



Security and Safety  
Engineering

HOCHSCHULE  
FURTWANGEN  
UNIVERSITY



# Planung und Realisierung in der Objektsicherung

**Gruppe: Petrochemie**

SSB6 WS 2015/16

Erstellt von:

Müller, Hendrik 242777 Am Großhausberg 4 78120 Furtwangen

Abgabetermin:

Furtwangen, 31.01.2016

**Eidesstattliche Erklärung**

Hiermit erkläre ich, dass ich die Arbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt sowie Zitate kenntlich gemacht habe. Ich bin damit einverstanden, dass die Arbeit durch Dritte eingesehen und unter Wahrung urheberrechtlicher Grundsätze zitiert werden darf.

---

Ort, Datum

Hendrik Müller

*Student*

## **Kurzfassung**

Das folgende Sicherungskonzept wurde im Rahmen der Veranstaltung „Planung und Realisierung in der Objektsicherung“ als Gruppenarbeit erarbeitet und wurde anschließend von dem Verfasser zu Papier gebracht.

Das beschriebene Objekt ist dabei rein fiktiv. Das Objekt – eine Erdölraffinerie inklusive Erdölförderanlagen – wird im Folgenden beschrieben, relevante Risiken identifiziert und beurteilt, Schutzziele erarbeitet und Maßnahmen hergeleitet. Sämtliche hierzu benötigten Pläne, Skizzen sowie betriebsspezifische Vorgänge wurden größtenteils selber erstellt und an gegebener Stelle durch weitere Quellen ergänzt. Ziel ist die Erstellung eines homogenen und schlüssigen Sicherungskonzeptes basierend auf diesen Grundlagen.

---

## **Abstract**

The following security concept has been developed in a workshop as part of the lecture “Planning and Realizing of Security Concepts” (dt. “Planung und Realisierung in der Objektsicherung”) and has been put into writing by the author of this paper.

The described property itself is purely fictional. The property – a petroleum refinery including oil production facilities – will in the following be described, relevant risks will be identified and evaluated, protection objectives developed and measures implemented. Any data needed, including floorplans, sketches as well as business specific procedures, were produced during the workshop and complemented with additional sources as needed. Goal is the development of a coherent and uniform security concept based on those foundations.

# **INHALTSVERZEICHNIS**

<b>Abkürzungsverzeichnis .....</b>	<b>iv</b>
<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>v</b>
<b>Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>vii</b>
<b>I Ist-Zustand.....</b>	<b>1</b>
1 Einleitung.....	1
2 Objektbeschreibung .....	3
2.1 Verwaltungsgebäude .....	4
2.2 Förderanlagen .....	5
2.3 Arbeitsablauf.....	6
2.4 Bestehende Sicherheitsvorkehrungen .....	7
2.5 Betriebszustände.....	8
3 Risikobeurteilung.....	9
4 Schutzzieldefinition .....	14
<b>II Soll-Zustand.....</b>	<b>16</b>
5 Projektziel.....	16
6 Zonenmodelle .....	17
6.1 Schutzzonenmodell .....	17
6.2 Zwiebelschalenmodell.....	19
7 Grundsatzentscheidungen .....	21
<b>III Umsetzung.....</b>	<b>23</b>
8 Maßnahmen .....	23
8.1 M1: Perimeterschutz.....	25
8.2 M2: Zutrittskontrolle .....	27
8.3 M3: Fassadenschutz .....	27
8.4 M4: Besucherorganisation .....	28
8.5 M5: Verschiedenes.....	28
9 Sicherheitsmanagementsystem .....	30
9.1 Zutrittskontrollsyste.....	30
9.2 Videoüberwachungssystem .....	33
9.3 Leitstellentechnik .....	35
10 Personaleinsatz .....	37
11 Zusammenfassung.....	39
11.1 Überblick über Anschaffungen.....	39
11.2 Plausibilitätsprüfung .....	39
<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>40</b>
<b>Anhang .....</b>	<b>41</b>
Anhang A: Risiko-Katalog gemäß Kapitel 3 .....	42
Anhang B: Maßnahmen-Katalog gemäß Kapitel 8 .....	43
Anhang C: Verknüpfung Schutzziele und Risiken mit Maßnahmen.....	46
Anhang D: Grundrisszeichnungen mit und ohne Maßnahmen .....	47
Anhang E: Liste technischer Überwachungssysteme nach VdS 3143 .....	53

## **Abkürzungsverzeichnis**

SMS Securitymanagementsystem

ZKS Zutrittskontrollsyste

## **Abbildungsverzeichnis**

Deckblatt:	„Raffineriegelände.“ Heiderefinery.com, (ohne Datum). [Internet-Portal]. Modifiziert durch den Verfasser. Zugriff am 05.01.2016 unter <a href="http://www.heiderefinery.com/de/presse/bilddatenbank.html">http://www.heiderefinery.com/de/presse/bilddatenbank.html</a>
Abbildung 1:	Übersicht über den gesamten Raffinerie-Komplex (eigene Darstellung, 2015). ....3
Abbildung 2:	Verwaltungsgebäude Erdgeschoß (eigene Darstellung, 2015).....4
Abbildung 3:	Verwaltungsgebäude 1. OG (eigene Darstellung, 2015).....5
Abbildung 4:	Verwaltungsgebäude 2. OG (eigene Darstellung, 2015).....5
Abbildung 5:	Erdölförderanlage (eigene Darstellung, 2015).....6
Abbildung 6:	Risikomatrix Bereich A (eigene Darstellung, 2015).....11
Abbildung 7:	Risikomatrix Bereich B-D (eigene Darstellungen, 2015). ....12
Abbildung 8:	Schutzzonenmodell (eigene Darstellungen, 2015). ....18
Abbildung 9:	Zwiebelschalenmodell (eigene Darstellungen, 2015).....19
Abbildung 10:	Maßnahmen-Matrix (eigene Darstellungen, 2015). ....24
Abbildung 11:	Maßnahmen der Kategorie M1: Perimeterschutz (eigene Darstellungen, 2015).....25
Abbildung 12:	Maßnahmen der Kategorie M2: Zutrittskontrolle (eigene Darstellungen, 2015).....27
Abbildung 13:	Maßnahmen der Kategorie M3: Fassadenschutz (eigene Darstellungen, 2015).....27
Abbildung 14:	Maßnahmen der Kategorie M4: Besucherorganisation (eigene Darstellungen, 2015).....28
Abbildung 15:	Maßnahmen der Kategorie M5: Verschiedenes (eigene Darstellungen, 2015). ....29
Abbildung 16:	ZKS-Matrix (eigene Darstellungen, 2015).....33
Abbildung 17:	Übersicht K2 und K3 (eigene Darstellungen, 2015). ....34
Abbildung 18:	Übersicht K1 (eigene Darstellungen, 2015). ....34
Abbildung 19:	Leitstellentechnik (eigene Darstellungen, 2015). ....36
Abbildung 20:	Gesamter Komplex ohne Maßnahmen (eigene Darstellung, 2015). ....47
Abbildung 21:	Gesamter Komplex mit Maßnahmen (eigene Darstellung, 2015). ....48

Abbildung 22:	Verwaltungsgebäude EG ohne Maßnahmen (eigene Darstellung, 2015). ....	49
Abbildung 23:	Verwaltungsgebäude EG mit Maßnahmen (eigene Darstellung, 2015). ...	49
Abbildung 24:	Verwaltungsgebäude 1. OG ohne Maßnahmen (eigene Darstellung, 2015). ....	50
Abbildung 25:	Verwaltungsgebäude 1. OG mit Maßnahmen (eigene Darstellung, 2015). ....	50
Abbildung 26:	Verwaltungsgebäude 2. OG ohne Maßnahmen (eigene Darstellung, 2015). ....	51
Abbildung 27:	Verwaltungsgebäude 2. OG mit Maßnahmen (eigene Darstellung, 2015). ....	51
Abbildung 28:	Externe Förderanlage ohne Maßnahmen (eigene Darstellung, 2015). ....	52
Abbildung 29:	Externe Förderanlage mit Maßnahmen (eigene Darstellung, 2015). ....	52

## **Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1:	Definition der Eintrittswahrscheinlichkeit (E) sowie der Schadensschwere (S) (erstellt von dem Verfasser, 2015).....	11
Tabelle 2:	Gesamtrisiko für die Bereiche A-D (erstellt von dem Verfasser, 2015).....	13
Tabelle 3:	Schutzziele (erstellt von dem Verfasser, 2015).....	14
Tabelle 4:	Schutzzoneneinteilung (erstellt von dem Verfasser, 2015).....	17
Tabelle 5:	Personengruppen (erstellt von dem Verfasser, 2015).....	32
Tabelle 6:	Personaleinsatz je Betriebszustand (erstellt von dem Verfasser, 2015) ..	38
Tabelle 7:	Vollständiger Risiko-Katalog + Risikomatrizen (erstellt von dem Verfasser, 2015) ..	42
Tabelle 8:	Vollständiger Maßnahmen-Katalog gemäß Kapitel 8 (erstellt von dem Verfasser, 2015) ..	43
Tabelle 9:	Verknüpfung SZ – Risiken/ Maßnahmen (erstellt von dem Verfasser, 2015). ..	46
Tabelle 10:	Verknüpfung Risiken – SZ/ Maßnahmen (erstellt von dem Verfasser, 2015). ..	46
Tabelle 11:	Eignung der Überwachungssysteme für Barrieren-, Boden- und Volumenüberwachung (nach VdS 3143, 2012; S. 33).....	53

# I Ist-Zustand

---

## 1 Einleitung

Im Rahmen einer Projektarbeit zur Wahlpflichtveranstaltung „Planung und Realisierung in der Objektsicherung“ soll anhand eines fiktiven Objektes bzw. einer fiktiven Liegenschaft ein Objektsicherungskonzept erarbeitet, dokumentiert und vorgestellt werden.

Diese Ausarbeitung befasst sich mit dieser Aufgabenstellung. Hierbei wurde ein Objektsicherungskonzept für ein fiktives Unternehmen der Petrochemie-Branche erarbeitet. Das Unternehmen besteht dabei aus einer Erdölraffinerie und dezentral angesiedelten Erdölförderanlagen. Es wird weiter angenommen, dass die Raffinerie bereits besteht; es handelt sich also nicht um eine Planung eines Objekts oder einen Neubau. Das Unternehmen wie es in dieser Arbeit vorgestellt wird ist rein fiktiv und existiert in dieser Form nicht. Es ist angelehnt an bestehende Raffinerien und soll vom grundlegenden Aufbau her an echte Raffinerieanlagen erinnern. Sämtliche Skizzen und Grundpläne der Anlage wurden eigenständig erarbeitet mit der Intention ein möglichst realistisches, aber dennoch einfaches Objekt zu schaffen, anhand dessen ein Sicherungskonzept erarbeitet werden kann.

Die Erarbeitung des Objektschutzkonzeptes geschah anhand einer Gruppenarbeit. Die Ergebnisse dieser Gruppenarbeit – die im Rahmen einer fiktiven Vorstandspräsentation bereits präsentiert und vorgestellt wurden – sollen anhand dieser Ausarbeitung dokumentiert werden. Bis auf die vorgestellten Inhalte handelt es sich bei dieser Ausarbeitung jedoch nicht um eine Gruppenarbeit.

Ziel der Arbeit ist nicht die exakte Erfassung von Risiken und Sicherungsmaßnahmen für Erdölraffinerien, sondern das Ausarbeiten eines schlüssigen und homogenen Sicherungskonzeptes. Der Schwerpunkt liegt dabei in der Erfassung der für dieses fiktive Objekt relevanten Gefahren und im Ableiten der daraus zu ergreifenden Sicherungsmaßnahmen und dem Erfassen der Projektziele bzw. Schwerpunkte des Sicherungskonzeptes.

Für die Dokumentation dieser Ausarbeitung wurde das Projekt in drei Abschnitte unterteilt. Zunächst wird im „Ist-Zustand“ das bestehende Objekt beschrieben, Hintergrundinformationen bereitgestellt und Risiken, sowie Schutzziele beurteilt und ermittelt. Anschließend werden im zweiten Abschnitt, dem „Soll-Zustand“, die Projektziele vorgestellt und Grundlagen des Sicherungskonzeptes erarbeitet. Im dritten Teil, der „Umsetzung“, werden dann Maßnahmen vorgestellt und die geplante Umsetzung des Konzeptes erläutert.

Alle Abschnitte bauen dabei auf einander auf. So ist die Risikobeurteilung und Schutzzieldefinition des „Ist-Zustandes“ Grundlage zur Ermittlung der Projektziele. Die Projektziele wiederum sind Grundlage zur Findung von entsprechenden Maßnahmen, etc. Ziel ist es, wie bereits erwähnt, ein in sich schlüssiges und homogenes Objektsicherungskonzept zu beschreiben, welches die spezifischen Risiken und die gesetzten Schwerpunkte des fiktiven Objektes berücksichtigt.

## 2 Objektbeschreibung

Vor Beginn der eigentlichen Objektschutzplanung geht es zunächst darum, das bereits bestehende Objekt zu beschreiben und den Ist-Zustand zu definieren.

Bei dem Objekt handelt es sich hierbei um eine Erdölraffinerie mit dezentral angesiedelten Erdölförderanlagen. Das zur Petrochemie-Branche gehörige Unternehmen befasst sich sowohl mit dem Upstream, als auch mit dem Midstream und Downstream Geschäft; die Förderung als auch die Weiterverarbeitung und Distribution des Erdöls (Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik [BSI], 2015; zitiert nach Shell Global, 2014; BP Global 2014). Hier einige Eckdaten des Objekts:

- Mitarbeiterzahl: 100-120
- Lage: Rheinebene, direkte Flussnähe
- Umgebung: Freistehend, umgeben von Wiesen

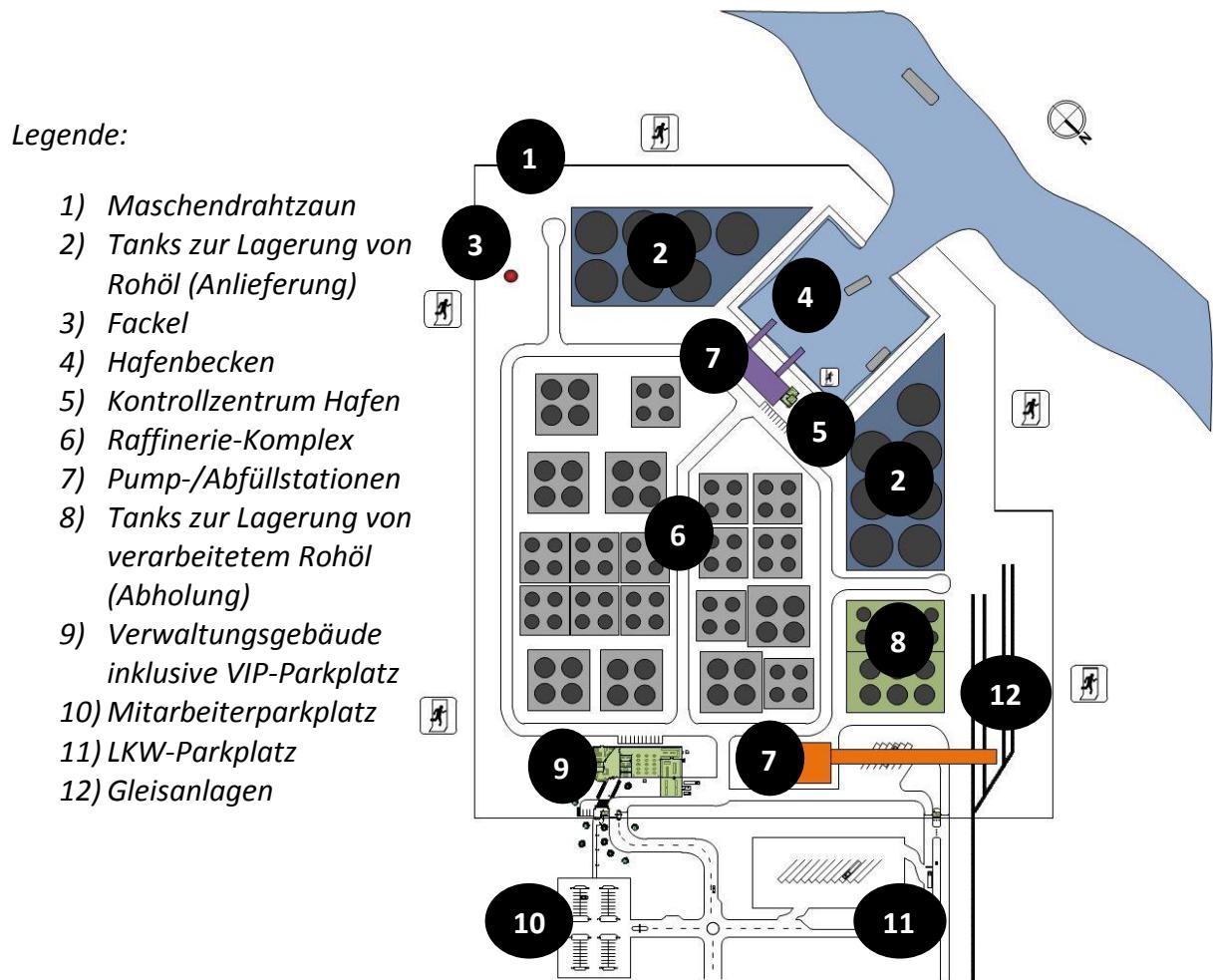


Abbildung 1: Übersicht über den gesamten Raffinerie-Komplex (eigene Darstellung, 2015).

Abbildung 1 zeigt ein Schaubild des Objekts wie es zum jetzigen Zeitpunkt aussieht. Bereits auf den ersten Blick sind einige Besonderheiten des Objekts zu erkennen. Zum einen befindet sich auf dem Gelände eine Gleisanlage und zum anderen gibt es ein Hafenbecken mit direkter Anbindung an den Fluss. Nicht auf der Skizze zu sehen sind unterirdische Pipelineverbindungen zu den externen Förderanlagen. Diese Pipelines verlaufen unterirdisch und führen aus Süden her auf das Gelände zur Pump-/Abfüllstation.

## 2.1 Verwaltungsgebäude

Integraler Bestandteil der Anlage ist das Verwaltungsgebäude. Das Verwaltungsgebäude beinhaltet alle Verwaltungsangestellten, Büros, Besprechungsräume und Kantine samt Küche, sowie Sicherheitskritische Bereiche, wie eine Messwarte, ein Labor und die Qualitätssicherung. Insgesamt gibt es drei Etagen (inklusive Erdgeschoß). Die folgenden Skizzen sollen den Aufbau des Verwaltungsgebäudes verdeutlichen, sowie Lokation der sicherheitskritischen Bereiche aufzeigen.

Legende:

- 1) Lobby
- 2) Treppenhaus
- 3) Umkleide
- 4) Besprechungsräume
- 5) Kantine
- 6) Küche
- 7) Lager

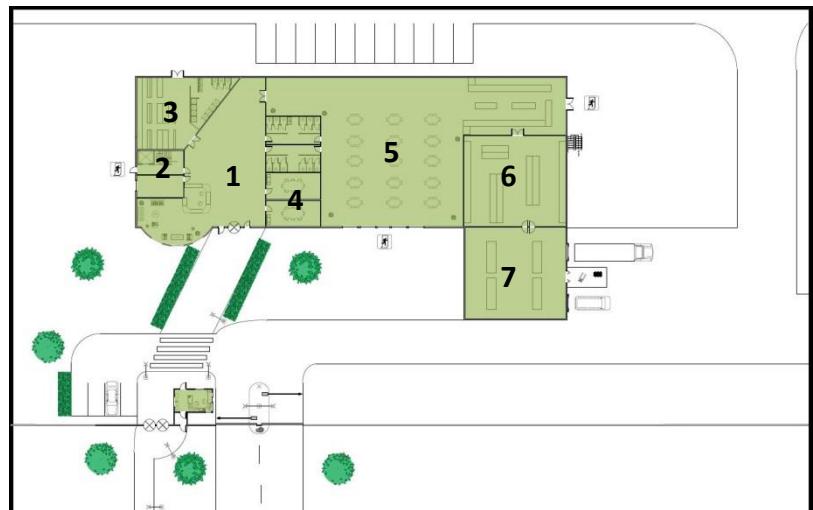


Abbildung 2: Verwaltungsgebäude Erdgeschoß (eigene Darstellung, 2015).

Legende:

- 1) Pausenraum
- 2) Treppenhaus
- 3) Großraumbüros
- 4) Büros
- 5) Besprechungsräume

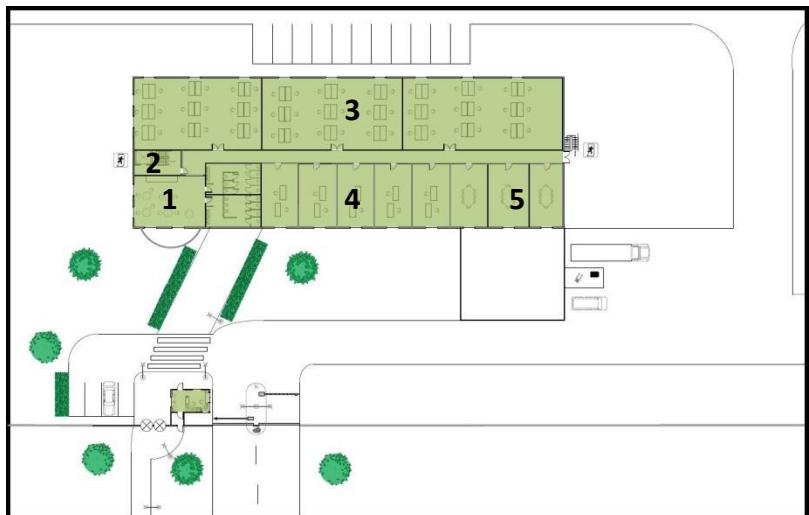


Abbildung 3: Verwaltungsgebäude 1. OG (eigene Darstellung, 2015).

Legende:

- 1) Pausenraum
- 2) Treppenhaus
- 3) Leitstelle/  
Messwarte
- 4) Labor
- 5) Qualitätssicherung
- 6) Büros
- 7) Besprechungsräume

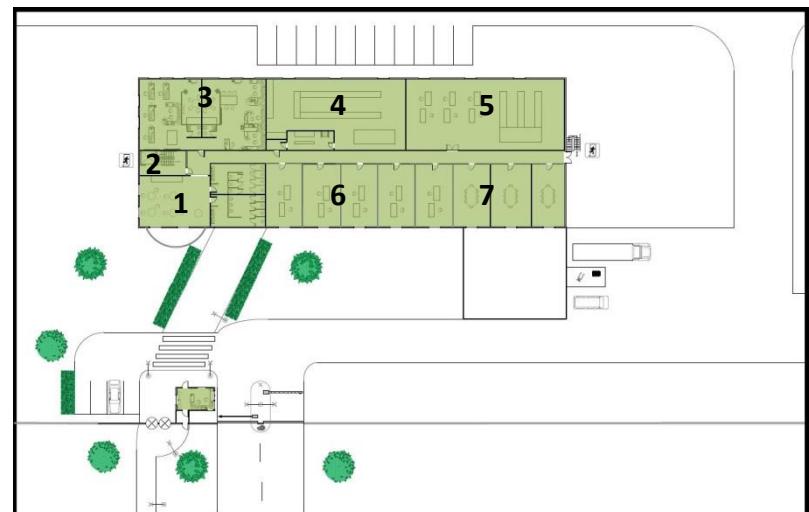


Abbildung 4: Verwaltungsgebäude 2. OG (eigene Darstellung, 2015).

Eine etwas größere Ansicht aller Skizzen nach *Kapitel 2*, kann ohne Legende im *Anhang D: Grundrisszeichnungen mit und ohne Maßnahmen*, nachgeschlagen werden.

## 2.2 Förderanlagen

Ein Teil des zu verarbeitenden Rohöls wird über eigene Förderanlagen gewonnen. Diese Förderanlagen befinden sich nicht auf dem Raffinerie-Gelände sondern sind dezentral verteilt. Sie gleichen sich jedoch im Aufbau, weshalb in der weiteren Ausarbeitung exemplarisch immer nur eine Förderanlage betrachtet wird. *Abbildung 5* skizziert den Aufbau einer solchen Förderanlage.

Legende:

- 1) Maschendrahtzaun
- 2) Tor und Türe
- 3) Tiefpumpen
- 4) Rohre/ Pipeline

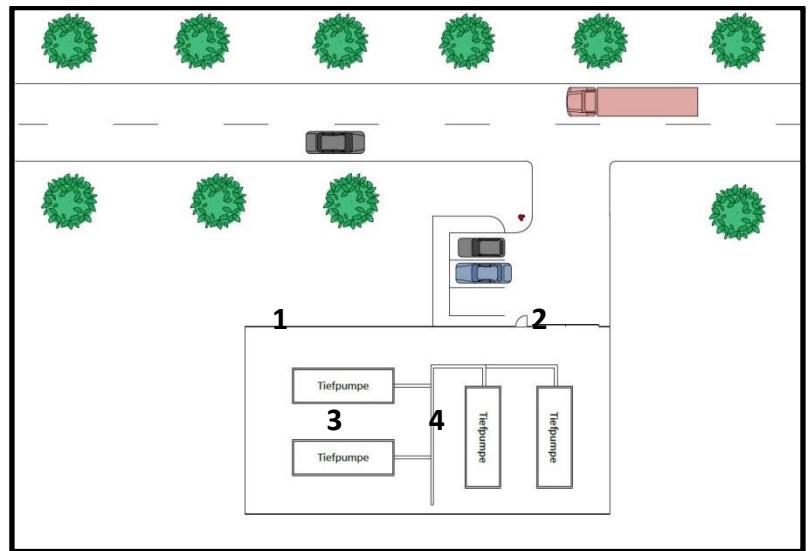


Abbildung 5: Erdölförderanlage (eigene Darstellung, 2015).

Auf den Förderanlagen selbst arbeiten keine Mitarbeiter. Sie werden nur zur Wartung bzw. für Reparaturen betreten. Das geförderte Erdöl wird automatisch mittels Pipelines zur Raffinerie befördert. Die Tiefpumpen selbst sind mit verschiedenen Safety-Komponenten versehen, die ein Auslaufen des Rohöls sowohl bei Materialversagen als auch bei Fremdeinwirken verhindern (DEA Deutsche Erdöl AG, 2015).

## 2.3 Arbeitsablauf

Der Arbeitsablauf und die auf dem Gelände relevanten Prozesse lassen sich grob wie folgt beschreiben:

- Das Rohöl kommt auf zwei Arten auf das Gelände. Zum einen durch die eben genannten Pipelineverbindungen und zum anderen mittels Schiffe durch das Hafenbecken.
- Im Raffinerie-Komplex wird das Rohöl verarbeitet und anschließend in den Tanks zur Lagerung von verarbeitetem Rohöl bis zur Abholung aufbewahrt.
- Die Distribution des fertig verarbeiteten Rohöls verläuft mittels Zug und LKW. Durch die Pump-/Abfüllstation wird das verarbeitete Produkt in die entsprechenden Transportmittel geladen.
- Die Anzahl der Mitarbeiter setzt sich ca. je zur Hälfte aus Raffinerie-Arbeitern und aus Verwaltungsangestellten zusammen.
- Alle Mitarbeiter gelangen durch die Pforte 1 vor dem Verwaltungsgebäude auf das Gelände. Zwei Drehkreuze dienen lediglich als Ausgang.

- Anlieferungen wie bspw. Essen für die Kantine werden über die Pforte 1 vor dem Verwaltungsgebäude auf das Gelände gelassen.

## 2.4 Bestehende Sicherheitsvorkehrungen

Da es sich bei diesem Projekt nicht um eine Neuplanung einer Raffinerie-Anlage handelt und diese Raffinerie bereits besteht, gibt es auch bereits einige Sicherheitsvorkehrungen. Diese sollen im Folgenden kurz zusammengefasst werden. Die bereits bestehenden Sicherheitsvorkehrungen werden in die spätere Bewertung mit aufgenommen und bei der Beurteilung des Risikos berücksichtigt.

- Wie in *Abbildung 1* (siehe S.2) zu sehen, ist die gesamte Anlage von einem Maschendrahtzaun umfriedet. Dieser ist 1,80m hoch und weist ansonsten keinerlei Merkmale auf. Die Umzäunung ist am Hafenbecken unterbrochen.
- Es gibt zwei Ein- bzw. Ausfahrten auf bzw. von dem Gelände. Vor dem Verwaltungsgebäude und bei der Abfüllstation für LKW bzw. Zug. Die Zufahrten sind dabei jeweils mit einer Schranke und einem Schiebetor versehen. Zusätzlich befindet sich an beiden Zufahrten je eine Pforte.
- Die Zufahrt von Zügen ist ebenfalls durch ein Schiebetor gesichert. An der Zufahrt vor dem Verwaltungsgebäude gibt es zusätzlich zwei Drehkreuze, die jedoch lediglich als Ausgang zur Verfügung stehen. Der Einlass der Mitarbeiter erfolgt über die Pforte selbst.
- Die Pforte bei der LKW Abholung ist rund um die Uhr besetzt, wohingegen die Pforte vor dem Verwaltungsgebäude nur von 06:00 Uhr bis 20:00 Uhr besetzt ist.
- Es gibt kein zentrales Zutrittskontrollsystem (ZKS). Die Zufahrten zum Gelände werden von den entsprechenden Pforten aus kontrolliert und die Mitarbeiter werden ebenfalls durch die Pforte empfangen und kontrolliert. Auf dem Gelände selbst kann sich anschließend jeder frei bewegen.

Auch die Räumlichkeiten im Verwaltungsgebäude sind frei zugänglich. Die Messwarte und Labore sind durch einfache mechanische Schlösser gesichert. Die Schlüsselvergabe erfolgt über den Empfang. Das Labor hat zusätzlich noch eine Hygieneschleuse.

- Die Zaunanlage hat insgesamt 5 Notausgänge.

- Das Sicherheitspersonal setzt sich aus werkseigenen Mitarbeitern zusammen ohne besondere Qualifizierung.
- Die zwei externen Parkflächen sind durch keinerlei Maßnahmen gesichert und für jedermann frei zugänglich.
- Die externen Förderanlagen sind durch einen Maschendrahtzaun mit Höhe 1,80m gesichert.

## 2.5 Betriebszustände

Ergänzend zum Arbeitsablauf (*siehe Kapitel 2.3*) sollen anbei die bestehenden Betriebszustände des Objekts kurz genannt werden.

Es gibt insgesamt vier Betriebszustände in denen sich das Objekt befinden kann:

- B1: Normalbetrieb
- B2: Wochenend-/Nachtbetrieb
- B3: Veranstaltungsbetrieb
- B4: Notfallbetrieb

Der Betriebszustand B1: Normalbetrieb umfasst die Arbeitszeiten zwischen Mo.-Fr. 06:00 Uhr – 20:00 Uhr. Während diesen Zeiten ist das Verwaltungsgebäude besetzt und es findet auch unregelmäßig Publikumsverkehr statt. Während des Wochenend- und Nachtbetriebs (B2) ist die Verwaltung nicht besetzt und es findet auch kein Publikumsverkehr statt. Lediglich die Leitstelle/ Messwarte und die Kantine sind besetzt. Zusätzlich befinden sich Raffinerie Mitarbeiter auf dem Gelände um die Produktion aufrecht zu erhalten. Es befinden sich demnach allgemein weniger Mitarbeiter auf dem Gelände als im Normalbetrieb. Der Veranstaltungs- und Notfallbetrieb (B3 und B4) beschreibt Ausnahmestände. Diese folgen keinen festen Zeitplänen und sind an zusätzliche interne Regelungen gebunden. So schreibt beispielsweise ein interner Alarmplan vor, was im Notfallbetrieb zu beachten ist und wie viele Mitarbeiter sich wo aufzuhalten.

### **3 Risikobeurteilung**

Ursprung für die Risikobeurteilung ist die in *Kapitel 2* dargelegte Objektbeschreibung. Bereits ohne genauere Betrachtung des Objektes stellt man fest, dass es eine Vielzahl verschiedener Bereiche gibt, die in die Risikoanalyse mit einwirken. So haben wir neben dem eigentlichen Raffinerie-Komplex auch externe Parkplätze, ein Verwaltungsgebäude, Abfüllstationen, ein Hafenbecken, etc. Für diese unterschiedlichen Bereiche gibt es wiederum unterschiedliche Risiken. So kann ohne genauere Betrachtung davon ausgegangen werden, dass es beispielsweise im Hafenbecken zu keinem Know-How-Verlust kommen kann. Im Verwaltungsbereich wird dies schon eher der Fall sein.

Deshalb wird vor der Ermittlung verschiedener Risiken das Objekt in insgesamt vier Bereiche eingeteilt.

- **Bereich A: Verwaltungsbereiche**

*Hierzu gehören:* Verwaltungsgebäude, VIP Parkplätze vor dem Verwaltungsgebäude

- **Bereich B: Raffinerie und Tankbereich**

*Hierzu gehören:* Raffinerie, Tanklager, Pumpstation Anlieferung, Pumpstation Abfüllung, Fackel

- **Bereich C: Verladebereich**

*Hierzu gehören:* Kontrollzentrum Hafen, Abfüllstation LKW, Abfüllstation Zug, Hafenbecken

- **Bereich D: Externe Bereiche**

*Hierzu gehören:* Externe Förderanlagen, Pipelines, Parkplatz Mitarbeiter, Parkplatz LKW

Die Bereiche umfassen jeweils alle zum Objekt gehörenden Teilbereiche mit ähnlichen Anforderungen. Damit ist gemeint, dass logisch zusammengehörende Bereiche wie beispielsweise die beiden Pumpstationen oder die verschiedenen Tanklager zusammengefasst werden. Somit wird bereits von Anfang an auf die verschiedenen Bereiche Rücksicht genommen und anhand der Risikobeurteilung können so beispielsweise bestimmte Risiken bestimmten Bereichen zugeordnet werden. Gleichzeitig ist dies der erste Schritt für unsere späteren Zonenmodelle und Einteilung der Schutzzonen.

Um nun das Risiko zu beurteilen, werden zunächst Risiken identifiziert, die für die Anlage von Relevanz sind. Folgende Risiken werden für diese Ausarbeitung betrachtet:

- R1: Sabotage
- R2: Diebstahl
- R3: Brandstiftung
- R4: Sachbeschädigung
- R5: Erpressung von Mitarbeitern
- R6: Sprengstoffanschläge
- R7: Spionage
- R8: Geiselnahme
- R9: Amoklauf
- R10: Umwelt

Die Liste ist dabei nicht abschließend, sondern soll die am wahrscheinlichsten vorkommenden Risiken betrachten. Dennoch stimmen viele dieser Risiken mit den nach S. Bajpai und J.P. Gupta (2007) identifizierten Risiken für Liegenschaften der Öl- und Gasindustrie überein.

Um diese Risiken nun zu bewerten, werden für jedes Risiko die Eintrittswahrscheinlichkeit (E) mit der zu erwartenden Schadensschwere (S) multipliziert. Diese Betrachtung wird für jedes Risiko und für jeden Teilbereich der Bereiche A-D durchgeführt. Daraus ergibt sich der in *Anhang A* dargestellte Risiko-Katalog. Für die Bereiche A-D werden anschließend jeweils die ermittelten Risiken der Teilbereiche zu einem Gesamtrisiko für den Bereich zusammengefasst. Daraus ergibt sich für jeden Bereich A-D eine Risikomatrix. Diese Vorgehensweise garantiert, dass alle Teilbereiche der Bereiche A-D mit in die Bewertung einfließen.

Für die Bestimmung der Risikozahlen wurde ein Bereich zwischen 1-5 gewählt, wobei 1 als sehr gering/ sehr selten und 5 als sehr hoch/ sehr oft einzustufen ist. Eine genaue Definition der Zahlen 1-5 mit Hinblick auf die Eintrittswahrscheinlichkeit und die Schadensschwere findet sich in *Tabelle 1* wieder. Dabei wurde jeder Zahl für die Eintrittswahrscheinlichkeit eine bestimmte Frequenz zugewiesen und für die Schadensschwere jeweils eine Definition für einen körperlichen sowie einen finanziellen Schaden.

*Tabelle 1: Definition der Eintrittswahrscheinlichkeit (E) sowie der Schadensschwere (S) (erstellt von dem Verfasser, 2015).*

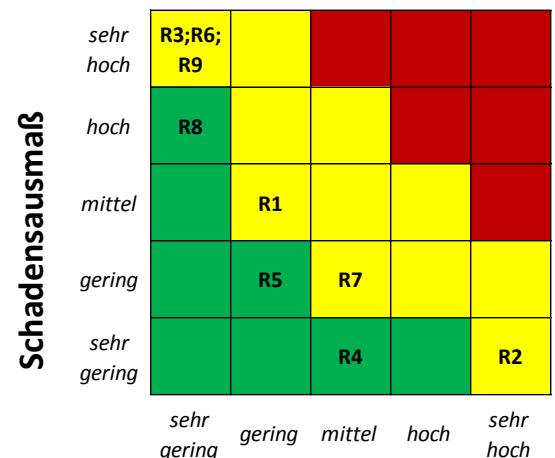
Schadensausmaß						
Zahl	In Worten	Finanziell	Gesundheitlich			
5	Sehr hoch	Existenzbedrohend	Todesfall / Massenanfall schwer Verletzter			
4	Hoch	> € 1Mio	Massenanfall Verletzter / schwer Verletzte			
3	Mittel	< € 1Mio > € 300.000	Verletzte			
2	Gering	< € 300.000 > € 50.000	Leicht Verletzte			
1	Sehr gering	< 50.000€	Sehr leicht Verletzte			
Zahl	In Worten	Eintrittswahrscheinlichkeit				
5	Sehr hoch	Mehrmals pro Jahr				
4	Hoch	1x pro Jahr				
3	Mittel	1x in 2 Jahren				
2	Gering	1x in 10 Jahren				
1	Sehr gering	1x in 100 Jahren				

Anderweitige Schadensausmaße, wie beispielsweise Reputationsverlust, Umweltschäden und dergleichen wurden für diese Einschätzung nicht im speziellen Betrachtet. Da diese Schadensausmaße jedoch ebenfalls in letzter Konsequenz einen finanziellen Schaden zur Folge haben werden, wurden diese bei der Festlegung des finanziellen Schadensausmaßes berücksichtigt.

Ausgehend des oben genannten Risiko-Katalogs (siehe Anhang A) ergeben sich die in *Abbildung 6* und *Abbildung 7* dargestellten Risikomatrizen für die Bereiche A-D. Bereits auf den ersten Blick zu erkennen sind die Risiken

im gelb markierten Bereich. Diese Risiken gilt es zu vermeiden bzw. zu vermindern. Sofern Risiken im roten Bereich angesiedelt wären, so würde dies eine unmittelbare Handlungsnotwendigkeit erfordern. Für dieses Objekt ergaben sich jedoch keine Risiken im roten Bereich.

Bei genauer Betrachtung fällt auf, dass sich die Risiken R1, R3, R6 und R9 in fast allen Risikomatrizen wiederfinden. Lediglich die Risikomatrix für den Bereich D weist keinerlei



**A Eintrittswahrscheinlichkeit**

*Abbildung 6: Risikomatrix Bereich A (eigene Darstellung, 2015).*

Risiken im gelben Bereich auf. Dies ist hauptsächlich auf die in Kapitel 2.2 beschriebenen, integrierten Sicherheitsvorrichtungen zurückzuführen, die bei der Risikobeurteilung entsprechend berücksichtigt wurden. Aufgrund der zuvor durchgeführten Unterteilung der Bereiche A-D ergeben sich nun wie vermutet unterschiedliche Risiken je nach Bereich. So kann man feststellen, dass sich die Risiken R2 und R7 nur in Bereich A wiederfinden, nicht jedoch in den Bereichen B, C und D. Dafür finden wir in den Bereichen B und C zusätzlich das Risiko R10, welches in den Bereichen A und D nicht zu Tragen kommt.

Ein zusammengefasstes Ergebnis der Risikobeurteilung ist in Tabelle 2 dargestellt. Einträge in weißer Farbe mit dem Wert 0 bedeuten, dass das Risiko für diesen Bereich nicht von Relevanz ist. So ist beispielsweise – wie oben bereits erwähnt – das Risiko R7, Spionage, für die Bereiche C, Verladebereiche, und D, Externe Bereiche, nicht von Relevanz da es hier keine Möglichkeit gibt Spionage zu betreiben. Die Tabelle liefert außerdem eine sehr übersichtliche Darstellung, welche Risiken bezogen auf alle vier Bereiche A-D im grünen Bereich liegen und welche Risiken mindestens in einem der Bereiche im gelben Bereich liegen. So lässt sich relativ einfach ablesen, welche Risiken für die weitere Betrachtung vorerst vernachlässigt werden können. In diesem Fall werden die Risiken R4, R5 und R8 nicht weiter betrachtet, da diese Risiken in allen vier Bereichen A-D ausschließlich im grünen Bereich liegen.

Schadensausmaß		Eintrittswahrscheinlichkeit				
		sehr hoch	R3;R6; R9	R10	hoch	mittel
Schadensausmaß	sehr hoch	R8				
	hoch					
	mittel		R1			
	gering		R4			
	sehr gering			R2		
		sehr gering	gering	mittel	hoch	sehr hoch

## B Eintrittswahrscheinlichkeit

Schadensausmaß		Eintrittswahrscheinlichkeit				
		sehr hoch	R3;R6; R9		hoch	mittel
Schadensausmaß	sehr hoch	R8				
	hoch					
	mittel					
	gering		R2;R5	R1;R10		
	sehr gering			R4		
		sehr gering	gering	mittel	hoch	sehr hoch

## C Eintrittswahrscheinlichkeit

Schadensausmaß		Eintrittswahrscheinlichkeit				
		sehr hoch		hoch	mittel	gering
Schadensausmaß	sehr hoch					
	hoch	R6;R9				
	mittel	R3;R8				
	gering					
	sehr gering	R10	R1	R2	R4	
		sehr gering	gering	mittel	hoch	sehr hoch

## D Eintrittswahrscheinlichkeit

Abbildung 7: Risikomatrix Bereich B-D (eigene Darstellungen, 2015).

Tabelle 2: Gesamtrisiko für die Bereiche A-D (erstellt von dem Verfasser, 2015).

Bereich	Objekt	Risiko									
		R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10
A	Verwaltungsbereiche	6	5	5	2	4	5	6	4	5	0
B	Raffinerie + Tanks	6	4	5	4	0	5	6	4	5	10
C	Verladebereiche	6	4	5	3	4	5	0	4	5	6
D	Externe Bereiche	2	3	3	4	0	4	0	3	4	1

Es sei vermerkt, dass die Beurteilung der hier aufgeführten Risiken auf reine Schätzwerte basiert. Trotz aller Bemühungen handelt es sich doch nur um ein fiktives Objekt, dessen reale Risikozahlen nicht bestimmt werden können und auch nicht Ziel dieser Arbeit ist. Die hier dargestellten Werte wurden durch intensive Diskussionen erarbeitet und sollen nur ein grober Richtwert sein, der für diese Arbeit ausreichend ist. Würde es sich hierbei um ein reales Objekt handeln, so könnte man anhand Statistiken, Befragungen und weiterer Methoden genauere Risikozahlen bestimmen.

## 4 Schutzzieldefinition

Nachdem nun in *Kapitel 3* verschiedene Risiken identifiziert und beurteilt wurden, müssen nun im Anschluss Schutzziele definiert werden. Hierbei muss nun entschieden werden, welchen Risiken begegnet wird und welche Risiken evtl. konkret außer Acht gelassen werden. Die Schutzzieldefinition bildet dabei die Grundlage für das weitere Vorgehen (VdS 3143, 2012).

Am Ende von *Kapitel 3* wurde bereits erwähnt, dass die Risiken R4, R5 und R8 aufgrund ihrer niedrigen Bewertung nicht weiter beachtet werden. Aufgrund dessen werden diese drei Risiken auch nicht mit in die Schutzzieldefinition mit einfließen. Übrig bleiben also die Risiken R1, R2, R3, R6, R7, R9 und R10. Es sollen nun Schutzziele definiert werden mit dem Ziel, die Eintrittswahrscheinlichkeit oder den Schadensausmaß dieser Risiken zu verringern.

Um nun beispielsweise das Risiko R1 (Sabotage) zu mindern, könnte ein Ziel sein, das Werksgelände durch Perimeterschutzmaßnahmen zu sichern. So kann die Wahrscheinlichkeit verringert werden, dass unbefugte Personen auf das Gelände gelangen. Zusätzlich könnte ein weiteres Ziel sein, dass man unbefugte Personen erkennen möchte, sollten diese es doch auf das Gelände schaffen. Daraus kann man nun bereits zwei Schutzziele ableiten. Zum einen das unberechtigte Betreten des Geländes erschweren und zum anderen das Detektieren von unberechtigtem Betreten. Ausgeweitet auf all unsere Risiken ergeben sich die in *Tabelle 3* genannten Schutzziele.

*Tabelle 3: Schutzziele (erstellt von dem Verfasser, 2015).*

ID-Nr.	Schutzziel	Verknüpfungen mit Risiko
S1	Aufzeigen der juristischen Grenze	R1, R3, R6, R9, R10
S2	Unbefugtes Betreten und Befahren des Geländes und ausgewiesenen Bereichen erschweren	R1, R3, R6, R9, R10
S3	Frühzeitige Detektion, Verifikation und Intervention	R1, R3, R6, R9, R10
S4	Zutrittskontrolle bei Betreten des Geländes und ausgewiesenen internen Bereichen	R1, R2, R3, R6, R7, R9, R10
S5	Identifikation und Betreuung von Werksfremden	R1, R2, R3, R6, R7, R9, R10
S6	Diebstahlschäden minimieren	R2, R7
S7	Beweissicherung sicherheitsrelevanter Vorfälle	R1, R2, R3, R6, R7, R9, R10
S8	Detektieren gefährlicher Gegenständen (Waffen, Sprengstoff, etc.)	R6, R9, R10
S9	Umweltschäden minimieren	R1, R3, R6, R10

In der Tabelle wurden die Schutzziele dabei mit den entsprechenden Risiken verknüpft. Zum einen stellt dies sicher, dass alle Schutzziele begründet sind und zum anderen lässt sich so erkennen, dass die meisten Schutzziele für mehrere Risiken greifen. Desto mehr Risiken durch ein Schutzziel abgedeckt sind, desto universeller ist auch das Schutzziel und die später daraus abgeleiteten Maßnahmen. Werden andererseits auch Risiken nicht nur durch ein Schutzziel aufgegriffen sondern durch mehrere, desto effektiver sollte letztendlich die Minderung des Risikos ausfallen.

Die Verknüpfung von S6 („Diebstahlschäden minimieren“) mit den Risiken R2 und R7 wird darin begründet, dass Know-How Verlust mit in dieses Schutzziel integriert wurde.

## II Soll-Zustand

---

### 5 Projektziel

Im zweiten Teil dieser Dokumentation sollen nun das neue Konzept vorgestellt werden, sowie die Schwerpunkte identifiziert werden.

Zur Verdeutlichung dieser Schwerpunkte sollen die Projektziele nun einmal kurz vorgestellt werden. Auch hierbei wird die bisherige Vorgehensweise berücksichtigt und die im vorherigen Kapitel erarbeiteten Schutzziele S1-S9 werden als Grundlage für die Definition der Projektziele herangezogen.

Bei Betrachtung der Schutzziele ist zu erkennen, dass vor allem die Schutzziele S1-S5 mit vielen Risiken Verknüpft sind. Entsprechend soll hier der Schwerpunkt angesetzt werden, was die folgenden Projektziele zur Folge hat:

- Bestehende Sicherheitseinrichtungen evaluieren und ggf. anpassen
- Zonenaufteilung erarbeiten und realisieren
- Zutrittsmanagement Raffinerie-Komplex erarbeiten und realisieren
- Zutrittsmanagement Verwaltungsgebäude erarbeiten und realisieren
- Sicherheitsrelevante Zwischenfälle dokumentieren
- Interventionsmöglichkeiten sicherstellen

Die Evaluierung und Anpassung bestehender Sicherheitseinrichtungen wie es in Punkt eins der Projektziele heißt, wird bereits durch Erstellung dieser Dokumentation erzielt. Um auch die restlichen Punkte zu erfüllen, muss das Konzept nun dahingehend ausgerichtet werden, dass der Perimeterbereich entsprechend abgesichert wird, ein ZKS erarbeitet wird und Maßnahmen zur Beweissicherung getroffen werden.

## 6 Zonenmodelle

Um eine Grundlage für die Implementierung eines ZKS und einer geeigneten Perimetersicherung zu schaffen werden zunächst Zonenmodelle erarbeitet, die mögliche kritische Bereiche aufzeigen und Bereiche für verschiedene Personengruppen voneinander trennen sollen.

### 6.1 Schutzzonenmodell

Mit Hilfe des Schutzzonenmodells werden verschiedene Bereiche des Objekts mit verschiedenen Anforderungen unterteilt. Dabei geht es vor allem um die Frage, welche Personengruppen zu einem Bereich Zutritt haben sollen und wie kritisch ein Bereich aus Sicherheits-Sicht ist. So sind manche Bereiche eines Objektes nur für Mitarbeiter zugänglich, wohingegen andere Bereiche auch von externen Personengruppen betreten werden bzw. betreten werden müssen. Anhand eines gut strukturierten Schutzzonenmodells lassen sich diese Bereiche identifizieren und zusätzlich werden Schnittstellen sichtbar. Anhand dieser Schnittstellen, welche im Grunde einen Übergang der Zone in die entsprechend andere Zone darstellt, lässt sich dann ableiten, welcher Schutz an dem entsprechenden Übergang letzten Endes gefordert wird.

*Tabelle 4: Schutzzoneneinteilung (erstellt von dem Verfasser, 2015).*

Zone	Sicherheitszone ...	... mit dem Ziel:
0	Öffentlich zugänglicher Bereich	-
1	Nicht öffentlich zugänglicher Bereich	Aufzeigen der juristischen Grenze
2	Interne Allgemeinfläche	Kein unkontrollierter Zugang
3A	Anlieferung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registrierung und Erkennung von Aktivitäten im Hafenbecken</li> <li>Überwachung des Anliefervorgangs</li> </ul>
3B	Abholung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Keine unkontrollierter Zugang</li> <li>Überwachung des Abfüllvorgangs</li> </ul>
4A/B/C <sub>n</sub>	Mitarbeiterzone	Zutritt nur für MA mit Berechtigung
5A/B/C	Sicherheitszone	Zutritt nur für MA mit besonderer Berechtigung

Für das bestehende Objekt lassen sich die Schutzzonen 1-5 identifizieren (siehe Tabelle 4). Grundlage für die Einteilung war dabei die Beschreibung des Arbeitsablaufes nach Kapitel 2.3. Jeder Sicherheitszone wird dabei auch ein Ziel hinterlegt. Damit soll festgelegt werden, welche Anforderungen an die entsprechende Zone gestellt werden. Die Zonen werden anschließend auf das Schutzzonenmodell übertragen, was Abbildung 8 ergibt. Eine Besonderheit liegt hierbei in der Aufteilung der Mitarbeiterzone in drei Unterzonen. Aufgrund der verschiedenen Tätigkeiten erscheint es sinnvoll, den Verwaltungsbereich und den Raffinerie-Komplex voneinander zu trennen. Im Sinne einer „Need-to-Know“ Basis kann somit sichergestellt werden, dass die Mitarbeiter jeweils nur Zugang zu für sie relevante Teile des Geländes haben.

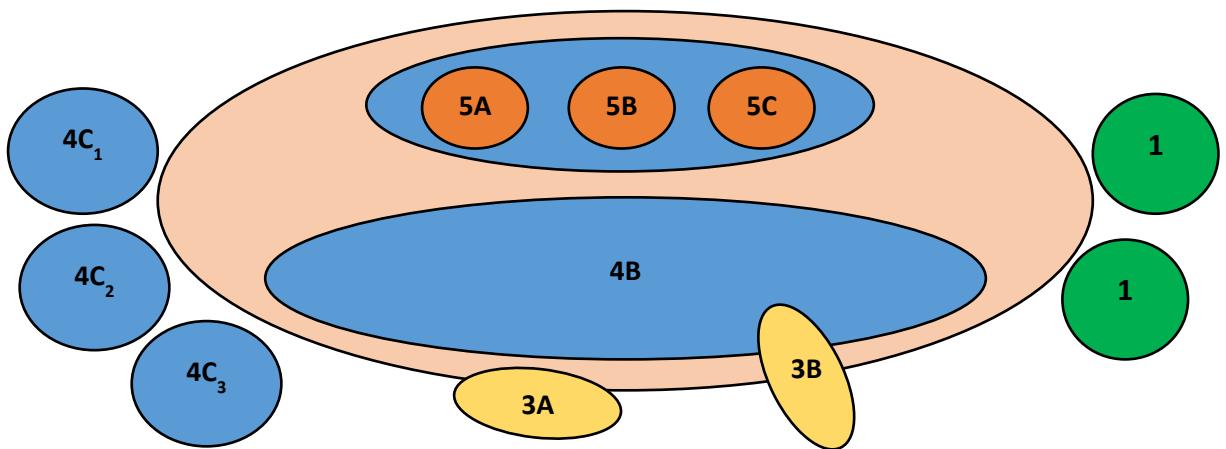


Abbildung 8: Schutzzonenmodell (eigene Darstellungen, 2015).

Anhand des Modells lassen sich nun alle Übergänge und Schnittstellen erkennen. Es handelt sich hierbei um keine maßstabsgetreue Skizze, sondern lediglich um eine schematische Darstellung. Schön zu erkennen ist die schrittweise Erhöhung zu den Schutzzonen 5, den Sicherheitszonen. Ein Übergang in die Zonen 5 ist lediglich über die Zone 4A möglich. Um in die Zone 4A zu gelangen muss wiederum erst die Zone 2 passiert werden.

Es werden jedoch auch zwei Stellen sichtbar, um die sich besonders gekümmert werden muss. Zum einen die Zonen 4C<sub>n</sub> und die Zonen 3B. Bei den Zonen 4C handelt es sich um die externen Förderanlagen. Ein Übergang von Zone 0 zur Zone 4 wäre normalerweise nicht ideal, stellt in diesem Fall allerdings kein Problem dar. Aufgrund der Risikobeurteilung nach Kapitel 3 bestehen für die Förderanlagen – als Teilbereich des Bereichs D – keine Risiken im gelben Bereich, was ein Handeln zunächst nicht erforderlich macht. Zone 3B hingegen wirkt auf der Skizze wie eine Art Brücke, die die öffentlich zugängliche Zone 0 mit der Mitarbeiterzone 4B verbindet. Um in die Zone 3B zu gelangen gibt es keine schrittweise

Erhöhung des Sicherheitsniveaus. Somit muss später gewährleistet werden, dass ein Übergang von Zone 0 zu Zone 3B vergleichbar ist mit einem Übergang von Zone 0 zu Zone 2 und von Zone 2 zu Zone 3B.

Dieses Schutzzonenmodell stellt die Grundlage des neuen Sicherheitskonzeptes dar.

## 6.2 Zwiebelschalenmodell

Da das Schutzzonenmodell (*siehe Kapitel 6.1*) sehr abstrakt ist, soll anhand eines Zwiebelschalenmodells die geplante Trennung der Bereiche innerhalb des Objekts noch einmal verdeutlicht werden.

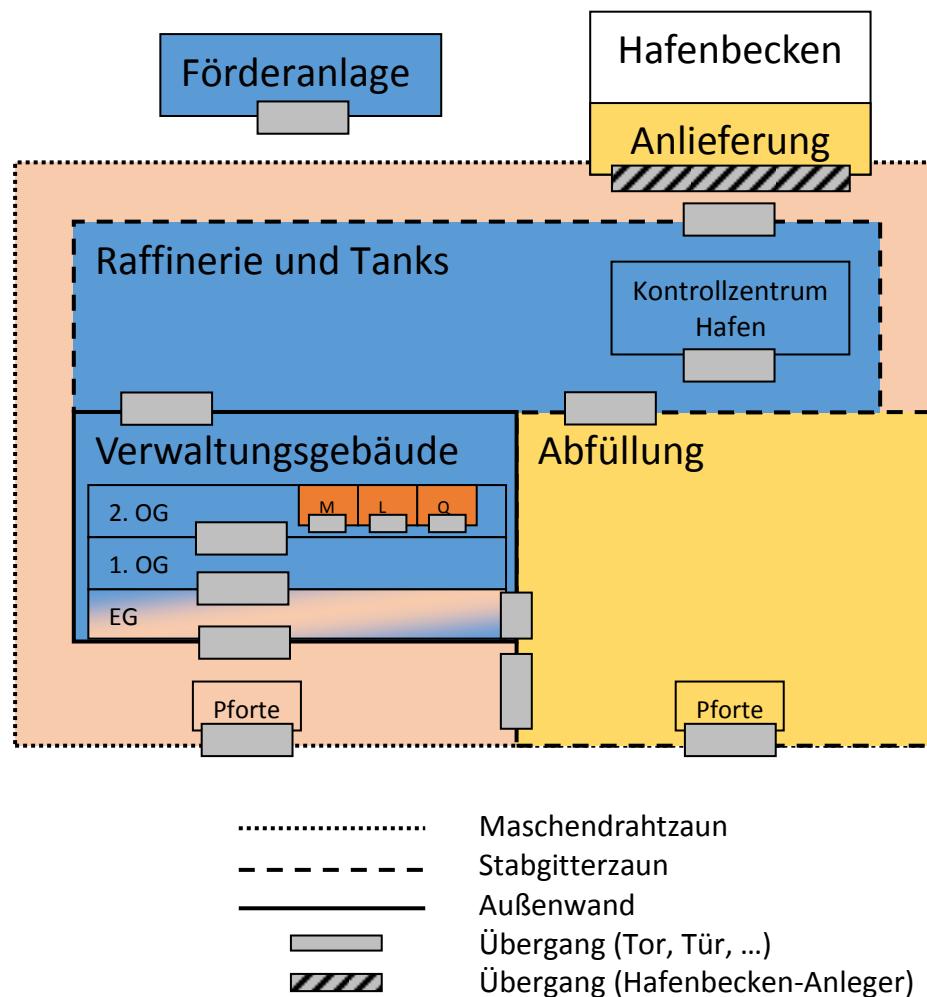


Abbildung 9: Zwiebelschalenmodell (eigene Darstellungen, 2015).

Zone 1 (Parkflächen) ist im Zwiebelschalenmodell (*siehe Abbildung 9*) nicht abgebildet. Auch Notausgänge sind in dieses Modell nicht mit integriert worden. Lediglich die aktiv zu nutzenden Ein- und Ausgänge zwischen den verschiedenen Bereichen wurden dargestellt.

Stattdessen werden die Übergänge deutlicher und die Trennung der Bereiche ist plastischer dargestellt. Teile des Modells berufen sich bereits auf Maßnahmen nach *Kapitel 8*, so ist hier bereits eine Unterscheidung zwischen Maschendraht- und Stabgitterzaun getroffen worden. Im Vergleich zum Schutzzonenmodell nach *Kapitel 6.1* lässt sich in diesem Modell die geplante Implementierung der Zäune, sprich der Zonen-Grenzen, erkennen.

Auch hier wird deutlich, dass die Sicherheitszonen tief im Objekt verankert sind, nämlich im zweiten Obergeschoss.

## 7 Grundsatzentscheidungen

Abgesehen von den Ergebnissen der Risikobeurteilung nach *Kapitel 3* gibt es noch eine Reihe weiterer Argumente die für eine Investition in das neue Sicherungskonzept sprechen. Darunter fallen unter anderem folgende Punkte:

- Vermeidung von Umweltschäden
- Schutz der Mitarbeiter
- Schutz der Firmenreputation
- Vermeidung von Versorgungsengpässen
- Einhaltung gesetzlicher Vorgaben
- Motto: „Prävention statt Reaktion“

Auch wenn spezifische gesetzliche Vorschriften in Bezug auf den Objektschutz von Raffinerieanlagen in Deutschland nicht existieren, wird ein Objektschutz dennoch vorgeschrieben. So beispielsweise durch die Zwölfte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (12. BlmSchV) § 3, Absatz 1 und Absatz 2, Satz 3: „Allgemeine Betreiberpflichten“, unter die die Raffinerieanlage fällt (Störfall-Verordnung [12. BlmSchV], 2015). Vergleichbare Regelungen finden sich auch für die extern angesiedelten Erdölförderanlagen, wie beispielsweise die Bergverordnung für Tiefbohrungen, Untergrundspeicher und für die Gewinnung von Bodenschätzen durch Bohrungen im Land Niedersachsen (BVOT). Hier heißt es in § 9, Absatz 3 und Absatz 4, dass Betriebsplätze „gegen den Zutritt Unbefugter durch Zäune, Mauern oder andere gleichwertige Absperrungen zu sichern [und] unbewachte Zugänge [...] verschlossen zu halten [sind]“ (Tiefbohrverordnung [BVOT], 2006).

Um einigen Schutzzieilen effektiv entgegenwirken zu können müssen zusätzlich Überlegungen gemacht werden, welche Abteilungen mit in die Planung mit einbezogen werden müssen. Vor allem im Bereich des Umweltschutzes und der Installation technischer Anlagen sollten Mitarbeiter der Safety und der IT-Abteilung herangezogen werden um Maßnahmen erarbeiten zu können, die sich später optimal in bereits bestehende Systeme und Vorgänge integrieren lassen.

Die Integration dieses Fachabteilungen wurde für diese Arbeit außen vor gelassen und alle getroffenen Maßnahmen wurden ohne Abstimmung anderer Fachabteilungen getroffen.

Des Weiteren sollte darauf geachtet werden, dass Maßnahmen nicht zu sehr in die Tätigkeiten der Mitarbeiter eingreifen und die internen Arbeitsabläufe nicht zu sehr gestört werden. Somit sollte eine gewisse Verhältnismäßigkeit der Maßnahmen berücksichtigt werden und diese auf interne Arbeitsabläufe abgestimmt werden

Letztendlich sollten diese Maßnahmen dann ebenfalls an die Mitarbeiter offen kommuniziert werden und auch der Betriebsrat über die identifizierten Risiken und die zu ergreifenden Maßnahmen informiert werden.

# III Umsetzung

---

## 8 Maßnahmen

Nachdem in den vorherigen Abschnitten die Grundlage des Konzeptes erarbeitet und erläutert wurde, werden nun konkrete Maßnahmen implementiert um die gesetzten Ziele zu erreichen und das Konzept umzusetzen.

Eine vollständige Liste mit allen Maßnahmen kann in *Anhang B: Maßnahmen-Katalog gemäß Kapitel 8* nachgeschlagen werden. Die dort zu findenden Maßnahmen sind in die Kategorien M1-M5 unterteilt:

- M1: Perimeterschutz
- M2: Zutrittskontrolle
- M3: Fassadenschutz
- M4: Besucherorganisation
- M5: Verschiedenes

Neben der Bezeichnung der Maßnahme selbst und Kommentaren zur Implementierung bzw. Ausführung finden sich in diesem Maßnahmen-Katalog auch eine Verknüpfung der Maßnahme mit den Schutzz Zielen und Risiken wieder (eine reine Liste mit allen Verknüpfungen kann in *Anhang C: Verknüpfung Schutzziele und Risiken mit Maßnahmen* nachgeschlagen werden). Ebenso wird erwähnt in welchen Zonen bzw. zwischen welchen Zonen die Maßnahmen umzusetzen sind bzw. wirken.

*Abbildung 10* verdeutlicht, an welcher Stelle welche Maßnahme wirkt. Die grauen Kästchen weisen auf einen nicht vorhandenen Zonenübergang hin. Demnach kann dort auch keine Maßnahme getroffen werden. Findet sich eine Maßnahme innerhalb einer Zone und nicht an einem Zonenübergang wieder, so ist diese im Feld x\*x zu finden. Das soll bedeuten, dass Maßnahmen von beispielsweise Zone 3B nach Zone 3B nur innerhalb dieser Zone wirkt. Maßnahmen von beispielsweise Zone 3B und Zone 4B hingegen wirken zwischen den beiden Zonen.

Maßnahmen-Matrix												
		...nach										
		Zone 0	Zone 1	Zone 2	Zone 3A	Zone 3B	Zone 4A	Zone 4B	Zone 4C	Zone 5A	Zone 5B	Zone 5C
Von...	Zone 0		M1.3	M1.5 <sup>1</sup> , M1.8, M1.9, M2.1, M2.2, M5.1		M1.1, M1.7, M1.8, M1.9, M1.11, M2.1, M5.1			M1.3, M1.7, M2.1			
	Zone 1	M1.3, (M1.8)										
	Zone 2	M1.5 <sup>1</sup> , M1.8, M1.9, M2.1, M2.2, M5.1		M4.1		M1.1, M1.5 <sup>1</sup> , M1.7, M1.9, M1.13, M2.1, M2.3	M2.1, M3.1	M1.2, M1.4, M1.5, M1.7, M1.9, M1.11, M2.1, M3.1				
	Zone 3A				M1.6, M1.7							
	Zone 3B	M1.1, M1.7, M1.8, M1.9, M1.11, M2.1, M5.1		M1.1, M1.5 <sup>1</sup> , M1.7, M1.13, M2.3		M1.6, M1.7, 5.2		M1.2, M1.4, M1.5, M1.7, M1.11, M2.1				
	Zone 4A			M2.1, M3.1		M1.9 <sup>2</sup>	M3.2			M2.1	M2.1	M2.1
	Zone 4B			M1.2, M1.4, M1.5, M1.7, M1.9, M1.11, M2.1, M3.1		M1.2, M1.4, M1.5, M1.7, M1.11, M2.1		M1.12				
Zone 5C	Zone 5A	M1.3, M1.7, M2.1						M2.1				
	Zone 5B							M2.1				
	Zone 5C							M2.1				

M1.5<sup>1</sup> Nur Ein-/Ausgänge

M1.9<sup>2</sup> Zonen-Grenze nur zwischen 1./2.OG

Keine Übergänge vorhanden

Abbildung 10: Maßnahmen-Matrix (eigene Darstellungen, 2015).

Zwar ist die reine Quantität von Maßnahmen nicht sonderlich aussagekräftig, dennoch kann daran eine Vermutung über den gesetzten Schwerpunkt gemacht werden. Mit einem Blick auf die Matrix ist so beispielsweise zu vermuten, dass zum einen der Schwerpunkt auf Perimeterschutzmaßnahmen gesetzt wurde (Maßnahmen M1) und zum anderen, dass vor allem die Zonenübergänge von Zone 3B nach Zone 0 und von Zone 4B nach Zone 2 mit Maßnahmen bestückt sind. Es kann bereits festgehalten werden, dass dies nicht nur eine Vermutung ist, sondern auch zutrifft. Gemäß den Ergebnissen aus den beiden vorherigen Teilen dieser Ausarbeitung wurde genau an diesen Stellen ein Schwerpunkt gesetzt.

In den folgenden Unterkapiteln soll zu den jeweiligen Maßnahmenkategorien ein paar Erläuterungen gemacht werden, die einen Kontext zum Maßnahmen-Katalog gemäß *Anhang B: Maßnahmen-Katalog gemäß Kapitel 8* schaffen sollen.

## 8.1 M1: Perimeterschutz

Insgesamt 14 Maßnahmen sind der Kategorie *M1: Perimeterschutz* untergeordnet (siehe Abbildung 11). Somit stellt die Kategorie M1 die größte Kategorie im Maßnahmen-Katalog dar. Die Maßnahmen reichen von der Installation einer neuen Zaunanlage (M1.2) bis hin zur Änderung der internen Verkehrswege.

M1 Perimeterschutz								
M1.0	Zaunanlage Z1 gemäß Standard (siehe Tabelle)	B	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maschendrahtzaun</li> <li>Höhe 1,80m</li> <li>Vorhandener Bestand</li> </ul>	S1	R1, R3, R6, R9, R10	2,4C	Zaun ist bereits Teil des Bestandes	
M1.1	Zaunanlage Z2 (gemäß Anmerkungen)	B	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stabgitterzaun</li> <li>Höhe 2,00m</li> <li>Gleichwertige Rolltore</li> </ul>	S1, S2	R1, R3, R6, R9, R10	3B	Höheres Schutzniveau gefordert, da Übergang 0-3B	
M1.2	Zaunanlage Z3 (gemäß Anmerkungen)	B	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stabgitterzaun</li> <li>Höhe 2,00m (zzgl. ÜS)</li> <li>Gleichwertige Rolltore</li> <li>Übersteigeschutz</li> <li>Untergrabschutz</li> <li>Vermeidung von 90° Winkeln</li> </ul>	S2, S6	R1, R2, R3, R6, R7, R9, R10	4B		
M1.3	Bepflanzung mittels dichter "Hecken"	B		S1	R1, R3, R6, R9, R10	1, 4C		
M1.4	Barrienerüberwachung mittels kapazitivem Feldänderungsmelder	T	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alternative zu Mikrofonkabel (Übersteigeschutz)</li> </ul>	S3	R1, R3, R6, R9, R10	4B	Für Z3	
M1.5	Barrienerüberwachung mittels Videosensorik	T	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verifikation von Alarmen</li> <li>Überwachung von Ein- und Ausgängen</li> <li>VdS Klasse 2 (Klasse C)</li> </ul>	S3, S7	R1, R2, R3, R6, R7, R9	2, 3B, 4B	Für Z3	
M1.6	Volumenüberwachung mittels Videosensorik	T	<ul style="list-style-type: none"> <li>VdS Klasse 2 (Klasse C)</li> </ul>	S3, S7	R1, R2, R3, R6, R7, R9, R10	3A, 3B		
M1.7	Beleuchtung	T	<ul style="list-style-type: none"> <li>Für sicherheitsrelevante Systeme (z.B. Videosensorik)</li> <li>Montage von schwingungsresistenten Masten</li> </ul>	S3, S7	R1, R2, R3, R6, R7, R9, R10	3A, 3B, 4B, 4C	3B/4B: Für Z2 und Z3	
M1.8	Schranken zur Vereinzelung von Fahrzeugen	T	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sekundärziel: Aufzeigen der juristischen Grenze für Zone 1</li> </ul>	S1, S4	R1, R2, R3, R6, R7, R9, R10	(1), 2, 3B		
M1.9	Zustandsüberwachung von Notausgängen	T	<ul style="list-style-type: none"> <li>Detektion offener Türen</li> <li>Videoüberwachung zur Verifikation (M1.5)</li> </ul>	S2, S3	R1, R3, R6, R9, R10	2, 3B, 4A, 4B		
M1.10	Schulung von internen Mitarbeitern zum Leitstelleineinsatz	P		S3, S4, S5, S6, S8, S9	R1, R2, R3, R6, R7, R9, R10	Alle Zonen		
M1.11	Bestellung von externem Sicherheitspersonal	P	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mindestens GewO §34a</li> </ul>	S3, S4, S5, S6, S8, S9	R1, R2, R3, R6, R7, R9, R10	Alle Zonen		
M1.12	Kontrollgänge des Sicherheitspersonal	O/P	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kontrollgänge entlang der Zäune Z2 und Z3</li> <li>Mind. 1x pro Schicht</li> </ul>	S2, S3, S7, S9	R1, R2, R3, R6, R7, R9, R10	2, 3B, 4B		
M1.13	Sicherheitspersonal in Kontrollzentrum (Hafen)	O		S3, S7, S9	R1, R2, R3, R6, R7, R9, R10	3A, 4B		
M1.14	Änderung interner Verkehrswege	O/(B)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Warenanlieferung über Zone 3B</li> <li>Hauptpforte nur für VIP Parkplatz und Besondere Ereignisse</li> </ul>	S2, S4	R1, R2, R3, R6, R7, R9, R10	2, 3B		

Abbildung 11: Maßnahmen der Kategorie M1: Perimeterschutz (eigene Darstellungen, 2015).

Um die Konzeption gemäß dem Soll-Zustand (zweiter Abschnitt) umsetzen zu können und die Schutzzonen gemäß Schutzzonenmodell (siehe Kapitel 6.1) realisieren zu können, ist die Implementierung einer zusätzlichen Zaunanlage notwendig. Entsprechend sind auch die ersten aufgeführten Maßnahmen die Errichtung einer zusätzlichen Zaunanlage (M1.2), sowie die Ersetzung eines Teils der bereits bestehenden Zaunanlage (M1.1).

Die hier aufgeführten Maßnahmen setzen sich zum Großteil aus technischen und baulichen Maßnahmen zusammen. Neben der Zaunanlage ist auch das einzuführende Videoüberwachungssystem (M1.5, M1.6) integraler Bestandteil des Sicherungskonzeptes um

die Beweissicherung sicherzustellen. Weitere Maßnahmen der Kategorie M1 wirken größtenteils unterstützend. Durch diese zusätzlichen Maßnahmen (auch auf personeller und organisatorischer Ebene) wird ein homogenes Schutzkonzept geschaffen. Erst durch ein Zusammenspiel von baulichen (M1.1, M1.2; Errichtung des Zaunes), technischen (M1.4, M1.5, M1.6; elektronische Zaunüberwachung und Verifikation), organisatorischen (M1.14; Änderung interner Verkehrswege) und personellen (M1.11; Interventionskräfte bereitstellen) Maßnahmen kann das Schutzziel erreicht werden.

Zur elektronischen Zaunüberwachung und zur Detektion von möglichen Intrusionsversuchen wird hier ein *kapazitiver Feldänderungsmelder* (M1.4) vorgeschlagen. Gemäß Eignung des Systems nach VdS 3143 (2012) und aufgrund der besseren Detektion möglicher Übersteigversuche, scheint dies die optimale Lösung darzustellen. Ob dieses System jedoch wirtschaftlich ist, kann aufgrund fehlender Kosteneinschätzungen nicht beurteilt werden. Vergleichbare Systeme, wie ein Mikrofonkabel, wurden als Alternativsysteme trotz geringerer Effektivität (fehlende Möglichkeit Übersteigversuche zu detektieren) vorgemerkt (eine Liste verschiedener Systeme kann in *Anhang E* nachgeschlagen werden).

Bei sehr genauer Betrachtung des Maßnahmen-Katalogs fällt auf, dass die Maßnahmen M1.3 (Pflanzung von Hecken) und M1.7 (Installation von Beleuchtung) auch in den Zonen 1 und 4C zum Einsatz kommen. Dies scheint jedoch im Widerspruch zur Risikobeurteilung nach *Kapitel 3* zu stehen. Hier wurden zwar keine Risiken im gelben Bereich festgestellt, jedoch weisen die Risiken R2 und R4 (Diebstahl und Sachbeschädigung) jeweils eine mittlere bis hohe Wahrscheinlichkeit auf.

Die Umsetzung der Maßnahmen M1.3 und M1.7 tragen dazu bei, diese Risiken weiter zu senken. Somit kann die Wahrscheinlichkeit Opfer von Vandalismus und Diebstahl zu werden mit relativ kostengünstigen Maßnahmen und ohne größere Folgekosten weiter gesenkt werden.

Diese Maßnahmen können im Rahmen der Umsetzung des Sicherungskonzeptes integriert werden, müssen aber zur Erreichung der Projektziele nicht zwangsläufig umgesetzt werden.

Eine detaillierte Übersicht der Videoüberwachungsanlage nach M1.5, M1.6 ist in *Kapitel 9.2* zu finden. Ebenso können Details über die Leitstellentechnik und den Personaleinsatz in *Kapitel 9.3* bzw. in *Kapitel 10* nachgeschlagen werden.

## 8.2 M2: Zutrittskontrolle

Wie in den Projektzielen nach *Kapitel 5* geschildert, stellt die Einführung eines zentralen ZKS neben der Perimetersicherung den zweiten großen Schwerpunkt dar.

M2 Zutrittskontrollsystem							
M2.1	Einführung eines ZKS	T	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ZKS mit Kartelesegeräten zur Zutrittskontrolle</li> <li>• Inklusive Raumüberwachung (nur Dokumentation); siehe ZKS</li> </ul>	S2, S4, S6, S7	R1, R2, R3, R6, R7, R9, R10	2, 3B, 4A, 4B, 4C, 5A/B/C	
M2.2	Drehkreuze als Eingang benutzen	T/O	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestehende Drehkreuze umrüsten für Zutritt mit Kartensystem</li> <li>• Drehkreuze werden derzeit nur als Ausgang benutzt</li> </ul>	S4, S5	R1, R2, R3, R6, R7, R9, R10	2	
M2.3	Transferbereich für Warenanlieferung	O/(B)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusätzliche Wand im Lager zur Abtrennung der Zonen</li> <li>• Ein Bereich gehört zur Zone 3B und ist für Zulieferer zugänglich</li> <li>• Ein Bereich ist nur von Mitarbeitern zugänglich, diese bringen die Waren von einem zum anderen Bereich (nach der Anlieferung)</li> </ul>	S2, S4, S5	R1, R2, R3, R6, R7, R9, R10	2, 3B	

Abbildung 12: Maßnahmen der Kategorie M2: Zutrittskontrolle (eigene Darstellungen, 2015).

Die Maßnahme M2.1, „Einführung eines Zutrittskontrollsystems“ (siehe Abbildung 12), ist eine weitere zentrale Maßnahme. Sie findet in fast allen Zonen Anwendung und soll die gemäß Schutzzonenmodell unterteilten Bereiche (die bereits durch Maßnahmen der Kategorie M1 physikalisch voneinander getrennt wurden) durch eine Kontrolle der Zutrittsberechtigungen zusätzlich absichern.

Durch die Maßnahmen M2.2 und M2.3 wird der Arbeitsablauf durch die Implementierung des ZKS auf organisatorischer Ebene optimiert ohne Abstriche bei der Sicherheit machen zu müssen.

Eine detaillierte Übersicht über das ZKS nach M2.1 ist in *Kapitel 9.1* zu finden.

## 8.3 M3: Fassadenschutz

Da sich der Großteil der Anlage auf einem freien Gelände befindet und nur wenige Bereiche innen liegend sind (wie das Verwaltungsgebäude und das Kontrollzentrum-Hafen), spielt die Fassadensicherung eine etwas untergeordneterere Rolle.

M3 Fassadenschutz							
M3.1	Fassadenverstärkung Rückwand des Verwaltungsgebäudes	B	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Süd-West Wand gleichwertig zu Z3</li> <li>• Nord-West Wand gleichwertig zu Z2</li> </ul>	S2	R1, R3, R6, R9, R10	2, 4A, 4B	
M3.2	Jalousien für Fenster	O (T?)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sichtschutz</li> </ul>	S6	R2, R7	4A	

Abbildung 13: Maßnahmen der Kategorie M3: Fassadenschutz (eigene Darstellungen, 2015).

Maßnahme M3.1 (siehe Abbildung 13) darf hierbei nicht falsch verstanden werden. Um ein einheitliches Schutzniveau zu erreichen, muss die Außenhaut des Gebäudes die gleichen Anforderungen erfüllen wie auch der restliche Zonenübergang. Es ist hier zwar von einer

Fassadenverstärkung die Rede, gemeint ist allerdings eine Anpassung an das bestehende Niveau der Zaunanlage Z3 bzw. Z2. Es ist davon auszugehen, dass eine sprichwörtliche Verstärkung der Außenhaut nicht erforderlich ist, da das Schutzniveau der Außenwand des Verwaltungsgebäudes vermutlich sogar höher als der der Zaunanlage ist. Die Maßnahme ist dennoch der Vollständigkeit halber mit aufgeführt um zu verdeutlichen, dass hier die Gleichwertigkeit des Schutzniveaus nicht außer Acht gelassen werden darf.

Aufgrund der erhöhten (im zweiten Obergeschoß) und innenliegenden, zur Raffinerie hin gelegenen Position der Leitstelle bzw. Messwarte, ist eine Fassadenverstärkung hierfür nicht explizit vorgesehen.

## 8.4 M4: Besucherorganisation

Zusätzlich zur Implementierung des ZKS soll die Besucherorganisation noch einmal gesondert betrachtet werden. Anhand organisatorischer Maßnahmen soll die Implementation von Besuchern in das ZKS optimiert werden.

M4 Besucherorganisation							
M4.1	Vergabe von Besucherausweisen und Dokumentation	O/T		S5, S7	R1, R2, R3, R6, R7, R9, R10	2	Für Besucher der Anlage und des Verwaltungsgebäudes; nicht für An-/Zulieferer
M4.2	Tragepflicht von Ausweisen (Besucher und MA)	O		S5	R1, R2, R3, R6, R7, R9, R10	Alle Zonen	
M4.3	Begleitung von Besuchern durch MA	O		S5, S6	R1, R2, R3, R6, R7, R9, R10	Alle Zonen	

Abbildung 14: Maßnahmen der Kategorie M4: Besucherorganisation (eigene Darstellungen, 2015).

Um Schwächen des ZKS zu kompensieren und zu erschweren, dass technische Mechanismen ausgehebelt werden soll die Vergabe von individuellen Besucherausweisen und die Begleitung von Werksfremden obligatorisch sein.

Wohingegen eine alleinige Begleitung von Werksfremden nur bedingt wirksam ist, so wird durch die Umsetzung der Maßnahmen M4 und M2 (siehe Abbildung 14 und Abbildung 12) eine zuverlässige Zutrittskontrolle realisiert.

## 8.5 M5: Verschiedenes

Die Kategorie M5: Verschiedenes umfasst hauptsächlich organisatorische Maßnahmen. Diese sollen zur Unterstützung der Kategorien M1-M4 dienen, passen jedoch nicht in die anderen Kategorien.

Um beispielsweise das ZKS weitergehend zu optimieren, soll ein Pausenraum für externe Logistikmitarbeiter errichtet werden (siehe Abbildung 15; M5.2). Somit sollen mögliche Vorwände beseitigt werden, dass ein externer Logistikmitarbeiter Zugang zu einer ihm normalerweise nicht zugänglichen Zone bekommt.

M5 Verschiedenes							
M5.1	Stichprobenartige Personen- und Taschenkontrollen durch Sicherheitspersonal	O		S6, S8, S9 R1, R2, R3, R6, R7, R9, R10	2, 3B		
M5.2	Pausenraum für externe Anlieferer	O(B)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pausenraum für externes Personal</li> <li>• Toiletten und beheizte Räumlichkeiten</li> </ul>	S4, S5, S6 R1, R2, R3, R6, R7, R9, R10	3B		
M5.3	Foto- und Videoverbot auf dem Gelände	O	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verhindern von Know-How Verlust</li> </ul>	S6 R2, R7	Alle Zonen		

Abbildung 15: Maßnahmen der Kategorie M5: Verschiedenes (eigene Darstellungen, 2015).

Es ist deswegen nicht nötig Besucherausweise für externe Logistikpartner zu erstellen, da diese die einzige von ihnen betretene Zone nicht verlassen müssen. Das wiederum hat eine schnellere Abfertigung zu Folge und optimiert den Arbeitsablauf.

## 9 Sicherheitsmanagementsystem

Das Sicherheitsmanagementsystem (SMS) soll den Zusammenhang der verschiedenen zum Einsatz kommenden Systemen beschreiben. Die folgenden Systeme, als Bestandteil des SMS, sollen näher beschrieben werden und die Verknüpfung zwischen den verschiedenen Systemen soll deutlich werden.

### 9.1 Zutrittskontrollsyste

Im Folgenden sollen ergänzende Informationen zum ZKS nach M2.1, wie in *Kapitel 8.2* beschrieben, ausgeführt werden.

Das zu implementierende ZKS besteht aus unterschiedlichen Komponenten zur Authentifizierung und Zutrittskontrolle.

- Chipkarte (K)
- Codeeingabe (C)
- Schlüssel (S)
- Öffnung über Pforte (T)
- Öffnung durch Leitstelle (L)

Hauptkomponente des ZKS soll die Chipkarte darstellen. Sie dient sowohl als Authentifizierungsmethode zur Zutrittskontrolle für alle Mitarbeiter, als auch als Mitarbeiterausweis zur Identifizierung. Alle Mitarbeiterzonen (mit Ausnahme der Zone 4C; siehe unten) sind mittels Chipkarte zu betreten. Auf ihr soll ein Lichtbild für Mitarbeiter abgebildet sein, bzw. eine auffällige rote Markierung für Besucherausweise. Eine individuelle Programmierung erlaubt eine individuelle Zutrittsrechtevergabe für die jeweiligen Mitarbeiter. So können Mitarbeiter der Zone 4A und 4B unterschiedliche Bereiche betreten. Durch Zusatzfunktionen sollen auch die Zeiterfassung und das interne Bezahlsystem über die Karte realisiert werden.

Besucher sollen sich bei der Pforte am Verwaltungsgebäude anmelden. Hierfür soll der bestehende Pforteneingang mit einer Kamera versehen werden. Anschließend wird in der Pforte ein Besucherausweis mit individuellen Berechtigungen programmiert und ausgegeben.

Bei der Kartennutzung sollen verschiedene Informationen dokumentiert werden, darunter Identität, Zeiten und Dauer von Aufenthalten. Für den gesamten Komplex, sowie für die Zone 4B und die Zonen 5A/B/C soll eine Raumüberwachung stattfinden. Somit soll realisiert werden, dass bekannt ist wie viele Personen sich auf dem Gelände aufhalten. Zone 4B und die Zonen 5A/B/C sollen dabei zusätzlich überwacht werden. Dies hat zum einen Safety-Gründe, aber soll auch aus Gründen der Beweissicherung durchgesetzt werden (*siehe Kapitel 5*).

Für ausgewiesene Bereiche – hauptsächlich die externen Förderanlagen (Zone 4C) – die nur selten Betreten werden sollen weiterhin mechanische Schlosser zum Einsatz kommen. Dabei wird eine Schlüsselvergabe über den Empfang ermöglicht. Da normalerweise keine Mitarbeiter auf den Förderanlagen arbeiten und diese nur in besonderen Fällen betreten scheint eine Installation der technischen Infrastruktur an diesen Anlagen als nicht wirtschaftlich.

Für die Sicherheitszonen der Zone 5 soll zusätzlich noch eine zweite Komponente zur Authentifizierung zum Einsatz kommen. So sollen die Zonen 5B und 5C jeweils zusätzlich mit einem PIN-Code geschützt werden. Nur bestimmte Mitarbeiter bekommen einen persönlichen PIN-Code mittels welchem Sie sich in Kombination mit ihrer Chipkarte Zugang zu den Zonen verschaffen können.

Für die Zone 5A soll kein PIN-Code zum Einsatz kommen. Stattdessen erscheint eine Verifizierung des Zutrittsersuchenden durch einen Messwarten-Mitarbeiter sinnvoll. Da die Leitstelle bzw. Messwarte ständig besetzt ist, soll nach Betätigung der Chipkarte eine Bestätigung durch einen Messwarten-Mitarbeiter erfolgen. Durch eine kleine Kamera soll verifiziert werden, dass die jeweilige Person berechtigt ist, die Messwarte zu betreten.

Da eine Vergabe von Besucherausweisen an externe Logistikmitarbeiter nicht zweckmäßig erscheint, soll die Authentifizierung hier durch die Pforte erfolgen. Die Pfortenmitarbeiter sollen nach Verifizierung der externen Logistikmitarbeiter die Tore und Schranken von der Pforte aus öffnen. Auch die Pforte am Haupteingang soll über eine entsprechende Bedienung der Tore und Schranken am Haupteingang verfügen.

Um identifizieren zu können welche Mitarbeiter Zutritt zu welchen Bereichen bzw. Zonen haben sollen, wurden zunächst die verschiedenen Personengruppen erfasst (siehe Tabelle 5). Dabei wurde jede Gruppe benannt, die zugänglichen Bereiche aufgezeigt und das Medium notiert, welches zu Authentifizierung genutzt werden soll.

*Tabelle 5: Personengruppen (erstellt von dem Verfasser, 2015).*

ID-Nr.	Gruppenbezeichnung	Zutrittskontrollsystem		
		Zugängliche Bereiche	Medium	Anmerkungen
G1	Externe Logistikdienstleister	1, 3A, 3B	N/A	Toröffnung durch Pförtner (T)
G2	Sachbearbeiter Verwaltung	1, 2, 4A	• Chipkarte (K)	
G3	Raffineriemitarbeiter	1, 2, 3A, 3B, 4B, 4C	• Chipkarte (K) • Schlüssel (S)	Schlüssel für externe Förderbereiche
G4	Labormitarbeiter	1, 2, 4A, 5B	• Chipkarte (K) • Code (C)	
G5	QS-Mitarbeiter	1, 2, 4A, 5C	• Chipkarte (K) • Code (C)	
G6	Messwarten-Mitarbeiter	1, 2, 4A, 5A	• Chipkarte (K)	Öffnung durch Leitstelle (L)
G7	Sicherheits-Mitarbeiter	1, 2, 3A, 3B, 4A, 4B, 4C, 5A, 5B, 5C	• Chipkarte (K)	
G8	Besucher	1, 2, individuelle Berechtigungsvergabe	• Chipkarte (K)	• Berechtigungsvergabe durch Pförtner • Betreuung durch Mitarbeiter (M4.3)

*Abbildung 16* soll aufzeigen, an welcher Stelle bzw. an welchem Zonenübergang welche Komponente des ZKS zum Einsatz kommt. Dabei sei vermerkt, dass eine Komponente immer nur einseitig aufgezeigt ist. So wird beispielsweise eine Authentifizierung mittel Chipkarte (K) zwischen der Zone 2 und 4A gefordert, von Zone 4A nach Zone 2 jedoch nicht. Genau diese Besonderheiten sind sehr schön aus der Matrix herauszulesen.

Eine Änderung des ZKS gemäß Betriebszustände B1-B4 nach *Kapitel 2.5*, ist nicht vorgesehen. Lediglich im Notfallbetrieb (B4) wird von dem hier beschriebenen System abgewichen um eine effektive und reibungslose Umsetzung des Alarmplans zu gewährleisten. Eine genaue Beschreibung des Systems im Notfallbetrieb ist von dem jeweiligen Alarmfall abhängig.

ZKS-Matrix												
		...nach										
		Zone 0	Zone 1	Zone 2	Zone 3A	Zone 3B	Zone 4A	Zone 4B	Zone 4C	Zone 5A	Zone 5B	Zone 5C
Von...		OFFEN	K, T	OFFEN	T			S				
		OFFEN										
		K, T			OFFEN	K, T	K	K				
		OFFEN		OFFEN								
		T		K, T				K, T				
				OFFEN						K+L	K+C	
				K		K, T						
		OFFEN										
							K					
Zone 5C							K					
							K					
							K					

+ Und-Verknüpfung (beides wird überprüft)  
 , Oder-Verknüpfung, meist da Unterscheidung von Person und Fahrzeug  
 OFFEN Keine Kontrolle, Zugang ist "offen"  
 K Karte (auch für Schranke)  
 T Tor-/Schrankenöffnung per Pforte  
 C Codeeingabe (PIN)  
 L Leitstelle öffnet von innen  
 Keine Übergänge vorhanden

Abbildung 16: ZKS-Matrix (eigene Darstellungen, 2015).

## 9.2 Videoüberwachungssystem

Die Videoüberwachungsanlage nach M1.5, M1.6 (siehe Kapitel 8.1) besteht insgesamt aus drei Komponenten:

- Perimeterüberwachung (K1)
- Ein-/Ausgangsüberwachung (K2)
- Abfüllanlagen-Überwachung (K3)

K1 (Perimeterüberwachung) und K2 (Ein-/Ausgangsüberwachung) bezieht sich dabei auf die Maßnahme M1.5. Ziel ist die Barrierenüberwachung. Für K1 sollen Dome-Kameras genutzt

werden um die Zaunanlage Z3 (M1.2) zu überwachen und um auf Alarme reagieren zu können. Die Kameras benötigen eine Reichweite von ca. 100m und sollten PTZ-Fähig sein (engl. Pan, Tilt, Zoom). Im Alarmfall soll eine automatische Ausrichtung der Kameras auf den Ort des Intrusionsversuches erfolgen. Deshalb ist eine entsprechende Einrichtung und Abstimmung der Detektions- und Videoüberwachungssysteme erforderlich.

Kameras für K2 hingegen überwachen lediglich die Ein- und Ausgänge und benötigen eine Reichweite von max. 20m und müssen keine PTZ-Fähigkeiten besitzen.

Um eine Volumenüberwachung gemäß M1.6 zu gewährleisten werden für K3 Kameras mit einer Reichweite von ca. 100m benötigt. Die Winkelobjektive müssen entsprechend groß sein um den gewünschten Bereich abzudecken.

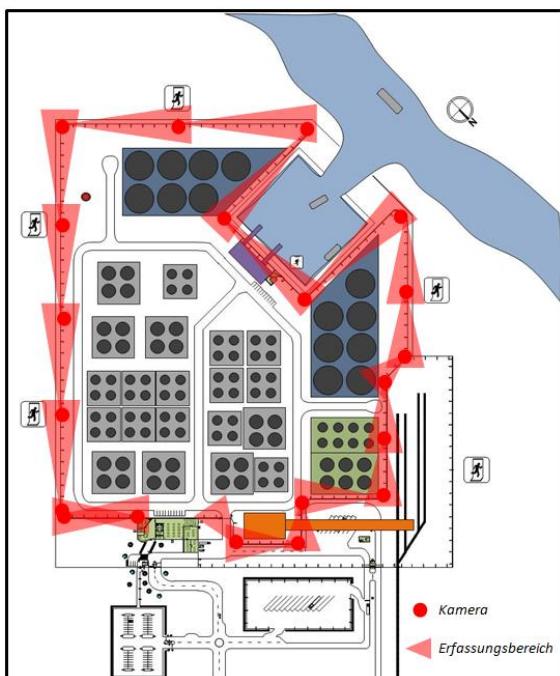


Abbildung 18: Übersicht K1 (eigene Darstellungen, 2015).

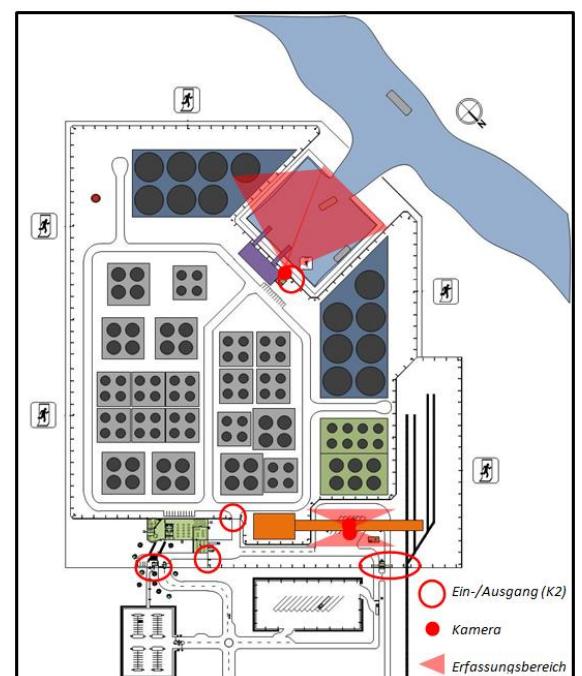


Abbildung 17: Übersicht K2 und K3 (eigene Darstellungen, 2015).

Alle Kameras sollten ein Erkennen gemäß VdS Klasse 2 gewährleisten (VdS 3143, 2012). Die Verifikation von Alarmen, sowie die Beweissicherung stehen im Vordergrund. Die Kameras werden auf die Leitstelle aufgeschaltet wo die entsprechende Auswertung von Signalen stattfindet. Live-Bilder sollen in der Leitstelle, als auch im Kontrollzentrum-Hafen und in den Pforten eingesehen werden können. Eine Steuerung soll jedoch ausschließlich von der Leitstelle aus möglich sein (*siehe Kapitel 9.3*).

Sofern kein Alarmfall eingetreten ist sollen Kameras der Kategorie K1 gemäß Abbildung 18 ausgerichtet sein. Die gegenseitige Beobachtung der Kameras garantiert eine lückenlose Überwachung und im Falle eines Ausfalls einer Kamera kann aus der Ferne bereits

nachgeschaut werden, ob evtl. Manipulationen durchgeführt worden sind. Der eigentliche Bereich, der von den jeweiligen Kameras eingesehen werden kann, ist eine ca. 100m große Kreisfläche um die Kamera herum.

Aufgezeichnet wird bei K2 und K3 grundsätzlich immer. Bei K1 wird lediglich im Alarmfall eine Aufzeichnung gestartet. Das aufgezeichnete Bildmaterial wird anschließend für mehrere Tage gespeichert. Eine Speicherung für mehrere Tage ermöglicht eine bessere Beweissicherung im Falle eines Schadens.

### 9.3 Leitstellentechnik

Die grundlegende Vernetzung der einzurichtenden Systeme soll in diesem Kapitel etwas verdeutlicht und veranschaulicht werden.

Wie bereits erwähnt, kommen neben einem ZKS auch Detektionssysteme, sowie eine Videoüberwachungsanlage zur Anwendung. Diese Systeme sollen letztendlich wie folgt zum Einsatz kommen:

- Das ZKS wird durch Mitarbeiter gepflegt und konfiguriert. Dabei werden Berechtigungen vergeben und Bereiche eingeteilt.
- Informationen, die vom ZKS gespeichert werden, können in der Leitstelle eingesehen werden (Raumüberwachung).
- Ein kapazitiver Feldänderungsmelder kommt als Detektionssystem zum Einsatz. Detektiert dieser, so wird ein Signal an die Leitstelle gesendet.
- Bilder der Videoüberwachungsanlage werden von K1, K2 und K3 an die Leitstelle übertragen. Gemäß *Kapitel 9.2* folgt auch eine Speicherung der Daten. Die Kameras können sofern möglich von der Leitstelle aus gesteuert werden.
- Bilder der Videoüberwachungsanlage K1, K2 und K3 können zusätzlich an das Kontrollzentrum-Hafen, sowie an die Pforten gesendet werden. Eine Steuerung ist jedoch nicht möglich.
- Das Signal des kapazitiven Feldänderungsmelders wird mit dem Videoüberwachungssystem K1 gekoppelt. Kommt es zu einem Alarm, so wird automatisch die sich in der Nähe befindliche Kamera auf den Alarm-Ort fokussiert und das Bild wird auf die Monitore der Mitarbeiter gesendet.

- Zusätzlich wird das Alarmierungssignal auch an das Kontrollzentrum-Hafen und die Pforte am Lieferanteneingang gesendet.

Diese Zusammenhänge sind zur besseren Visualisierung auch noch einmal in *Abbildung 19* skizziert.

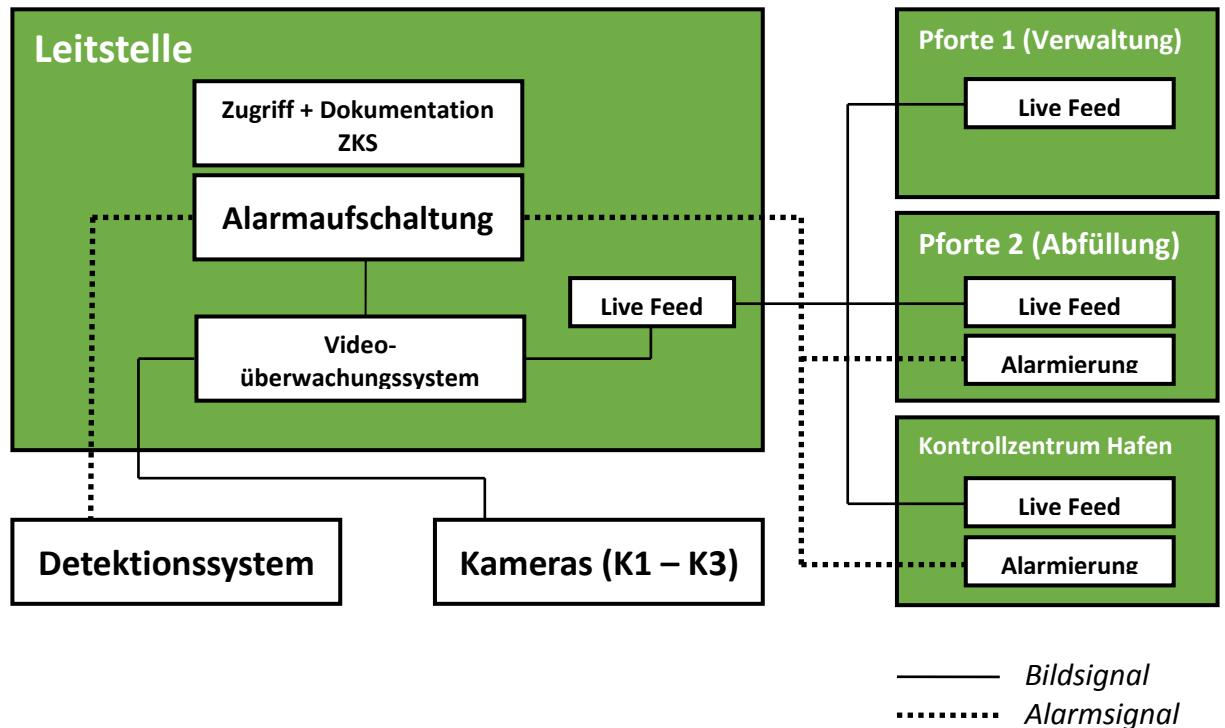


Abbildung 19: Leitstellentechnik (eigene Darstellungen, 2015).

Durch eine Weiterleitung des Alarmsignals, sowie der Bildsignale der Videoüberwachung können Sicherheits-Mitarbeiter im Kontrollzentrum-Hafen und an den Pforten ebenfalls sofort auf Alarne reagieren. Die Kontrolle über das System hat dabei ausschließlich die Leitstelle um zu verhindern, dass Unbefugte sich am System zu schaffen machen könnten. Kommt es zu einem Alarm, so werden die Sicherheits-Mitarbeiter sofort informiert, können den Alarmbereich sofort einsehen und sich bereits auf den Weg machen ohne dass diese erst von Kollegen der Leitstelle informiert bzw. alarmiert werden müssen.

Eine Alarmierung der Pforte 1 ist nicht vorgesehen. Aufgrund der Personalverteilung (*siehe Kapitel 10*) wird lediglich das Kontrollzentrum-Hafen, sowie die Pforte 2 alarmiert.

## 10 Personaleinsatz

Um den Einsatz von Sicherheitspersonal zu regeln werden zunächst die ausgeübten Tätigkeiten identifiziert. Hierfür werden die Tätigkeiten je Lokation aufgezählt. Insgesamt gibt es vier Lokationen, an denen Sicherheitspersonal zum Einsatz kommt:

- Leitstelle
- Kontrollzentrum-Hafen
- Pforte 1 (Verwaltung)
- Pforte 2 (Abfüllung)

Das Personal in der Leitstelle beschäftigt sich hauptsächlich mit der Kommunikation und Koordination aller Sicherheits-Mitarbeiter. Zusätzlich stellen sie die Dokumentation sicher und bedienen die verschiedenen Systeme.

Am Kontrollzentrum-Hafen sollen gemäß Maßnahme M1.13 (*siehe Anhang B*) ebenfalls Sicherheits-Mitarbeiter zum Einsatz kommen. Dadurch soll aufgrund der relativ großen Distanz Interventionszeiten verringert werden. Somit sind diese Mitarbeiter für die Intervention vorgesehen. Hinzukommen Tätigkeiten, die mit dem Hafenmanagement verbunden sind und Kontrollgänge (gemäß Maßnahme M1.12; *siehe Anhang B*).

Die Pforte 1 neben dem Verwaltungsgebäude hat als Hauptaufgabe das Besuchermanagement. Alle Besucher müssen sich hier zuerst identifizieren und bekommen einen Besucherausweis. Zusätzlich werden hier stichprobenartige Taschenkontrollen durchgeführt, in Anlehnung an M5.1 (*siehe Anhang B*).

An der Pforte 2 werden externe Lieferanten empfangen und koordiniert. Hier besteht die Hauptaufgabe aus dem Lieferantenmanagement. Zusätzlich stehen diese Mitarbeiter auch als Interventionskräfte zur Verfügung.

Anhand dieser Tätigkeiten soll das Personal auf die vorhandenen Lokationen aufgeteilt werden. Zum Einsatz kommen hierbei externe Sicherheitsmitarbeiter (gemäß M1.11; *siehe Anhang B*). Lediglich für die Leitstelle bzw. Messwarte sollen eigene, interne Mitarbeiter zum Einsatz kommen. Diese sollen im Vorfeld gemäß Maßnahme M1.10 (*siehe Anhang B*) geschult werden.

*Tabelle 6* soll einen Überblick über die geplante Aufteilung geben. Dabei werden die Anzahl der Mitarbeiter je Betriebszustand aufgezeigt. Da das Personal am Kontrollzentrum-Hafen

und der Pforte 2 als Interventionskräfte agieren sollen sind hier min. zwei Mitarbeiter eingeplant. Diese variieren auch nicht je Betriebszustand. Ebenfalls sollen betriebszustandsunabhängig ständig zwei interne Mitarbeiter in der Leitstelle anzutreffen sein. Nur im Notfallbetrieb kommen evtl. mehr interne Leitstellenmitarbeiter zum Einsatz. Somit sind betriebszustandsunabhängig mindestens vier externe und zwei interne Mitarbeiter immer auf dem Gelände.

Zusätzlich wird die Pforte 1 im Normalbetrieb (B1) mit einem externen Mitarbeiter besetzt. Da während des Wochenend- und Nachtbetriebs nicht mit Publikumsverkehr gerechnet wird, besteht auch keine Notwendigkeit die Pforte zu besetzen. Eine evtl. Bedienung der Tore kann durch die Pforte 2 oder die Leitstelle kompensiert werden. Während des Veranstaltungsbetriebs (B3) können entsprechend der Anforderungen zusätzliche externe Sicherheits-Mitarbeiter für die Pforte 1 bestellt werden.

*Tabelle 6: Personaleinsatz je Betriebszustand (erstellt von dem Verfasser, 2015).*

Betriebszustand	Pforte 1 (Verwaltung)	Pforte 2 (Abfüllung)	Kontroll-zentr.-Hafen	Leitstelle	Benötigtes Personal
B1	1 (extern)	2 (extern)	2 (extern)	2 (intern)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 intern</li> <li>• 5 extern</li> </ul>
B2	Nicht besetzt	2 (extern)	2 (extern)	2 (intern)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 intern</li> <li>• 4 extern</li> </ul>
B3	Je nach Veranstaltung	2 (extern)	2 (extern)	2 (intern)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 intern</li> <li>• extern variabel</li> </ul>
B4	1 (extern)	2 (extern)	2 (extern)	Siehe Alarmplan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• intern variabel</li> <li>• 5 extern</li> </ul>

In besonderen Fällen kann vor allem während des Notfallbetriebs (B4) von der dargestellten Einteilung abgesehen werden und zusätzliches Personal bestellt werden. Da dies sehr lageabhängig ist, kann die geforderte Anzahl an Mitarbeitern hier nur schwer erfasst werden.

## 11 Zusammenfassung

Abschließend sollen die Ergebnisse noch einmal zusammenfassend aufgeführt und Schlussfolgerungen getroffen werden.

### 11.1 Überblick über Anschaffungen

Um die in *Kapitel 8* geschilderten Maßnahmen umzusetzen müssen einige Anschaffungen vorgenommen werden. Dabei stellen folgende Anschaffungen den Schwerpunkt dar:

- Ca. 1800m Stabgitterzaun (inklusive Tore und Türen, etc.)
- Ca. 1300m kapazitivem Feldänderungsmelder
- 20x Perimeterüberwachungs-Kameras (VdS Klasse 2)
- 10x Ein-/Ausgangsüberwachungs-Kameras (VdS Klasse 2)
- 4x Abfüllanlagen-Überwachungskameras (VdS Klasse 2)
- 14x Kartenleser (1x mit Kamera, 2x mit Zahlenfeld)
- 1x Gegensprechanlage mit Kamera
- Weiterbildung der eigenen Sicherheitskräfte

Die Liste ist nicht abschließend und beinhaltet kein Sicherheitspersonal (*siehe Kapitel 10*). Weitere Anschaffungen wie die Materialien zur Errichtung eines Pausenraumes gemäß M5.2 wurden nicht mit berücksichtigt. Diese sind nur sehr schwer zu erfassen. Eine Liste der baulichen und technischen Sicherheitseinrichtungen soll hier genügen.

### 11.2 Plausibilitätsprüfung

Die Maßnahmen nach *Kapitel 8* sind bereits alle mit entsprechenden Schutzz Zielen und den Risiken Verknüpft. Die Verknüpfung gibt an, welche Schutzziele durch eine Maßnahme umgesetzt werden und welchen Risiken entgegengewirkt wird.

Bei genauer Betrachtung stellt man fest, dass alle Schutzziele – und somit auch alle Risiken – mehrfach durch verschiedene Maßnahmen abgedeckt werden. Es ist also davon auszugehen, dass bei korrekter Umsetzung der Maßnahmen die gewünschte Wirkung erzielt wird und das Sicherungskonzept in sich schlüssig und homogen ist.

## Literaturverzeichnis

**Bajpai, S. & Gupta, J.P. (2007, Januar).** Securing oil and gas infrastructure. *Journal of Petroleum Science and Engineering*, 55(1-2): 174–186.

**Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik [BSI]. (2015, 5. Februar).** KRITIS-Sektorstudie Energie. [Veröffentlichte Studie des BSI].

**DEA Deutsche Erdöl AG. (2015b).** Sicherheit bei Förderung. [Internetauftritt des Unternehmens]. [dea-group.com](http://dea-group.com). Zugriff am 03. März 2015 unter <http://www.dea-group.com/de/verantwortung/sicherheit/sicherheit-bei-foerderung>

**Störfall-Verordnung [12. BImSchV]:** Zwölfte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Störfall-Verordnung - 12. BImSchV) vom 26. April 2000. Zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 14. August 2013 (BGBl. I S. 3230), in Kraft getreten am 1. Januar 2015.

**Tiefbohrverordnung [BVOT]:** Bergverordnung für Tiefbohrungen, Untergrundspeicher und für die Gewinnung von Bodenschätzen durch Bohrungen im Land Niedersachsen (Tiefbohrverordnung - BVOT). Zuletzt geändert durch Artikel 37 der Gesetzes vom 21. Juni 2005 (BGBl. I S. 1818), in Kraft getreten am 20. September 2006.

**VdS 3143. (2012, September).** VdS 3143: 2012-09 (01) Sicherungsleitfaden Perimeter. VdS Schadensverhütung GmbH.

**Anhang**

## Anhang A: Risiko-Katalog gemäß Kapitel 3

Tabelle 7: Vollständiger Risiko-Katalog + Risikomatrizen (erstellt von dem Verfasser, 2015).

		Risiko-Katalog																											
Bereich	ID-Nr.	R1		R2		R3		R4		Sachbeschädigung		Explosion von Mitarbeitern		R5		R6		R7		R8		R9							
		Objekt	E	S	E*	S	E	S	E*	S	E*	S	E	S	E*	S	E	S	E*	S	E	S	E*	S					
A	Verwaltungsgebäude	Sabotage	2	3	6	5	1	5	1	5	5	4	0,5	2	2	4	1	5	5	3	2	6	1	4	4	1	5	5	
	VIP Parkplatz	Diebstahl	1	1	1	1	1	1	1	3	3	2	0,5	1		0	1	1	1	0	1	3	3	1	4	4	0	0	
	Raffinerie	Brandstiftung	2	3	6	4	1	5	4	1	5	2	2	4		0	1	5	5	0	1	4	4	1	5	5	2	5	10
	Tanklager	Explosion	2	2	4	1	1	1	5	5	2	2	4		0	1	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	5
	Pumpstation Anlieferung	Explosion	2	3	6	1	1	1	4	4	2	1	2		0	1	5	5	0	1	3	3	1	5	5	1	5	5	
B	Pumpstation Abfüll	Explosion	2	3	6	1	1	1	4	4	3	1	3		0	1	5	5	0	1	3	3	1	5	5	1	5	5	
	Fackel	Explosion	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		0	1	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Kontrollzentrum	Explosion	2	1	1	1	1	1	3	1	1	1	2		4	1	5	5	0	1	4	4	1	5	5	1	5	5	
	Abfüllstation LKW	Explosion	2	2	4	2	2	4	1	5	3	1	3		0	1	5	5	0	1	3	3	1	5	5	3	1	3	
	Abfüllstation Zug	Explosion	2	2	4	1	2	2	1	5	3	1	3		0	1	5	5	0	1	3	3	1	5	5	3	1	3	
C	Hafenbecken	Explosion	3	2	6	1	2	2	1	4	4	2	1	2		0	1	5	5	0	1	3	3	1	5	5	3	2	6
	Externe Förderanlage	Explosion	2	1	2	1	2	1	2	2	4	1	4		0	1	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
	Pipeline	Explosion	1	1	1	1	1	1	3	1	3	1	3		0	1	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
	LKW Parkplatz	Explosion	1	1	1	1	2	2	1	2	4	0,5	2		0	2	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Mitarbeiterparkplatz	Explosion	1	1	1	3	1	3	1	2	2	0		0	2	1	2	0	0	1	3	3	1	4	4	0	0		
Gesamtrisiko für die verschiedenen Bereiche																													
Bereich	Objekt	Risiko																											
A	Verwaltungsbereiche	6	5	5	5	2	4	4	5	5	5	6	4	4	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	Raffinerie + Tankbereich	6	4	5	5	4	3	4	4	5	5	6	4	4	5	5	0	0	4	4	5	5	6	5	10	6			
	Verladebereiche	6	4	5	5	3	3	4	4	5	5	0	0	0	0	0	0	0	3	4	3	4	4	1	0	1			
	Externe Bereiche	2	3	3	3	4	4	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Eintrittswahrscheinlichkeit																													
B	R3;R6; R9	R10	Schadensausmaß																										
	hoch	R8	Schadensausmaß																										
	mittel	R1	Schadensausmaß																										
	gering	R7	Schadensausmaß																										
	sehr	R4	Schadensausmaß																										
Eintrittswahrscheinlichkeit																													
C	sehr	gering	Schadensausmaß																										
	hoch	hoch	Schadensausmaß																										
	mittel	mittel	Schadensausmaß																										
	gering	gering	Schadensausmaß																										
	sehr	gering	Schadensausmaß																										
Eintrittswahrscheinlichkeit																													
D	sehr	gering	Schadensausmaß																										
	hoch	hoch	Schadensausmaß																										
	mittel	mittel	Schadensausmaß																										
	gering	gering	Schadensausmaß																										
	sehr	gering	Schadensausmaß																										
Eintrittswahrscheinlichkeit																													

## Anhang B: Maßnahmen-Katalog gemäß Kapitel 8

Tabelle 8: Vollständiger Maßnahmen-Katalog gemäß Kapitel 8 (erstellt von dem Verfasser, 2015).

ID-Nr.	Maßnahmen-Bezeichnung		Kategorie (B/T/O/P)	Anmerkungen	Verknüpfungen		Anwendung	
	ID- Nr.	Maßnahmen-Bezeichnung			Schutz- ziele	Risiken	Zone	Bemerkung
M1	<b>Perimeterschutz</b>							
	M1.0	Zaunanlage Z1 gemäß Standard (siehe Tabelle)	B	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maschendrahtzaun</li> <li>• Höhe 1,80m</li> <li>• Vorhandener Bestand</li> </ul>	S1	R1, R3, R6, R9, R10	2, 4C	Zaun ist bereits Teil des Bestandes
	M1.1	Zaunanlage Z2 (gemäß Anmerkungen)	B	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stabgitterzaun</li> <li>• Höhe 2,00m</li> <li>• Gleichwertige Rolltore</li> </ul>	S1, S2	R1, R3, R6, R9, R10	3B	Höheres Schutzniveau gefordert, da Übergang 0-3B
	M1.2	Zaunanlage Z3 (gemäß Anmerkungen)	B	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stabgitterzaun</li> <li>• Höhe 2,00m (zzgl. ÜS)</li> <li>• Gleichwertige Rolltore</li> <li>• Übersteigschutz</li> <li>• Untergrabschutz</li> <li>• Vermeidung von 90° Winkeln</li> </ul>	S2, S6	R1, R2, R3, R6, R7, R9, R10	4B	
	M1.3	Bepflanzung mittels dichter "Hecken"	B		S1	R1, R3, R6, R9, R10	1, 4C	
	M1.4	Barrierenüberwachung mittels kapazitivem Feldänderungsmelder	T	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alternative zu Mikrofonkabel (Übersteigschutz)</li> </ul>	S3	R1, R3, R6, R9, R10	4B	Für Z3
	M1.5	Barrierenüberwachung mittels Videosensorik	T	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifikation von Alarmen</li> <li>• Überwachung von Ein- und Ausgängen</li> <li>• VdS Klasse 2 (Klasse C)</li> </ul>	S3, S7	R1, R2, R3, R6, R7, R9	2, 3B, 4B	Für Z3
	M1.6	Volumenüberwachung mittels Videosensorik	T	<ul style="list-style-type: none"> <li>• VdS Klasse 2 (Klasse C)</li> </ul>	S3, S7	R1, R2, R3, R6, R7, R9, R10	3A, 3B	

	M1.7	Beleuchtung	T	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für sicherheitsrelevante Systeme (z.B. Videosensorik)</li> <li>• Montage von schwingungsresistenten Masten</li> </ul>	S3, S7	R1, R2, R3, R6, R7, R9, R10	3A, 3B, 4B, 4C	3B/4B: Für Z2 und Z3
	M1.8	Schranken zur Vereinzelung von Fahrzeugen	T	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sekundärziel: Aufzeigen der juristischen Grenze für Zone 1</li> </ul>	S1, S4	R1, R2, R3, R6, R7, R9, R10	(1), 2, 3B	
	M1.9	Zustandsüberwachung von Notausgängen	T	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Detektion offener Türen</li> <li>• Videoüberwachung zur Verifikation (M1.5)</li> </ul>	S2, S3	R1, R3, R6, R9, R10	2, 3B, 4A, 4B	
	M1.10	Schulung von internen Mitarbeitern zum Leitstelleneinsatz	P		S3, S4, S5, S6, S8, S9	R1, R2, R3, R6, R7, R9, R10	Alle Zonen	
	M1.11	Bestellung von externem Sicherheitspersonal	P	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mindestens GewO §34a</li> </ul>	S3, S4, S5, S6, S8, S9	R1, R2, R3, R6, R7, R9, R10	Alle Zonen	
	M1.12	Kontrollgänge des Sicherheitspersonal	O/P	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontrollgänge entlang der Zäune Z2 und Z3</li> <li>• Mind. 1x pro Schicht</li> </ul>	S2, S3, S7, S9	R1, R2, R3, R6, R7, R9, R10	2, 3B, 4B	
	M1.13	Sicherheitspersonal in Kontrollzentrum (Hafen)	O		S3, S7, S9	R1, R2, R3, R6, R7, R9, R10	3A, 4B	
	M1.14	Änderung interner Verkehrswege	O/(B)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Warenanlieferung über Zone 3B</li> <li>• Hauptpforte nur für VIP Parkplatz und besondere Ereignisse</li> </ul>	S2, S4	R1, R2, R3, R6, R7, R9, R10	2, 3B	
	<b>Zutrittskontrollsystem</b>							
	M2.1	Einführung eines ZKS	T	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ZKS mit Kartelesegeräten zur Zutrittskontrolle</li> <li>• Inklusive Raumüberwachung (nur Dokumentation); siehe ZKS</li> </ul>	S2, S4, S6, S7	R1, R2, R3, R6, R7, R9, R10	2, 3B, 4A, 4B, 4C, 5A/B/C	
	M2.2	Drehkreuze als Eingang benutzen	T/O	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestehende Drehkreuze umrüsten für Zutritt mit Kartensystem</li> <li>• Drehkreuze werden derzeit nur als Ausgang benutzt</li> </ul>	S4, S5	R1, R2, R3, R6, R7, R9, R10	2	

	M2.3	Transferbereich für Warenanlieferung	O/(B)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusätzliche Wand im Lager zur Abtrennung der Zonen</li> <li>• Ein Bereich gehört zur Zone 3B und ist für Zulieferer zugänglich</li> <li>• Ein Bereich ist nur von Mitarbeitern zugänglich, diese bringen die Waren von einem zum anderen Bereich (nach der Anlieferung)</li> </ul>	S2, S4, S5	R1, R2, R3, R6, R7, R9, R10	2, 3B	
<b>M3</b>	<b>Fassadenschutz</b>							
	M3.1	Fassadenverstärkung Rückwand des Verwaltungsgebäudes	B	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Süd-West Wand gleichwertig zu Z3</li> <li>• Nord-West Wand gleichwertig zu Z2</li> </ul>	S2	R1, R3, R6, R9, R10	2, 4A, 4B	
	M3.2	Jalousien für Fenster	O (T?)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sichtschutz</li> </ul>	S6	R2, R7	4A	
<b>M4</b>	<b>Besucherorganisation</b>							
	M4.1	Vergabe von Besucherausweisen und Dokumentation	O/T		S5, S7	R1, R2, R3, R6, R7, R9, R10	2	Für Besucher; nicht für An-/Zulieferer
	M4.2	Tragepflicht von Ausweisen (Besucher und MA)	O		S5	R1, R2, R3, R6, R7, R9, R10	Alle Zonen	
	M4.3	Begleitung von Besuchern durch MA	O		S5, S6	R1, R2, R3, R6, R7, R9, R10	Alle Zonen	
<b>M5</b>	<b>Verschiedenes</b>							
	M5.1	Personen- und Taschenkontrollen durch Sicherheitspersonal	O	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stichprobenartig</li> </ul>	S6, S8, S9	R1, R2, R3, R6, R7, R9, R10	2, 3B	
	M5.2	Pausenraum für externe Anlieferer	O(B)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pausenraum für externes Personal</li> <li>• Toiletten und beheizte Räumlichkeiten</li> </ul>	S4, S5, S6	R1, R2, R3, R6, R7, R9, R10	3B	
	M5.3	Foto- und Videoverbot auf dem Gelände	O	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verhindern von Know-How Verlust</li> </ul>	S6	R2, R7	Alle Zonen	

## Anhang C: Verknüpfung Schutzziele und Risiken mit Maßnahmen

*Tabelle 9: Verknüpfung SZ – Risiken/ Maßnahmen (erstellt von dem Verfasser, 2015).*

SZ ID-Nr.	Risiken ID-Nr.	Maßnahmen ID-Nr.
S1	R1, R3, R6, R9, R10	M1.1, M1.3, M1.8
S2	R1, R3, R6, R9, R10	M1.1, M1.2, M1.9, M1.12, M1.14, M2.1, M2.3, M3.1
S3	R1, R3, R6, R9, R10	M1.4, M1.5, M1.6, M1.7, M1.9, M1.10, M1.11, M1.12, M1.13
S4	R1, R2, R3, R6, R7, R9, R10	M1.8, M1.10, M1.11, M1.14, M2.1, M2.2, M2.3, M5.2
S5	R1, R2, R3, R6, R7, R9, R10	M1.10, M1.11, M2.2, M2.3, M4.1, M4.2, M4.3, M5.2
S6	R2, R7	M1.2, M1.10, M1.11, M2.1, M3.2, M4.3, M5.1, M5.2, M5.3
S7	R1, R2, R3, R6, R7, R9, R10	M1.5, M1.6, M1.7, M1.12, M1.13, M2.1, M4.1
S8	R6, R9, R10	M1.10, M1.11, M5.1
S9	R1, R3, R6, R10	M1.10, M1.11, M1.12, M1.13, M5.1

*Tabelle 10: Verknüpfung Risiken – SZ/ Maßnahmen (erstellt von dem Verfasser, 2015).*

R ID-Nr.	Schutzziele ID-Nr.	Maßnahmen ID-Nr.
R1	S1, S2, S3, S4, S5, S7, S9	M1.1, M1.2, M1.3, M1.4, M1.5, M1.6, M1.7, M1.8, M1.9, M1.10, M1.11, M1.12, M1.13, M1.14, M2.1, M2.2, M2.3, M3.1, M4.1, M4.2, M4.3, M5.1, M5.2
R2	S4, S5, S6, S7	M1.2, M1.5, M1.6, M1.7, M1.8, M1.10, M1.11, M1.12, M1.13, M1.14, M2.1, M2.2, M2.3, M3.2, M4.1, M4.2, M4.3, M5.1, M5.2, M5.3
R3	S1, S2, S3, S4, S5, S7, S9	M1.1, M1.2, M1.3, M1.4, M1.5, M1.6, M1.7, M1.8, M1.9, M1.10, M1.11, M1.12, M1.13, M1.14, M2.1, M2.2, M2.3, M3.1, M4.1, M4.2, M4.3, M5.1, M5.2
R4	N/A	N/A
R5	N/A	N/A
R6	S1, S2, S3, S4, S5, S7, S8, S9	M1.1, M1.2, M1.3, M1.4, M1.5, M1.6, M1.7, M1.8, M1.9, M1.10, M1.11, M1.12, M1.13, M1.14, M2.1, M2.2, M2.3, M3.1, M4.1, M4.2, M4.3, M5.1, M5.2
R7	S4, S5, S6, S7	M1.2, M1.5, M1.6, M1.7, M1.8, M1.10, M1.11, M1.12, M1.13, M1.14, M2.1, M2.2, M2.3, M3.2, M4.1, M4.2, M4.3, M5.1, M5.2, M5.3
R8	N/A	N/A
R9	S1, S2, S3, S4, S5, S7, S8	M1.1, M1.2, M1.3, M1.4, M1.5, M1.6, M1.7, M1.8, M1.9, M1.10, M1.11, M1.12, M1.13, M1.14, M2.1, M2.2, M2.3, M3.1, M4.1, M4.2, M4.3, M5.1, M5.2
R10	S1, S2, S3, S4, S5, S7, S8, S9	M1.1, M1.2, M1.3, M1.4, M1.5, M1.6, M1.7, M1.8, M1.9, M1.10, M1.11, M1.12, M1.13, M1.14, M2.1, M2.2, M2.3, M3.1, M4.1, M4.2, M4.3, M5.1, M5.2

## Anhang D: Grundrisszeichnungen mit und ohne Maßnahmen

**Gesamtkomplex:**

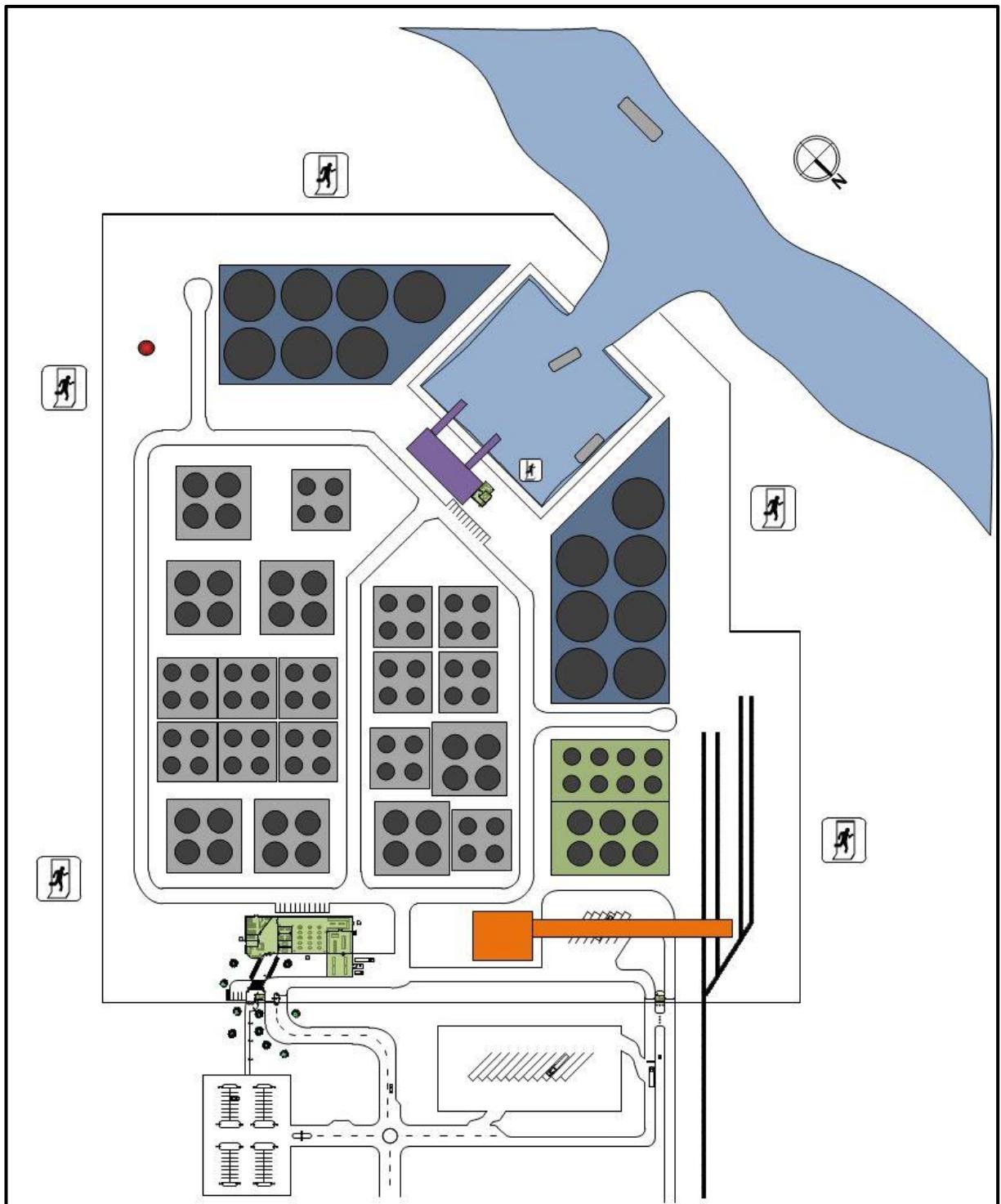


Abbildung 20: Gesamter Komplex ohne Maßnahmen (eigene Darstellung, 2015).

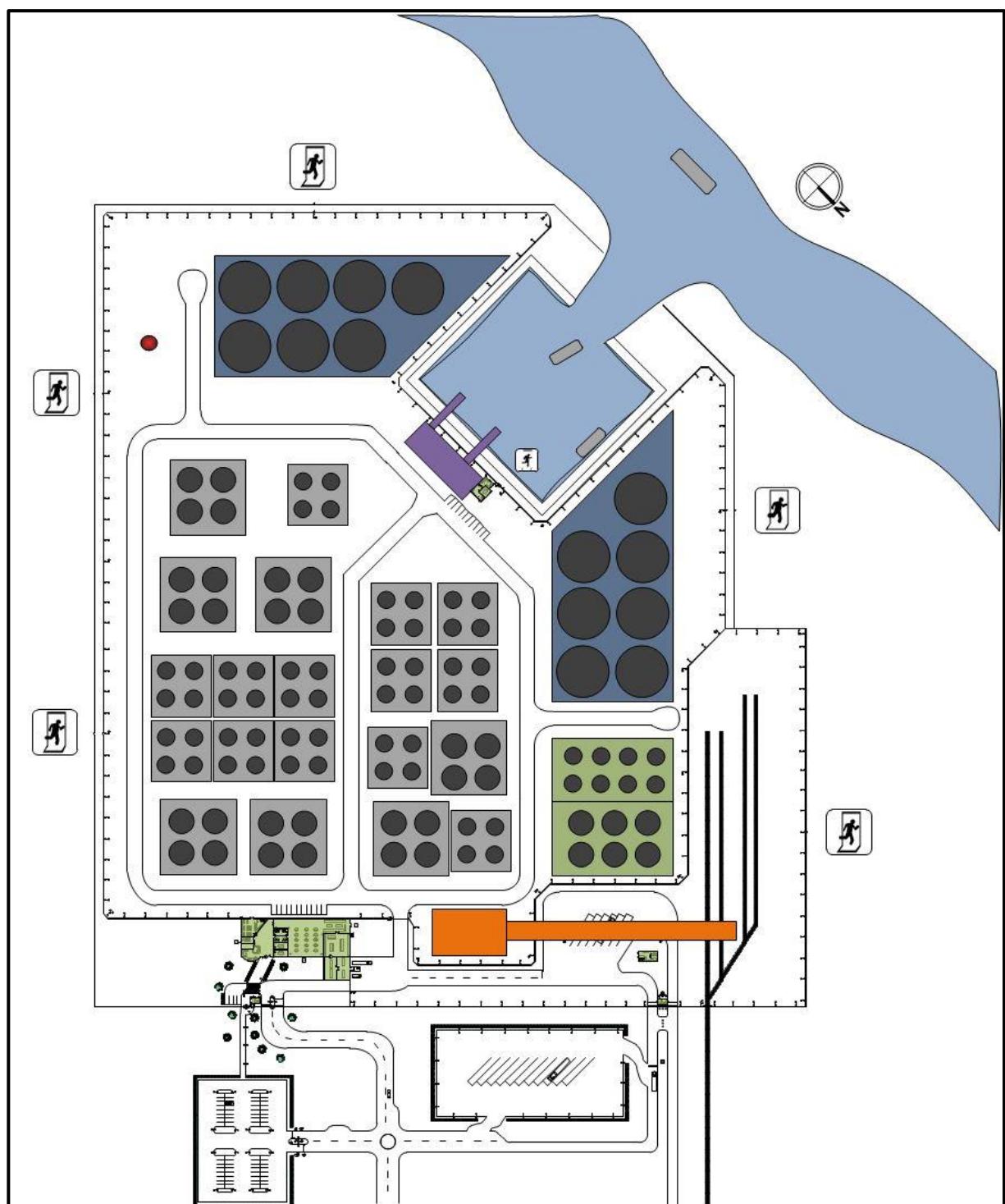


Abbildung 21: Gesamter Komplex mit Maßnahmen (eigene Darstellung, 2015).

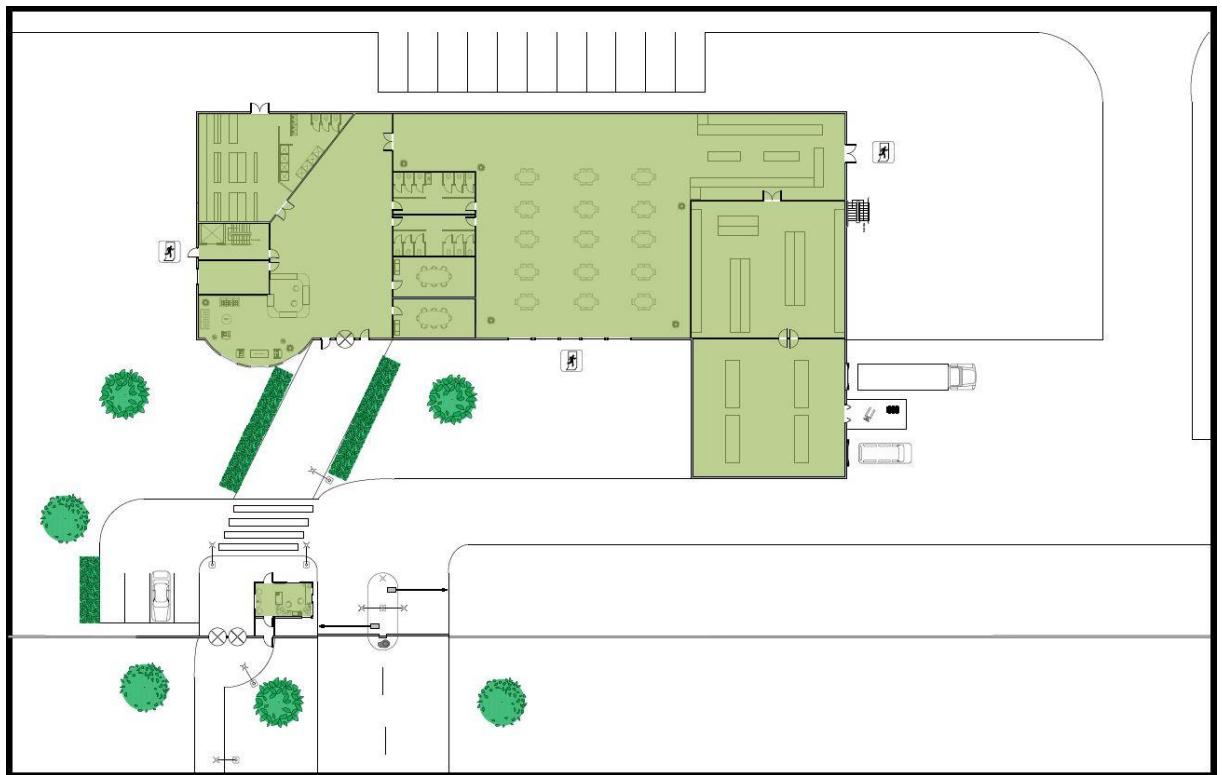
**Verwaltungsgebäude EG:**

Abbildung 22: Verwaltungsgebäude EG ohne Maßnahmen (eigene Darstellung, 2015).

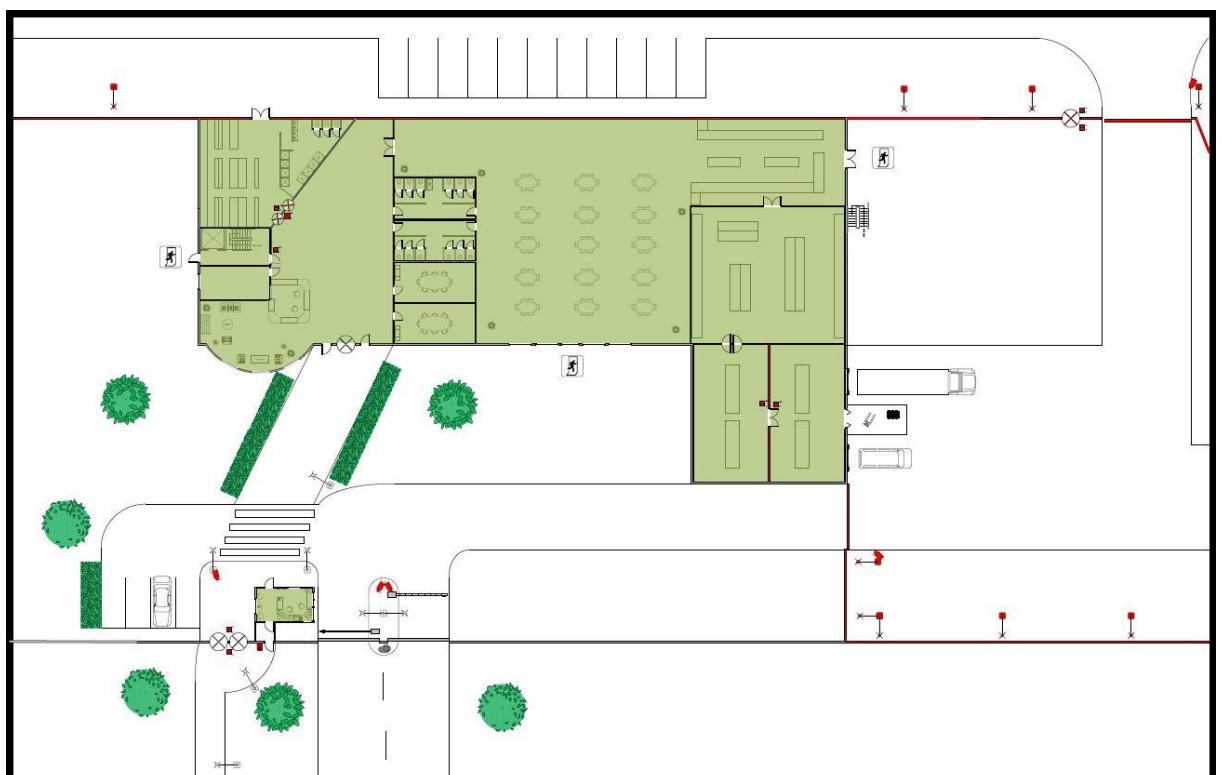


Abbildung 23: Verwaltungsgebäude EG mit Maßnahmen (eigene Darstellung, 2015).

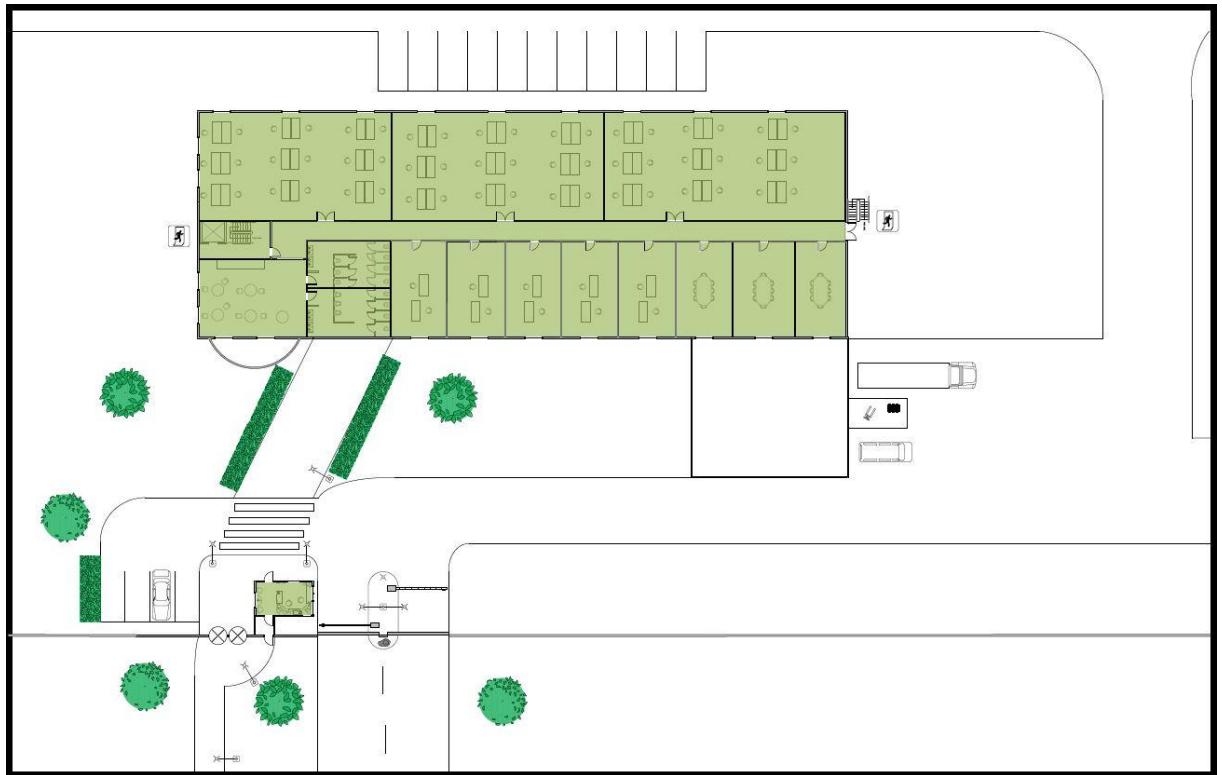
**Verwaltungsgebäude 1. OG:**

Abbildung 24: Verwaltungsgebäude 1. OG ohne Maßnahmen (eigene Darstellung, 2015).

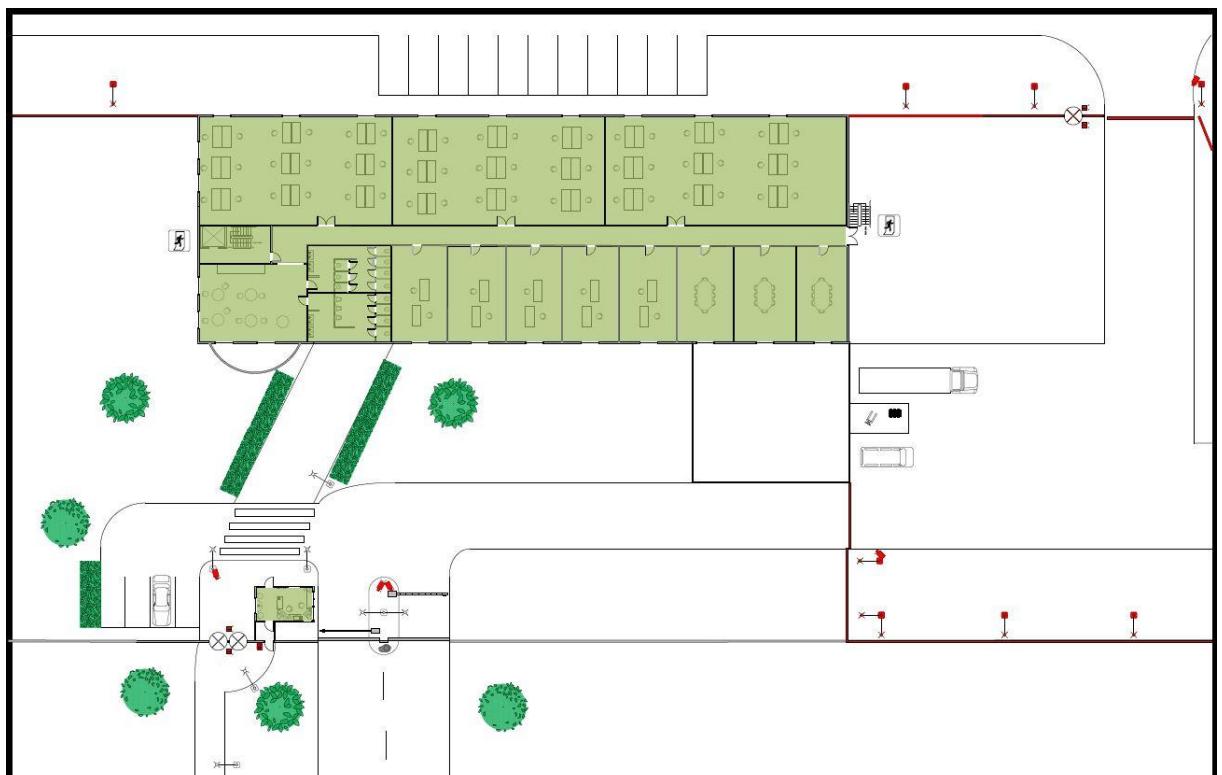


Abbildung 25: Verwaltungsgebäude 1. OG mit Maßnahmen (eigene Darstellung, 2015).

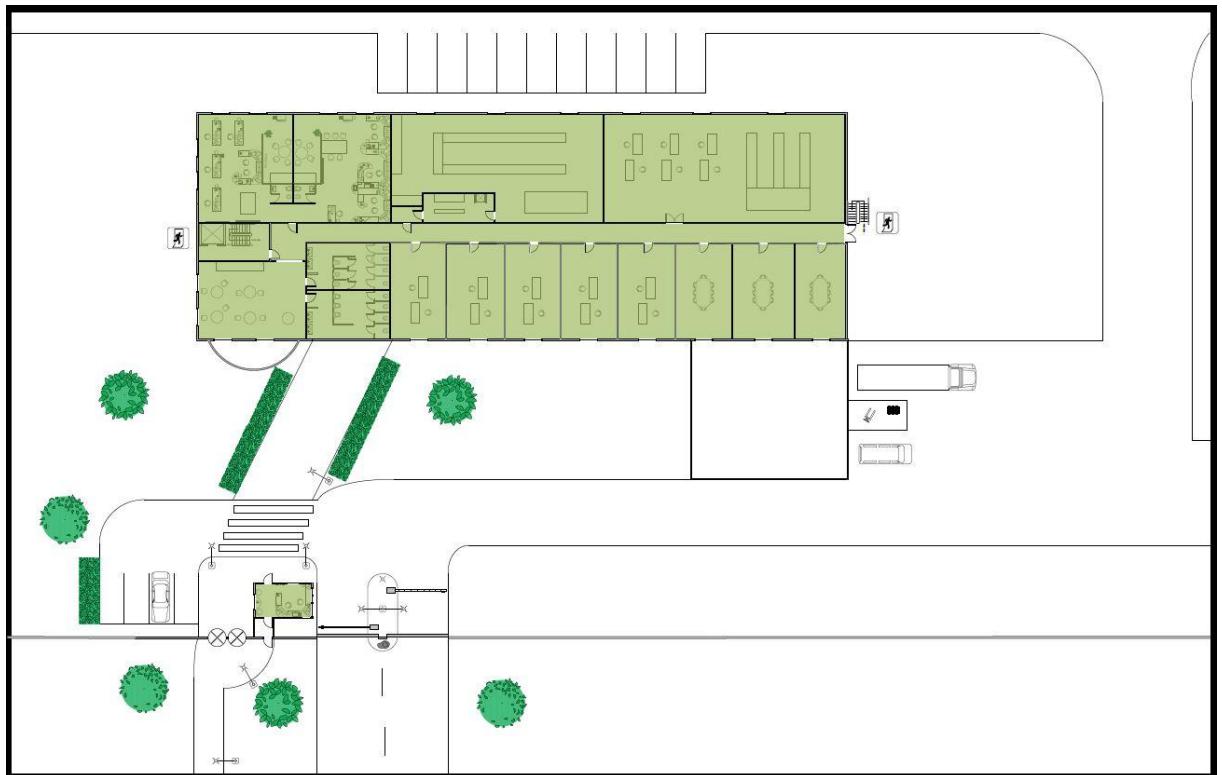
**Verwaltungsgebäude 2. OG:**

Abbildung 26: Verwaltungsgebäude 2. OG ohne Maßnahmen (eigene Darstellung, 2015).

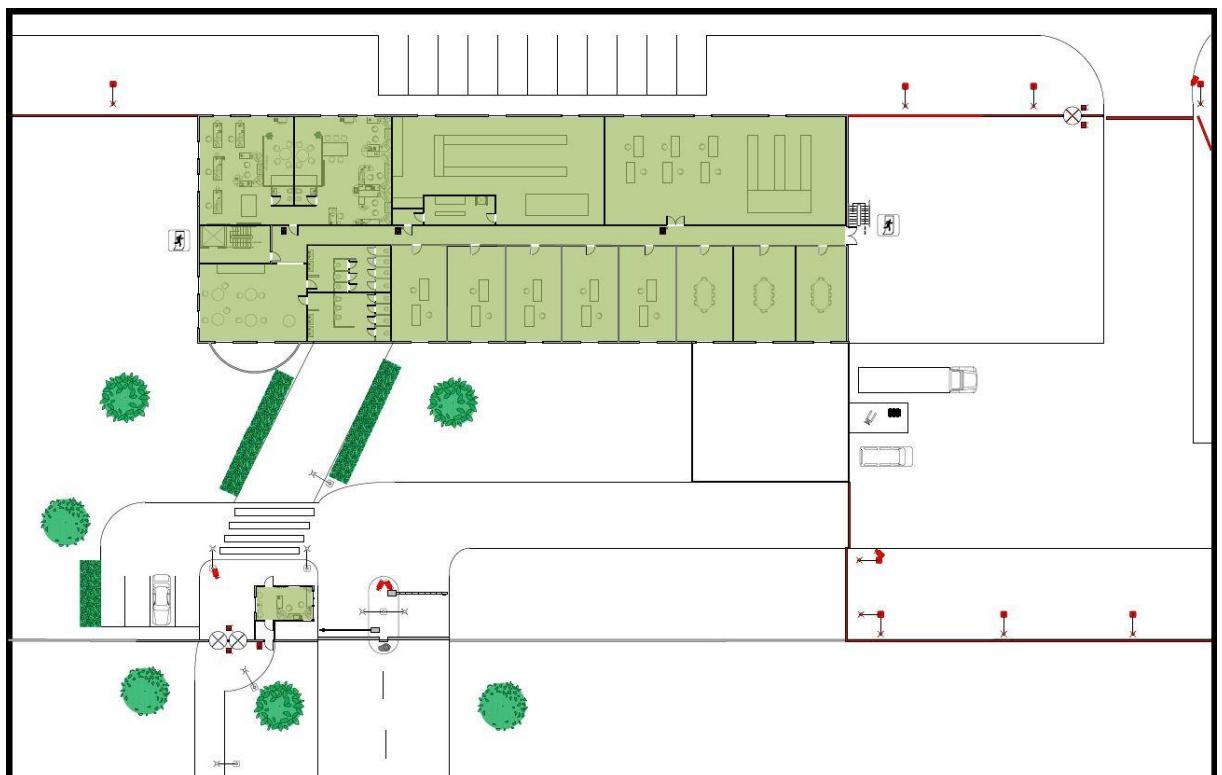


Abbildung 27: Verwaltungsgebäude 2. OG mit Maßnahmen (eigene Darstellung, 2015).

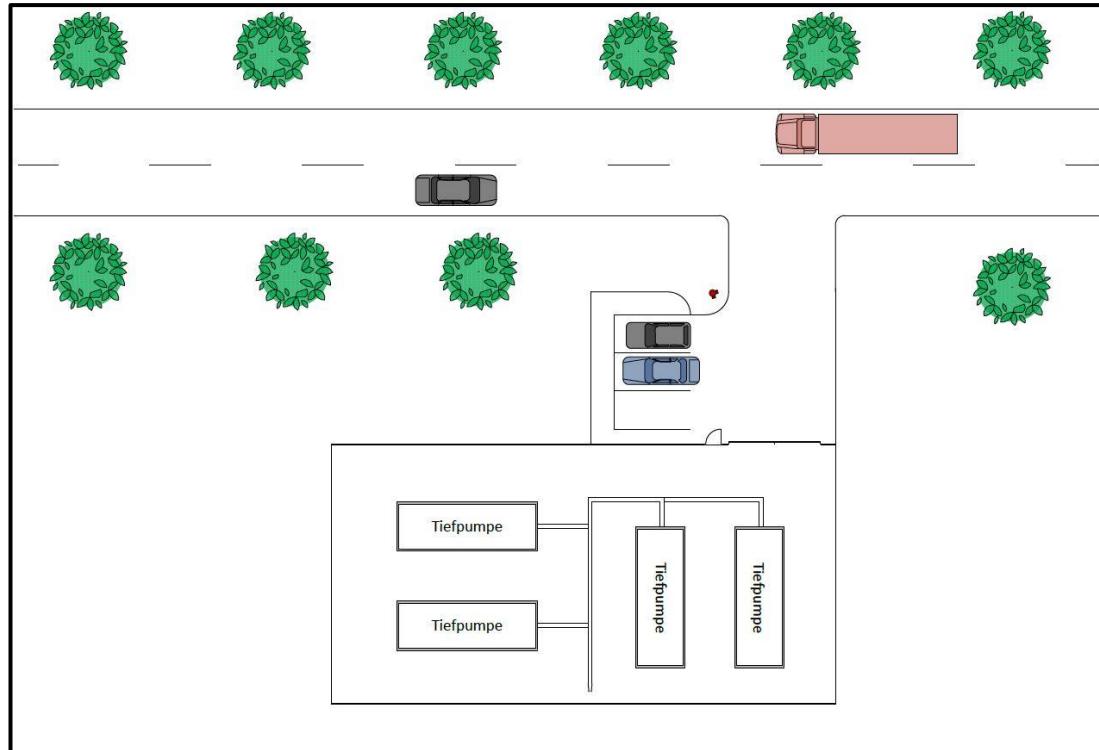
**Förderanlage:**

Abbildung 28: Externe Förderanlage ohne Maßnahmen (eigene Darstellung, 2015).

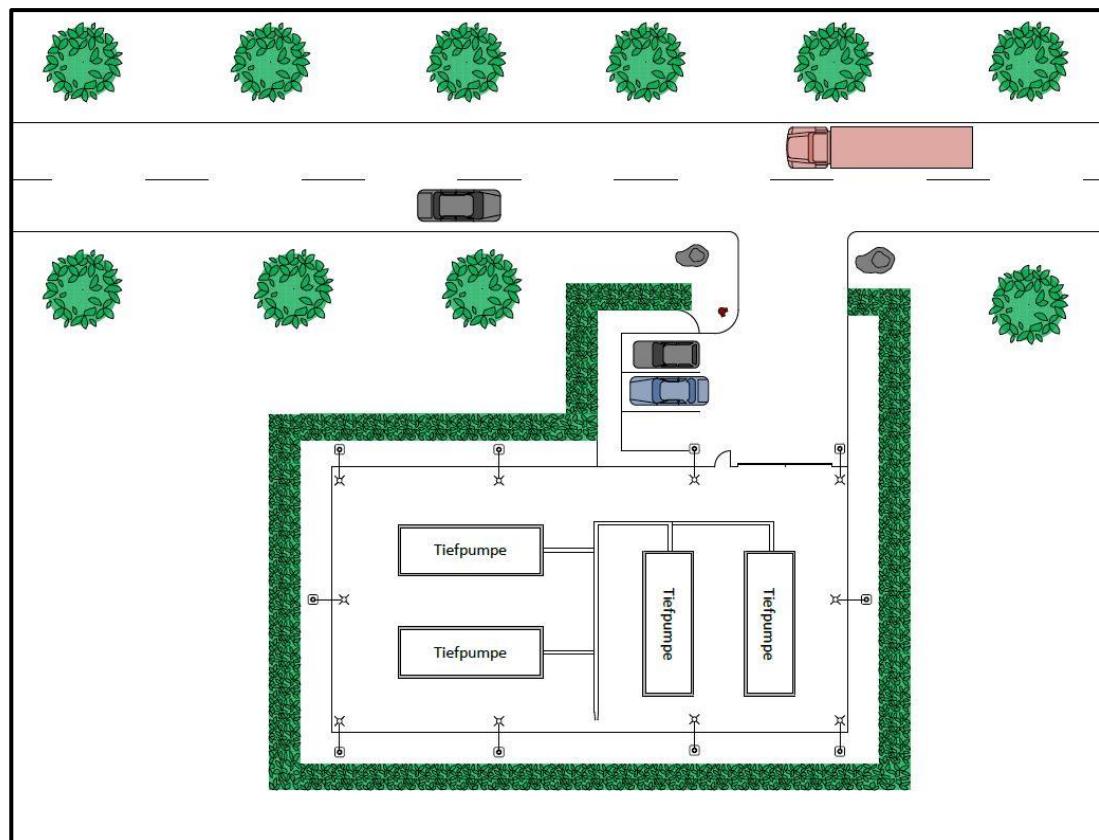


Abbildung 29: Externe Förderanlage mit Maßnahmen (eigene Darstellung, 2015).

## Anhang E: Liste technischer Überwachungssysteme nach VdS 3143

*Tabelle 11: Eignung der Überwachungssysteme für Barrieren-, Boden- und Volumenüberwachung (nach VdS 3143, 2012; S. 33).*

Überwachungssystem	Abschnitt (VdS 3143)	Eignung für Barrieren- überwachung	Eignung für Boden- überwachung	Eignung für Volumen- überwachung
Mikrofonkabelsystem	8.3	+++	---	---
LWL-Sensorkabel	8.4	+++	+++	---
Infrarot- Lichtschranken	8.5	+++	---	---
Neigungs- /Beschleunigungs- sensorsysteme	8.6	+++	---	---
Kapazitiver Feldänderungsmelder	8.7	+++	---	---
Hochfrequenz- Meldekabelsystem	8.8	---	+++	---
Seismische Melder	8.9	---	+++	---
Druckänderungs- sensoren	8.10	---	+++	---
Laserscanner	8.11	o	---	+++
Infrarot- Bewegungsmelder	8.12	o	---	+++
Mikrowellensensoren	8.13	---	---	+++
Radarmelder	8.14	---	---	+++
Videosensorik	8.15	o	---	+++
Detektions- zaunsysteme	8.16	+++	---	---
Intelligente Videoanalyse	8.17	+++	---	+++
+++ gute Eignung		o bedingte Eignung		--- keine Eignung