventile der Rinne inkl. Fittings und Befestigung unserer Wahl. EUR/lfdm 78,00	3.510,00
42 lfdm	Umwälzleitung aus PVC d 110 EUR/lfdm 73,00	3.066,00
10 lfdm	Entleerungsleitung aus PVC d 90 EUR/lfdm 43,95	439,50
10 lfdm	Ablauffeitung aus PVC d 160 EUR/lfdm 75,60	756,00
12 Stück	Absperrklappen aus Kunststoff d 110/110/90 EUR/stk 115,00	1.380,00
2 Stück	Rückschlagklappen aus Kunststoff d 110 EUR/stk 199,00	398,00
1 Satz	Beschriftungsschilder für Rohrleitungskennzeichnung	139,00
	Summe netto	EUR 9.688,50
 Zusammenstellung		
	Schwimmbecken mit Rollabdeckung	EUR 72.868,00
	Wasseraufbereitung	EUR 65.515,00
	Rohrleitung	EUR 9.688,50
<hr/>		
	Summe netto	EUR 148.071,50
	19 % MwSt.	EUR 28.133,58
	Summe brutto	EUR 176.205,08

Geprüfte Systeme für Spiel-, Sport- und Freizeitanlagen

Sichere Systeme für Mensch, Tier und Umwelt. Garantierte Qualität "Made in Germany"

SRP-Products - Kölner Strasse 184-186 - 50226 Frechen

Frank Otto
Bismarckstrasse 11
44886 Bochum

Bearbeiter: Harald Wenka
Datum: 03.02.2011

Angebot Nr. 1889

Ihre Anfrage vom 02.02.2011
Betr.: Dachterrassenplatten

Sehr geehrter Herr Otto,

wir danken für Ihre Anfrage und Ihr Interesse an unseren Qualitätsprodukten. Nachfolgend unterbreiten wir Ihnen auf Grundlage unserer allgemeinen Geschäftsbedingungen unser Angebot für die Lieferung von:

Pos	Menge	Art.-Nr.	Text	Einzelpreis EUR	Rabatt %	Gesamtpreis EUR
1	480,00 qm	1168	Betonplatten 80 rotbraun 500 x 500 x 60mm Betonplatte 40mm Gummiaufsatz 20mm	88,00		32.840,00
Zwischensumme						32.840,00
abzgl. 25,00% Gesamtrabatt						- 8.160,00
						24.680,00
zzgl. Frachtkosten						1.950,00
Gesamt Netto						26.430,00
zzgl. 19,00 % USt. auf					24.480,00	4.651,20
zzgl. 19,00 % USt. auf Nebenleistungen					1.950,00	370,50
Gesamtbetrag						31.451,70

Lieferung / Lieferzeit: ab Werk, ca. 30 Tage
Zahlungsbedingungen: 10 Tage ohne Abzug / Erstkunden Vorkasse abzüglich 3 % Skonto
Angebotsbindung: 90 Tage ab Angebotsdatum
Für weitere Informationen und fachspezifische Fragen steht Ihnen unser Herr Harald Wenka gerne unter der Tel.-Nr.: 02234-2004-812 persönlich zur Verfügung.

SRP

Safety Rubber Products

SRP-Products
Harald Wenka
Kölner Strasse 184-186
50226 Frechen
Tel. 02234-2004-812
Fax 02234-2004-813

St.-Nr.: 224/5327/2125
USt-IdNr.: DE 227798921
Zollnummer: 7321112

E-Mail:
srp-products@email.de

Internet:
www.srp-products.de
www.srp-shop.com

Zertifikat / Certificate

LMBG B.82.10-1

Lern- und Fachförderungsmodell
Sechserarbeit

★★★★

Zertifikat / Certificate

Ungiftig nach EN 71 Teil 3

Sicherheit von Spielzeug-Materialien
bestimmter Elemente

★★★★

Zertifikat / Certificate

EN 597 Teil 1

Bestandigkeit der Oberflächen

★★★★

Zertifikat / Certificate

EN 1177:2008

Boden im Spielbereich, Anforderungen
an Prüfung

★★★★

DIN 4102 Teil 1

★★

Zertifikat

Brennverhalten des
Kunststoffes

★★★★

Zertifikat / Certificate

ASTM F

Übertragene Prüfmeth.

★★★★

18 Eigenständigkeitserklärung

Hiermit versichere ich, dass ich die vorliegende Diplomarbeit selbstständig und nur unter Verwendung der angegebenen Quellen und Hilfsmittel verfasst habe. Die Arbeit wurde bisher in gleicher oder ähnlicher Form keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt.

Bochum, 17. Februar 2011

Frank Otto