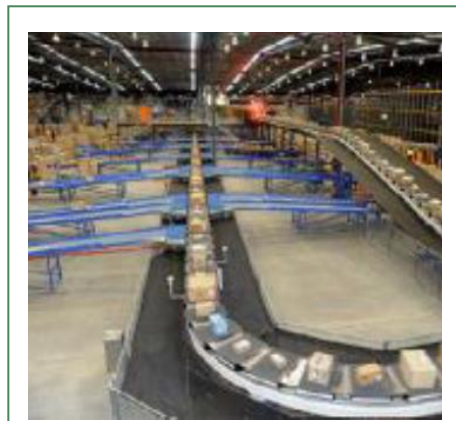


# MASTERARBEIT



## INVESTORENTAUGLICHE ENTWICKLUNG VON LOGISTIKIMMOBILIEN

Steyer Reinhard

Vorgelegt am  
Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft

Betreuer  
Univ.-Prof. Mag.rer.soc.oec. DDipl.-Ing. Dr.techn. Gottfried Mauerhofer

Mitbetreuender Assistent  
Dipl.-Ing. Dipl.-Ing. Edwin Harrer

Graz am 31. Mai 2019

Abbildungen am Deckblatt:

Links: MARTIN, H.: Transport- und Lagerlogistik. S. 333

Mitte links: MARTIN, H.: Transport- und Lagerlogistik. S. 315

Mitte rechts: MARTIN, H.: Transport- und Lagerlogistik. S. 214

Rechts: MARTIN, H.: Transport- und Lagerlogistik. S. 317

## EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG

Ich erkläre an Eides statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen/Hilfsmittel nicht benutzt, und die den benutzten Quellen wörtlich und inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

Graz, am .....  
.....  
(Unterschrift)

## STATUTORY DECLARATION

I declare that I have authored this thesis independently, that I have not used other than the declared sources / resources, and that I have explicitly marked all material which has been quoted either literally or by content from the used sources.

Graz, .....  
date .....  
(signature)

### Anmerkung

In der vorliegenden Masterarbeit wird auf eine Aufzählung beider Geschlechter oder die Verbindung beider Geschlechter in einem Wort zugunsten einer leichteren Lesbarkeit des Textes verzichtet. Es soll an dieser Stelle jedoch ausdrücklich festgehalten werden, dass allgemeine Personenbezeichnungen für beide Geschlechter gleichermaßen zu verstehen sind.

## Danksagung

An dieser Stelle möchte ich allen Personen danken, die mir während meiner Diplomarbeit mit Rat und Tat zur Seite standen.

Für die Betreuung von universitärer Seite bedanke ich mich bei Herrn Univ.-Prof. Mag.rer.soc.oec. DDipl.-Ing. Dr.techn. Gottfried Mauerhofer und Herrn Dipl.-Ing. Dipl.-Ing. Edwin Harrer. Für die Unterstützung durch die UBM Development Österreich GmbH bedanke ich mich bei der Geschäftsführung sowie bei Herrn Bmstr. DI Andreas Mairitsch und Herrn Bmstr. DI Markus Lunatschek

Besonderer Dank gebührt meiner Familie, die mich die gesamte Ausbildungszeit hindurch unterstützte.

Für Leonhard

## Kurzfassung

Diese Masterarbeit beschäftigt sich mit der investorentauglichen und somit hinsichtlich Rendite nachhaltigen Entwicklung von Logistikimmobilien im südlichen Grazer Raum. Dazu zählen vor allem die Gemeinden Premstätten, Kalsdorf, Werndorf und Wundschuh, welche auch durch die Ansiedlung des Cargo Center Graz seither ein enormes Wachstum an derartigen Immobilien aufweisen können. Warum gerade in dieser Region die Entwicklung begünstigt wird, zeigt der erste Teil der Arbeit auf. Es werden Rahmenbedingungen im Bereich der Logistik, insbesondere Lagergüter und deren Transport, die Transport-, Lager- und Ladehilfsmittel, die Umschlaglogistik und die Lager und Regalarten sowie Rahmenbedingungen im Bereich der Raumplanung und der Infrastruktur von Logistikimmobilien im südlichen Grazer Raum untersucht.

Um Anforderungen für eine investorentaugliche Immobilienprojektentwicklung zu definieren, dient eine Analyse von fünf realisierten Projekten bezogen auf die recherchierten Rahmenbedingungen. Die in einer Größe von ca. 1.500 m<sup>2</sup> bis ca. 14.300 m<sup>2</sup> Bruttogeschoßfläche ausgeführten Projekte befinden sich auf Grundstücksflächen von ca. 0,7 ha bis ca. 5,9 ha und verfolgen unterschiedliche Logistikkonzepte. Lokalisiert sind diese Projekte im unmittelbaren Nahbereich von hochrangiger Infrastruktur (Autobahn und Landesstraßen).

Elf definierte und bewertete Anforderungen können schließlich zur Prüfung von Drittprojekten herangezogen werden um eine Aussage über eine marktübliche oder sogar niedrigere Käuferrendite des untersuchten Projektes zu erhalten und um Optimierungspotential aufzuzeigen.

Die Anwendung auf ein Drittprojekt mittels einer case study bildet den Abschluss dieser Arbeit. Dabei werden drei Szenarien (worst case, best case und real case) dargestellt, welche die Auswirkungen durch das Erfüllen der Anforderungen aufzeigen und anhand von Diagrammen veranschaulichen. Im Vergleich der Szenarien wird eine Streuung im Bereich der Käuferrendite von ca. +/- 0,5 Prozentpunkten festgestellt, welche sich auf die Höhe des Kaufpreises unmittelbar auswirkt.

Vor diesem Hintergrund ist eine Betrachtung von Projekten anhand der angegebenen Anforderungen eine erste Möglichkeit, die Dimensionen der gegebenen Daten bzw. deren Wert einschätzen zu können, um mit einem entsprechenden Auf- oder Abschlag auf den Kaufpreis zu reagieren.

## Abstract

This master thesis deals with the investor-friendly and sustainable development of logistics properties in the southern part of Graz. These include the municipalities of Premstätten, Kalsdorf, Werndorf and Wundschuh, which have shown enormous growth in such real estate since the location of the Cargo Center Graz.

Why the development is favored in this region is shown in the first part of the thesis. General conditions in the field of logistics, in particular stored goods and their transport, transport itself, storage, loading tools, handling logistics, warehouses and shelf types as well as framework conditions in the field of spatial planning and the infrastructure of logistics real estate in the southern part of Graz are examined.

In order to define requirements for investor-suitable real estate project development, an analysis of five realized projects based on the researched framework conditions is used. The projects, ranging from approx. 1,500 m<sup>2</sup> to approx. 14,300 m<sup>2</sup> gross floor area, are located on properties of approx. 0.7 ha to approx. 5.9 ha and pursue different logistic concepts. These projects are located in the immediate vicinity of high-ranking infrastructure (motorway and provincial roads).

Finally, eleven defined and assessed requirements can be used to test third-party projects in order to obtain information on a market-based or even lower buyer's return of the project and to identify optimization potential.

A case study applying these requirements to a third-party project completes this thesis. Three scenarios (worst case, best case and real case) are presented, which illustrate the effects of meeting the requirements in different diagrams. A comparison of the scenarios shows a dispersion of the buyer's return of approx. +/- 0.5 percentage points, which has a direct impact on the purchase price.

Based on these specified requirements the buyer now has the possibility to estimate the given data and their value in order to react to the purchase price with a corresponding premium or discount.

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Allgemeine Rahmenbedingungen für Logistikimmobilien</b>	<b>3</b>
2.1	Lagergut und Transport .....	3
2.1.1	Lagergut.....	3
2.1.2	Außerbetrieblicher Transport.....	5
2.2	Transport-, Lager- und Ladehilfsmittel .....	6
2.2.1	Nicht unterfahrbare Ladungsträger: .....	6
2.2.2	Unterfahrbare Transport- und Lagerhilfsmittel .....	8
2.2.3	Innerbetrieblicher Transport .....	11
2.2.4	Zusammenfassung.....	14
2.3	Umschlaglogistik.....	14
2.3.1	Umschlagsysteme.....	14
2.3.2	Rampen .....	16
2.3.3	Überladebrücken, Tore und Torabdichtungen:.....	20
2.3.4	Flächenbedarf von Verkehrsmitteln .....	21
2.3.5	Zusammenfassung.....	22
2.4	Lager- und Regalarten.....	22
2.4.1	Linienlagerung:.....	23
2.4.2	Kompaktlagerung.....	24
2.4.3	Brandschutz .....	26
2.5	Zusammenfassung .....	26
<b>3</b>	<b>Logistikimmobilien im südlichen Grazer Raum</b>	<b>28</b>
3.1	Logistikimmobilien .....	28
3.1.1	Eigenschaften von Logistikimmobilien .....	28
3.1.2	Nutzung von Logistikimmobilien .....	30
3.1.3	Konstruktiver Aufbau .....	33
3.2	Raumplanung .....	34
3.2.1	Regionales Entwicklungsprogramm (RePro) .....	34
3.2.2	Örtliches Entwicklungskonzept .....	39
3.2.3	Flächenwidmungsplanung.....	40
3.2.4	Bebauungsplanung .....	42
3.3	Infrastruktur .....	45
3.3.1	ÖBB Koralmbahn .....	45
3.3.2	Autobahnbegleitstraße .....	46
3.3.3	A9 Phyrnautobahn .....	48
3.3.4	Flughafensicherheitszone.....	48
3.3.5	Grundwasserschongebiet.....	50
3.4	Zusammenfassung .....	51
<b>4</b>	<b>Analyse von Bestandsobjekten</b>	<b>52</b>
4.1	Projekt 1 .....	53
4.1.1	Lagergut und Transport.....	54
4.1.2	Transport-, Lager- und Ladehilfsmittel .....	54
4.1.3	Umschlag .....	54
4.1.4	Lagerung.....	55
4.1.5	Brandschutz .....	55
4.1.6	Raumplanung.....	55
4.1.7	Infrastruktur .....	58
4.1.8	Zusammenfassung der analysierten Daten .....	59

4.2	Projekt 2 .....	60
4.2.1	Lagergut und Transport .....	62
4.2.2	Transport-, Lager- und Ladehilfsmittel .....	62
4.2.3	Umschlag .....	62
4.2.4	Lagerung .....	63
4.2.5	Brandschutz .....	63
4.2.6	Raumplanung .....	63
4.2.7	Infrastruktur .....	67
4.2.8	Zusammenfassung der analysierten Daten .....	68
4.3	Projekt 3 .....	69
4.3.1	Lagergut und Transport .....	71
4.3.2	Transport-, Lager- und Ladehilfsmittel .....	71
4.3.3	Umschlag .....	71
4.3.4	Lagerung .....	72
4.3.5	Brandschutz .....	72
4.3.6	Raumplanung .....	72
4.3.7	Infrastruktur .....	75
4.3.8	Zusammenfassung der analysierten Daten .....	76
4.4	Projekt 4 .....	77
4.4.1	Lagergut und Transport .....	78
4.4.2	Transport-, Lager- und Ladehilfsmittel .....	79
4.4.3	Umschlag .....	79
4.4.4	Lagerung .....	80
4.4.5	Brandschutz .....	80
4.4.6	Raumplanung .....	80
4.4.7	Infrastruktur .....	83
4.4.8	Zusammenfassung der analysierten Daten .....	84
4.5	Zusammenfassung .....	85
<b>5</b>	<b>Anforderungen</b> .....	<b>86</b>
5.1	Umschlag .....	86
5.1.1	Hofflächen .....	86
5.2	Brandschutz .....	87
5.2.1	Sprinkleranlagen .....	87
5.3	Architektur .....	88
5.3.1	Gebäudehülle .....	88
5.4	Infrastruktur .....	90
5.4.1	Interne Erschließungen von Industrie- und Gewerbegebieten ...	90
5.4.2	Dimensionierung von internen Erschließungen .....	91
5.4.3	Parkplätze .....	92
5.4.4	Entwässerung .....	93
5.4.5	Bauausführung .....	94
5.5	Mietvertrag .....	94
5.5.1	Laufzeiten von Bestandsverhältnissen .....	95
5.5.2	Wertsicherung des Mietzinses .....	96
5.6	Zusammenfassung .....	96
<b>6</b>	<b>Bewertung der Anforderungen</b> .....	<b>98</b>
6.1	Anforderungen .....	98
6.1.1	Hof- und Abstellflächen .....	98
6.1.2	Sprinkleranlagen .....	99
6.1.3	Gebäudehülle .....	100
6.1.4	Interne Erschließungen von Industrie- und Gewerbegebieten ..	101



6.1.5	Dimensionierung von internen Erschließungen.....	102
6.1.6	Parkplätze.....	103
6.1.7	Versickerungsflächen.....	104
6.1.8	Bauausführung.....	105
6.1.9	Laufzeit im Mietvertrag.....	105
6.1.10	Indexierung.....	107
6.2	Zusammenfassung (Anforderungstabelle).....	108
6.2.1	Darstellung der Anforderungstabelle.....	108
6.3	Bewertung Drittprojekt - Projekt X.....	110
6.3.1	Objektdateien.....	110
6.3.2	Bewertung.....	111
6.3.3	worst case.....	113
6.3.4	real case.....	114
6.3.5	best case.....	115
<b>7</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>117</b>
<b>8</b>	<b>Ausblick</b>	<b>119</b>
<b>A.1</b>	<b>Anhang</b>	<b>120</b>
A.1.1	Behördliche Einreichplanung Projekt 1.....	121
A.1.2	Behördliche Einreichplanung Projekt 2.....	125
A.1.3	Behördliche Einreichplanung Projekt 3.....	132
A.1.4	Behördliche Einreichplanung Projekt 4.....	137
	<b>Glossar</b>	<b>145</b>
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>146</b>

## Abbildungsverzeichnis

Bild 2.1	DB-Container.....	6
Bild 2.2a bis c	Nicht unterfahrbare Transport- und Lagerhilfsmittel .....	7
Bild 2.3d bis g	Nicht unterfahrbare Transport- und Lagerhilfsmittel .....	8
Bild 2.4a bis s	Unterfahrbare Transport- und Lagerhilfsmittel.....	9
Bild 2.5	Einteilung der Transportmittel.....	12
Bild 2.6	Spiralförderer für Pakete (links) und Gliederbandförderer für Sacktransport (rechts) .....	13
Bild 2.7	Elektro-Dreirad-Gabelstapler.....	13
Bild 2.8	Schema eines Cross Docking-Terminals.....	15
Bild 2.9	Strukturkomponenten für den Warenumschlag über Rampen.....	16
Bild 2.10	Mobile Rampenausführungen .....	17
Bild 2.11	Dockrampe in Schräg- und Kopfform (links), innenliegende Längsrampe (rechts) .....	18
Bild 2.12	Laderampe mit Sägezahnrampe .....	18
Bild 2.13	Laderampe mit Kopframpe .....	19
Bild 2.14	Außenrampe als Längsrampe .....	19
Bild 2.15	Ladung an einer Laderampe mit Kopframpe .....	20
Bild 2.16	Laderampe mit Überladebrücke und Torabdichtung .....	21
Bild 2.17	Beispiele für Leitkurven in den Komfortstufen A bis C.....	22
Bild 2.18	Gliederung der Regalarten .....	23
Bild 2.19	Einplatzausführung Bedienung mit RBG .....	24
Bild 3.1	Projekt in Graz-Thondorf (Produktion mit Lager).....	29
Bild 3.2	Baustellenbild 1 .....	33
Bild 3.3	Baustellenbild 2 .....	34
Bild 3.4	Landesentwicklungsprogramm Steiermark.....	35
Bild 3.5	Landesentwicklungsleitbild Steiermark.....	36
Bild 3.6	Regionalplan Steirischer Zentralraum (Ausschnitt) .....	38
Bild 3.7	regionales Entwicklungsprogramm, Teilräume (Ausschnitt) .....	39
Bild 3.8	Flächenwidmungsplan Premstätten (online).....	41
Bild 3.9	GIS-Auszug Gemeindegebiete Premstätten, Kalsdorf bei Graz, Wundschuh und Werndorf.....	42
Bild 3.10	planliche Darstellung „Bebauungsplan UBM 2018“, Premstätten .....	44
Bild 3.11	Ausschnitt der Südstrecke Wien-Villach .....	45
Bild 3.12	A9 Begleitstraße (hellgrau).....	47
Bild 3.13	Sicherheitszonenplan des Flughafens Graz Thalerhof (Ausschnitt) ...	49
Bild 3.14	Wasserschongebiet gem. Wasserschutzprogramm Graz bis Bad Radkersburg (GIS-Ausdruck) .....	50
Bild 4.1	Analyseprojekte.....	52
Bild 4.2	Lageplan Projekt 1 .....	53
Bild 4.3	Projekt 1, Flächenwidmung .....	56

Bild 4.4	Projekt 1, Ansichten.....	57
Bild 4.5	Lageplan Projekt 2 .....	61
Bild 4.6	Projekt 2, Flächenwidmung .....	64
Bild 4.7	Projekt 2, Ansichten Nord und Ost .....	66
Bild 4.8	Lageplan Projekt 3 .....	70
Bild 4.9	Projekt 3, Flächenwidmung .....	73
Bild 4.10	Projekt 3, Ansichten.....	74
Bild 4.11	Lageplan Projekt 4 .....	78
Bild 4.12	Projekt 4, Flächenwidmung .....	81
Bild 4.13	Projekt 4, Ansichten.....	82
Bild 6.1	Kostenanteile worst case Szenario .....	114
Bild 6.2	Kostenanteile real case Szenario .....	115
Bild 6.3	Kostenanteile best case Szenario .....	116

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 2.1	Einteilung von Stückgut.....	4
Tabelle 3.1	Merkmale von Logistikimmobilien.....	31
Tabelle 4.1	Fahrbewegung pro Tag*.....	59
Tabelle 4.2	Objektdatei Projekt 1.....	59
Tabelle 4.3	Fahrbewegung pro Tag*.....	68
Tabelle 4.4	Objektdatei Projekt 2.....	69
Tabelle 4.5	Fahrbewegung pro Tag*.....	76
Tabelle 4.6	Objektdatei Projekt 3.....	76
Tabelle 4.7	Fahrbewegung pro Tag*.....	84
Tabelle 4.8	Objektdatei Projekt 4.....	85
Tabelle 5.1	befestigte Flächen.....	87
Tabelle 5.2	Brandschutz im Vergleich.....	88
Tabelle 5.3	corporate design Gebäudehülle.....	89
Tabelle 5.4	Aufschließungsflächen.....	90
Tabelle 5.5	Verkehrsaufkommen in Industrie- und Gewerbegebieten.....	91
Tabelle 5.6	Belastungen.....	92
Tabelle 5.7	Stellplätze.....	92
Tabelle 5.8	Flächenbedarf von Versickerungsbecken.....	93
Tabelle 5.9	Bestandsverhältnisse.....	95
Tabelle 5.10	Wertsicherungen.....	96
Tabelle 6.1	Hof- und Abstellflächen.....	99
Tabelle 6.2	Kostenschätzung Aufwand Sprinklerzentrale.....	100
Tabelle 6.3	Fassadendenkosten corporate design.....	101
Tabelle 6.4	Kostenschätzung Erschließung Projektgebiet Projekte 1 und 3.....	102
Tabelle 6.5	Bewertung Erschließung.....	102
Tabelle 6.6	Bewertung Belastung.....	103
Tabelle 6.7	Stellplätze nach Nutzung.....	103
Tabelle 6.8	Grundstücksflächenbedarf von Sickerflächen.....	104
Tabelle 6.9	Kosten Gewährleistungsverfolgung.....	105
Tabelle 6.10	Bestandsverhältnisse.....	106
Tabelle 6.11	Wertsicherungen.....	107
Tabelle 6.12	Wertsicherungen der Projekte.....	107
Tabelle 6.13	Anforderungstabelle.....	108
Tabelle 6.14	Objektdatei Projekt X (real case).....	110
Tabelle 6.15	Bewertung Projekt X.....	112

## Abkürzungsverzeichnis

<b>BNLW</b>	Bemessungsnormlastwechsel
<b>BMA</b>	Brandmeldeanlage
<b>BGF</b>	Bruttogeschoßfläche
<b>EVU</b>	Energieversorgungsunternehmen
<b>KV</b>	Kündungsverzicht
<b>LHM</b>	Transport-, Lager- und Ladehilfsmittel
<b>RWA</b>	Rauchwarnanlage
<b>UKB</b>	Unterkante Binder
<b>VLSA</b>	Verkehrslichtsignalanlage

## 1 Einleitung

Diese Arbeit setzt sich mit dem Thema der Immobilienentwicklung im Bereich von Logistikimmobilien auseinander. Räumlich liegt der Schwerpunkt dieser Arbeit im österreichischen Raum und hier im Speziellen im Süden von Graz (Steiermark). Durch die dortige stetige Zunahme von Projekten im Logistikbereich hat sich auch ein Markt für private als auch institutionelle Investoren entwickelt. Dadurch ist die Möglichkeit gegeben, anhand von bereits abgewickelten Investorenprojekten in der Entwicklung und in weiterer Folge in der Verwertung ein Optimierungspotential der Verkäuferrendite aufzuzeigen. Je mehr Anforderungen von potentiellen Investoren in der Entwicklung erfüllt werden können, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit, einen marktkonformen oder sogar höheren Verkaufspreis erzielen zu können.

Die Definition dieser Anforderungen und deren Bewertung stellt zugleich auch das Ziel dieser Arbeit dar.

Grundsätzlich ist die Logistikbranche beispielsweise in Deutschland neben der Automobilindustrie der wichtigste Arbeitgeber, vom europaweiten Logistikumsatz entfallen alleine auf Deutschland ca. 20%. Der Umsatz in der Logistikbranche hat sich aufgrund von globalen Warenströmen in den letzten Jahren vervielfacht.<sup>1</sup>

Der Süden von Graz hat sich in diesem Bereich seit der Ansiedelung des Cargo Center Graz in Werndorf bzw. Kalsdorf bei Graz kontinuierlich entwickelt. Seit der Immobilienmarkt im Allgemeinen für institutionelle Anleger besonders interessant wurde, steigt auch das Interesse an renditestarken Objekten aus dem gewerblichen Bereich im Grazer Umland. Zum einen ist das über einen Gleisanschluss verfügende und als Containerumschlagterminal über die österreichischen Grenzen hinaus bekannte Cargo Center Graz ein wesentlicher Faktor, zum anderen auch die Infrastruktur wie der unmittelbare Autobahnanschluss oder die Nähe zum Flughafen Graz-Thalerhof.

Die im südlichen Grazer Raum dem Angebot vorausseilende Nachfrage bekräftigt die institutionellen Anleger in ihrem Engagement in dieser Assetklasse und an diesem Standort.

Durch die Anzahl an realisierten Projekten in diesem Bereich liegt deren Analyse zur Ansammlung von Daten nahe. Da der Autor über entsprechende Kenntnisse der entwickelten Projekte verfügt, wurde diese Methode unter Berücksichtigung des zu erwartenden Umfangs der Daten in Kombination mit einer Betrachtung auf Basis vorhandener Literatur einer Befragung von Immobilienentwicklern vorgezogen, zumal die Anzahl der

---

<sup>1</sup> Vgl WANNENWETSCH, H.: Integrierte Materialwirtschaft, Logistik und Beschaffung, 5. Auflage. S. 1f

„Player“ in diesem Bereich im Grazer Raum eine überschaubare ist. Eine reine Analyse von Projekten anhand von Literatur erscheint in diesem Zusammenhang ebenfalls unzureichend.

Eingangs dieser Arbeit wird ein Überblick über die Logistik im Allgemeinen anhand von Literaturrecherchen gegeben, um ein grundsätzliches Verständnis für Logistikimmobilien aufzubauen. Insbesondere liegt das Hauptaugenmerk auf dem transportierten Gut, dessen Transport, der dafür in Verwendung stehenden Hilfsmittel und der verschiedenen Möglichkeiten der Einlagerung. Angaben über den konstruktiven Aufbau der Gebäude und deren Eigenschaften runden die Betrachtung ab. Dabei wurde gängige Literatur über Spezialimmobilien sowie über Logistik und Transport herangezogen.

In welchen Lagen eine vorteilhafte Entwicklung von Logistikimmobilien stattfindet, zeigt eine Recherche über die raumplanerischen Gegebenheiten bzw. über deren derzeitigen Stand. Eine Betrachtung von vorhandener Infrastruktur und deren künftiger Ausbau für eine Einschätzung der Lage von Logistikimmobilien im südlichen Grazer Raum ist für die Auswahl der Projekte unerlässlich.

Die analysierten Daten werden auf deren Bewertbarkeit hin untersucht und so ein Anforderungskatalog entwickelt, welcher für Drittprojekte eine erste Einschätzung über mögliches Optimierungspotential geben soll.

## 2 Allgemeine Rahmenbedingungen für Logistikimmobilien

Um eine hinreichend korrekte Einschätzung von Logistikimmobilien über einen kurzfristigen Zeitraum hinaus geben zu können, ist eine gewisses Maß an Logistikwissen unerlässlich.<sup>2</sup>

Daher werden in diesem Kapitel die Rahmenbedingungen für Logistikimmobilien aus einschlägiger Literatur näher beschrieben und ein Überblick über mögliche Halleneinbauten sowie Ausstattungen gegeben. Insbesondere sind dies Möglichkeiten der Lagerung von Gütern (Transport, Lager- und Ladehilfsmittel sowie Lager- und Regalarten) und der Umschlagmöglichkeiten in der An- und Ablieferung (Umschlagsysteme, Rampen, Tore, Flächenbedarf, etc.). Dazu wird Literatur aus dem einschlägigen Fachbereich der Verkehrs- und Transportlogistik sowie der Lagerlogistik herangezogen.

Ziel dieses Kapitels ist die Schaffung eines Überblicks über die allgemeinen Begriffe und Funktionen im Bereich der Logistik und auch die Beantwortung der Fragestellung, unter welchen Bedingungen Logistik funktioniert.

### 2.1 Lagergut und Transport

In der Konzeption der Logistik setzt die Art des zu transportierenden Gutes je nach dessen Beschaffenheit (fest, flüssig oder gasförmig) verschiedene Bedingungen voraus. Diese werden in den folgenden Punkten näher beschrieben.<sup>3</sup>

Unter Transport von Gasen wird nicht deren Transport in Rohren verstanden, sondern durch die Abfüllung in Behälter verschiedenster Art sind diese wie feste Stoffe zu behandeln.

#### 2.1.1 Lagergut

Prinzipiell können Lagergüter in Abhängigkeit von dessen Form wie folgt unterschieden werden:

- **Schüttgut:** Unter Schüttgut werden Materialien zusammengefasst, welche in der Regel nicht ohne Hilfsmittel zu einer Einheit zusammengefasst werden können bzw. während des Transportes seine Gestalt mehrmals ändern (z.B. Sand, Kies, Getreide, etc.). Charakterisiert wird hierbei zwischen der Formbeschaffenheit (Korngrößen, Kantenform, etc.) und des Zusammenhalts des Schüttgutes. Des Weiteren lässt sich Schüttgut durch sein Verhalten (beispielsweise schlei-

<sup>2</sup> GARBE, C.; HEMPEL, J. D.: Die Zukunft der Logistikimmobilie. In: Logistik – eine Industrie, die (sich) bewegt. S. , S.166

<sup>3</sup> Vgl MARTIN, H.: Transport- und Lagerlogistik. S. 59



fund bei Kohle, explosiv bei Kohlenstaub und brennbar bei Holzspäne) unterteilen, sowie in Bezug auf Schüttdichte (abhängig vom Verdichtungsgrad) und Temperatur (Auslegung der Transporttemperatur).

- **Stückgut:** Im Gegensatz zum Schüttgut verändert das Stückgut seine Form während des Transportes nicht. Stückgüter können in verschiedenen Größen verpackt oder unverpackt transportiert werden und können aus einem oder mehreren Materialien bestehen. Typische Stückgüter sind beispielsweise Pakete, Kisten, Behälter, Trays, Container, etc. und können nach Größe unterteilt werden. In diesem Sinne bezeichnet man als Flachgut Platten mit großer Breite und Länge, jedoch mit geringer Höhe. Stückgut mit großer Länge (zwischen 2,5 m und 6 m) und geringem Querschnitt wird als Langgut, und große Mengen von Stückgut werden als Massenstückgut bezeichnet. Wie auch beim Schüttgut wird das Stückgut anhand dessen Verhaltens unterschieden, um einen zweckmäßigen Transport sowie dessen Lagerung planen zu können.<sup>4</sup>

Tabelle 2.1 Einteilung von Stückgut<sup>5</sup>

<b>Anzahl:</b>		
-	Einzelstückgut:	Werkstück, Maschinenteil, Packstück
-	Massenstückgut:	Postpakete, Gussstücke, Säcke
<b>Funktion:</b>		
-	Transport-, Lager- und Ladehilfsmittel	Behälter, Kasten, Palette, Ladegestell
-	Ladeinheit	Palette + Ladegut, Kasten + Transportgut
<b>Form:</b>		
-	Flachgut:	Bleche, Spanplatten, Glasscheiben
-	Langgut:	Profile, Rohre, Stangen
-	Wickelgut:	Papierrollen, Drahtbunde, Coils

<sup>4</sup> Vgl. MARTIN, H.: Transport- und Lagerlogistik. S. 59 - 62

<sup>5</sup> MARTIN, H.: Transport- und Lagerlogistik. S. 59

### 2.1.2 Außerbetrieblicher Transport

Der externe (außerbetriebliche) Gütertransport stellt die Verbindung einerseits zum Lieferanten (Beschaffungsmarkt) und zum Kunden (Absatzmarkt) her. Der Warenumsatz erfolgt dabei von einem innerbetrieblichen Verkehrsmittel auf ein außerbetriebliches Verkehrsmittel und stellt die Schnittstelle zwischen dem außerbetrieblichen Güterfluss und dem innerbetrieblichen Materialfluss dar.<sup>6</sup>

Im begleiteten Verkehr wird das gesamte Verkehrsmittel mitsamt Ladeeinheit umgeschlagen.

Zum Transport stehen u.a. Container, Wechselbehälter und Sattelaufleger zur Verfügung, wobei das Transportgut in der jew. Ladeinheit verbleibt.<sup>7</sup>

#### Container:

Durch die umfangreiche Transportmöglichkeit werden Container in Größen von 10-80 m<sup>3</sup> Ladevolumen für den Schiffsverkehr als auch für den Bahn- und LKW-Verkehr eingesetzt und transportieren Stückgut, Schüttgut, Flüssigkeiten und Gase (Tank- bzw. Kühlcontainer).<sup>8</sup>

Unterschieden wird dabei zwischen dem ISO-Container, dem DB-Binnencontainer, dem Wechselcontainer und der Wechselbrücke bzw. Wechselbehälter:

- ISO-Container: Der ISO-Container wird in 4 verschiedenen Ausführungen im internationalen Frachtverkehr verwendet (z.B. Schifffahrt). Jen nach Ausführung kann eine Zuladung von 11 bis 29 Tonnen, in der Regel über eine Hecktür mittels Stapler, beladen werden. Jedoch korrelieren die Abmessungen der Container nicht mit dem Europalettenmaß. Die Container können abseits des Schiffs als Leergut bis zu sechsfach und als Vollgut bis zu dreifach gestapelt werden.
- DB-Binnencontainer: Im Unterschied zum ISO-Container ist der DB-Binnencontainer auf das Europalettenmaß abgestimmt und kann bis zu dreifach gestapelt werden. Die Ladekapazität reicht je nach Größe und Ausführung (Stahl oder Aluminium) von 18 bis 27 Tonnen.
- Wechselcontainer: Das Hauptanwendungsgebiet ist die Müllentsorgung im klassischen Tauschbetrieb („voll gegen leer“).<sup>9</sup>
- Wechselbrücke: Als nichtstapelbare Einheit verfügt die Wechselbrücke über vier klappbare Stützbeine, welche den Umschlag zwischen

<sup>6</sup> Vgl. MARTIN, H.: Transport- und Lagerlogistik. S. 308

<sup>7</sup> Vgl. UWE CLAUSEN, C. G.: Verkehrs- und Transportlogistik. S. 254

<sup>8</sup> Vgl. MARTIN, H.: Transport- und Lagerlogistik. S. 68

<sup>9</sup> Vgl. MARTIN, H.: Transport- und Lagerlogistik. S. 69f

z.B. LKW ohne vertikale Transporthilfsmittel bzw. eine Abstellung/Lagerung der Wechselbrücke ermöglicht.<sup>10</sup>



Bild 2.1 DB-Container<sup>11</sup>

## 2.2 Transport-, Lager- und Ladehilfsmittel

Die Transport-, Lager- und Ladehilfsmittel (LHM) werden als Ladungsträger bezeichnet und dienen zur Bildung uniformer, logistischer Einheiten. Die Ladungsträger werden zwischen unterfahrbaren und nicht unterfahrbaren unterschieden.<sup>12</sup>

### 2.2.1 Nicht unterfahrbare Ladungsträger:

Im Regelfall bestehen nicht unterfahrbare Ladungsträger aus stapelfähigen Kisten, Kartons und Ähnlichem. Hergestellt sind diese zumeist aus Holz, Pappe oder Stahlblech mit einer Grundfläche von ca. 40 x 60 cm und werden als Kleinladungsträger bezeichnet. Zu den nicht bodenunterfahrbaren Transport- und Lagerhilfsmitteln gehören:

- Stapel- und Sichtkasten
- Gitter-, Draht- und Vollwandbehälter (bis 1 m<sup>3</sup> Inhalt: Kleinbehälter)

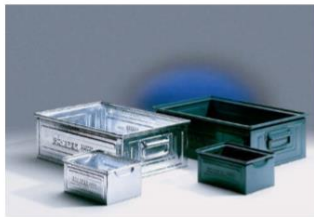
<sup>10</sup> Vgl. UWE CLAUSEN, C. G.: Verkehrs- und Transportlogistik. S. 143

<sup>11</sup> MARTIN, H.: Transport- und Lagerlogistik. S. 70

<sup>12</sup> MARTIN, H.: Transport- und Lagerlogistik. S. 62

- Drehstapelbehälter, falt- und zusammenklappbare Behälter
- Sonderbehältnisse wie z. B. Tray, Korb, Sack, Fass, Tonne, Schachtel, Kiste, Werkzeugträger.

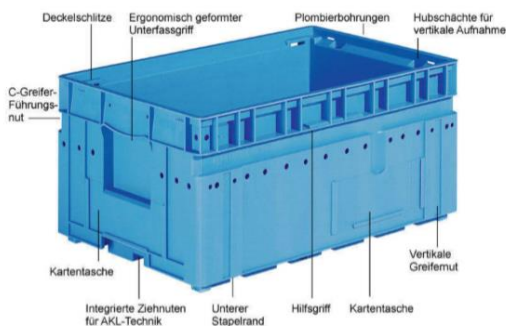
Eine verbreitete Form des Stapelbehälters ist der KLT-Behälter. Dieser wurde in Kooperation mit der VDMA und der Automobilindustrie entwickelt und kann bei kreuzweiser Stapelung durch deren Stapelfüße eine Verbundwirkung erzielen um eine stabilere Stapelung der Behälter im Vergleich zu einer Stapelkiste o. Ä. zu ermöglichen.<sup>13</sup>



a) Sicht- und Stapelkasten



b) Fachbodenregal mit Lagersichtkästen; schwere Kästen auf Röllchenleisten



Identifizierung Behälter mittels:  
 - Codierleiste Kap. 13.1  
 - Barcode Kap. 13.1.1  
 - RFID Kap. 13.6

c) KLT-Behälter

Bild 2.2a bis c Nicht unterfahrbare Transport- und Lagerhilfsmittel<sup>14</sup>

In der oben angeführten Abbildung (Bild 2.2) sind Sicht- und Stapelkasten (Bild 2.2a), welche in Fachbodenregalen (Bild 2.2b) gelagert werden, ersichtlich. Der Darstellung des Kleinladungs-

<sup>13</sup> MARTIN, H.: Transport- und Lagerlogistik. S. 62ff

<sup>14</sup> MARTIN, H.: Transport- und Lagerlogistik. S. 63

trägers (Bild 2.2c) kann eine detaillierte Beschreibung des Aufbaus und der Kennzeichnung entnommen werden.

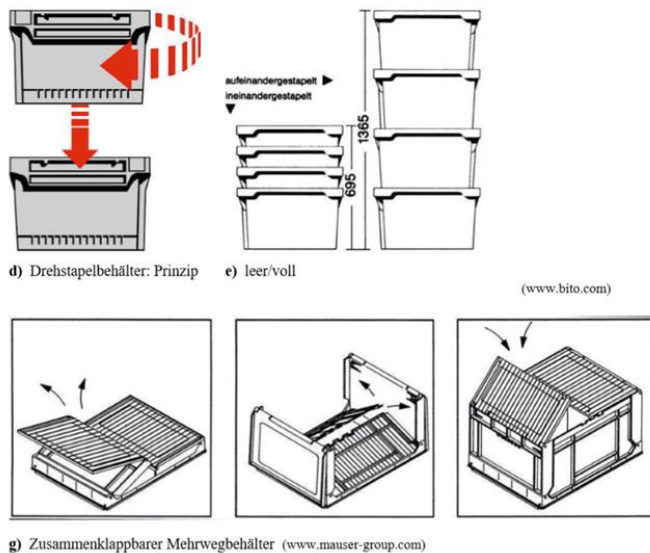


Bild 2.3d bis g Nicht unterfahrbare Transport- und Lagerhilfsmittel<sup>15</sup>

Das oben angeführte Bild 2.3 zeigt einen Drehstapelbehälter (Bild 2.2d) sowie die Möglichkeiten der Stapelung von Stapelkisten (Bild 2.2e). Der zusammenklappbare Mehrwegbehälter (Bild 2.2g) lässt sich flach zusammenklappen.

## 2.2.2 Unterfahrbare Transport- und Lagerhilfsmittel

Um ein rationelles transportieren von kleinerem Stückgut zu ermöglichen, wird dieses in unterfahrbaren Großladungsträgern zusammengefasst. Großladungsträger sind größer als 40 x 60 cm und werden als Paletten, Großbehälter und Ladegestelle, mit umschließender oder geschlossener Form eingesetzt. Sie bestehen aus Pressspan, Holz, Kunststoff, Stahlblech oder Aluminium und sind je nach Konstruktion stapelbar, zusammenklappbar und/oder ineinander schachtelbar.<sup>16</sup> Die verschiedenen Ausführungsvarianten können dem Bild 2.4 entnommen werden.

<sup>15</sup> MARTIN, H.: Transport- und Lagerlogistik. S. 64

<sup>16</sup> MARTIN, H.: Transport- und Lagerlogistik. S. 67

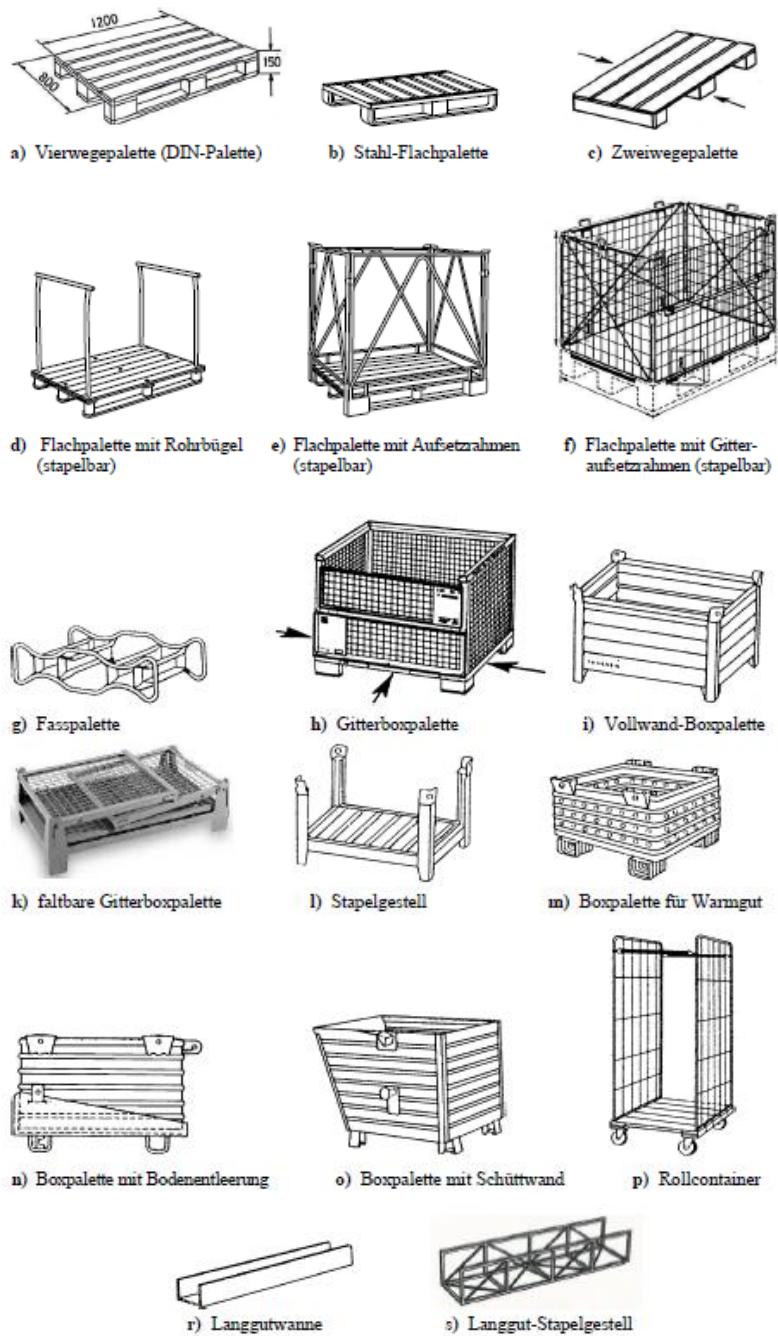


Bild 2.4a bis s Unterfahrbare Transport- und Lagerhilfsmittel<sup>17</sup>

Nachfolgend werden die Ausführungsvarianten der Flach- und Boxpaletten (Bild 2.4) näher beschrieben.

<sup>17</sup> MARTIN, H.: Transport- und Lagerlogistik. S. 65f

- Flachpaletten:
  - ♦ Einwegpalette: Diese dient zur einmaligen Verwendung und ist aufgrunddessen üblicherweise aus minderer Qualität.
  - ♦ Zweiwege- (Bild 2.4c) und Vierwegepalette (Bild 2.4a): Diese Paletten können mit dem Hebegerät (z. B. Stapler) von zwei oder vier Seiten unterfahren werden. Die Einfahrtiefe beträgt dabei 10 cm.<sup>18</sup>
- Ausführungsformen von Flachpaletten:
 

Die DIN-Palette ist aufgrund der hohen Maßhaltigkeit in automatisch betriebenen Lagersystemen einsetzbar, misst 120 x 80 x 15 cm, ist mit einer Tonne belastbar und mit einem Brandzeichen (EUR, DB oder EPAL) gekennzeichnet. Weitere Größen der Flachpaletten werden in verschiedensten Branchen eingesetzt und variieren im Bereich von +/- 20cm, wie beispielsweise die Düsseldorfer Palette mit einer Größe von 60 x 40 cm als Sonderform. Ebenso üblich sind Stahlpaletten (Bild 2.4b), Rollpaletten (schienegeführtes System), Fasspaletten zur Aufnahme von Fässern (Bild 2.4g), Flachpaletten mit Bügeln (Bild 2.4d), Aufsatz- (Bild 2.4e) und Aufsteckrahmen (Bild 2.4f) für druckempfindliches Gut und Flachpaletten mit faltbaren Holzaufsetzrahmen (Bild 2.4t) für loses Stückgut.<sup>19</sup>
- Boxpaletten werden einerseits für den Transport und andererseits für die Bereitstellung der Güter am Arbeitsplatz sowie zur Lagerung von Gütern verwendet. Boxpaletten sind stapelbar und verfügen teilweise über Seitenklappen sowie Be- und Entladeöffnungen.<sup>20</sup>
- Ausführungsformen von Boxpaletten:
  - ♦ Gitterboxpalette (Bild 2.4h): Mit einem nutzbaren Innenmaß von 80 x 120 x 80 cm (0,75 m<sup>3</sup>) und einer Belastbarkeit von einer Tonne können Gitterboxen fünffach gestapelt werden. Ein weiterer Vorteil von Gitterboxen ist, dass das Gut von außen erkannt werden kann, sowie dass diese im Falle der Zusammenlegbarkeit als faltbare Gitterboxpalette (Bild 2.4k) platzsparend gelagert werden können.
  - ♦ Einweg-Boxpalette: Dabei handelt es sich um eine mit einer Flachpalette untrennbar verbundene Kiste oder Großkartonage und

DB: Europäische Bahngesellschaften (hier für Deutschland)  
 EUR: europäischer Palettenpool  
 EPAL: European Pallet Association

<sup>18</sup> Vgl. MARTIN, H.: Transport- und Lagerlogistik. S. 67

<sup>19</sup> Vgl. MARTIN, H.: Transport- und Lagerlogistik. S. 67

<sup>20</sup> Vgl. MARTIN, H.: Transport- und Lagerlogistik. S. 68

dient je nach Qualität zum einmaligen oder mehrmaligen Transport von z.B. Schüttgut oder Flüssigkeiten.

- ◆ Vollwand-Boxpalette (Bild 2.4i): Vollwand-Boxpaletten gibt es in verschiedenen Varianten von abklappbaren Seitenwänden bis zur Ausstattung von Fallböden oder Schüttkanten z.B. als Schüttbehälter.
- ◆ Rungen- bzw. Stapelgestell (Bild 2.4l): Diese dienen dem Transport von sperrigem Gut und Langgut.
- ◆ Boxpaletten für Warmgut (Bild 2.4m) und für loses Schüttgut (Bild 2.4n) gibt es auch als Ausführung mit der Möglichkeit der Bodenentleerung (Bild 2.4o).
- ◆ Rollcontainer (Bild 2.4p): Mit einem gitterförmigen Aufbau und einer Plattform auf drehbaren Rollen wird der Rollcontainer im Lebensmitteltransport eingesetzt.
- ◆ Langgutpalette: Einerseits wird sie als Langgutwanne (Bild 2.4r) und andererseits als stapelbares Langgutgestell (Bild 2.4s) verwendet.
- ◆ Pritschen: Pritschen sind wegen der Tragfüße nicht stapelbar (bis zu 40 cm hoch) und werden aufgrund der erleichternden Arbeitshöhe eingesetzt.<sup>21</sup>

Auf Sonderpaletten (z.B. Silo- und Tankbehälter) sowie Ladegestellen (innerbetrieblich genutzt und nicht genormt) wird in dieser Arbeit aufgrund des Umfangs nicht näher eingegangen und auf die einschlägige Literatur verwiesen.<sup>22</sup>

### 2.2.3 Innerbetrieblicher Transport

Für den innerbetrieblichen Produktionsablauf sind die notwendigen Güter zu den geringstmöglichen Kosten durch eine Folge von abgestimmten und verknüpften Transportvorgängen (Transportkette) zu verteilen und bereitzustellen. Ähnlich dem außerbetrieblichen Transport kann im innerbetrieblichen Transport eine Beförderung von Gütern aus einem oder mehreren aufeinander folgenden Verkehrs- bzw. Transportmitteln erfolgen (ein- bzw. mehrgliedriger Transport). Das Transportmittel wird je

<sup>21</sup> Vgl. MARTIN, H.: Transport- und Lagerlogistik. S. 68

<sup>22</sup> Vgl. MARTIN, H.: Transport- und Lagerlogistik. S. 68



nach Anforderung (Antrieb, Tragfähigkeit, Transportrichtung, etc.) in ein stetiges bzw. ein unstetiges Arbeitsprinzip unterschieden.<sup>23</sup>

- **Stetigförderer:** Bei automatischer, stetiger Förderung von Gütern wird ein kontinuierlicher Transport erzeugt (Dauerbetrieb). Dieser ist mit geringem Personalaufwand aufrechtzuerhalten und die Be- und Entladung kann an nahezu allen Stellen erfolgen. Jedoch sind durch den hohen Automatisierungsgrad entsprechend hohe Investitionskosten erforderlich (z.B. Bandförderer für Schütt- und Stückgut, Sortierförderer für Stückgut, etc.).<sup>24</sup>
- **Unstetigförderer:** Im Vergleich zur stetigen Förderung ist bei der unstetigen Förderung durch den diskontinuierlichen Betrieb von einer Aufgaben- zu einer Abgabenstelle (Last und Leerfahrten, Be- und Entladung im Stillstand) ein hoher Personalaufwand erforderlich. Durch schienenfreie Flurfördermittel und deren manuelle Bedienung ist eine hohe Flexibilität gegeben (z.B. Flurförderzeuge wie Handgabelhubwagen oder Stapler). Für den Flächenbedarf von Regalen und den Flurförderzeugen ist die Arbeitsgangbreite entscheidend, welche vom Staplertyp, der Art und Lage des Transporthilfsmittels (Längs oder Quer), Sicherheitsabständen, Anbaugerät etc. abhängt. Zu den Unstetigförderern zählen weiters eine Vielzahl von Hebezeugen, Kräne und Hängebahnen sowie schienengebundene Flurfördermittel wobei auf die gängige Literatur verwiesen wird.<sup>25</sup>

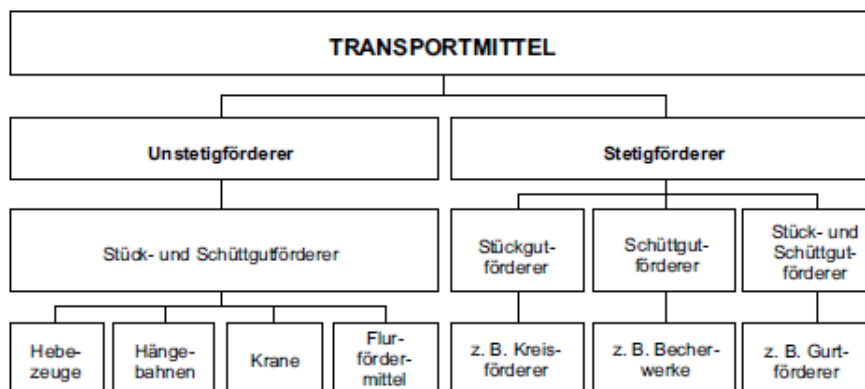


Bild 2.5 Einteilung der Transportmittel<sup>26</sup>

Das Bild 2.5 zeigt eine mögliche Einteilung der einzelnen Förderer im Bereich der unstetigen Fördermittel wie Hebezeuge, Hängebahnen, Kra-

<sup>23</sup> Vgl. MARTIN, H.: Transport- und Lagerlogistik. S. 99ff

<sup>24</sup> Vgl. MARTIN, H.: Transport- und Lagerlogistik. S. 134f

<sup>25</sup> Vgl. MARTIN, H.: Transport- und Lagerlogistik. S. 221 - 253

<sup>26</sup> MARTIN, H.: Transport- und Lagerlogistik. S. 102

ne und Flurfördermittel sowie im Bereich der stetigen Fördermittel wie Kreisförderer, Becherwerke und Gurtförderer (beispielhaft).



Bild 2.6 Spiralförderer für Pakete (links) und Gliederbandförderer für Sacktransport (rechts)<sup>27</sup>

Zu den Stück- und Schüttgutförderern zählen die in Bild 2.6 dargestellten Gliederbandförderer wie der Wendegliederbandförderer (Spiralförderer) für Pakete und deren vertikalen Transport (Bild 2.6 links) und der für zum Beispiel Sackgut verwendete Gliederbandförderer in Bild 2.6 rechts.<sup>28</sup>



Bild 2.7 Elektro-Dreirad-Gabelstapler<sup>29</sup>

Gabelstapler sind in dreirädriger und vierrädriger Ausführung erhältlich, wobei der in Bild 2.7 dargestellte Elektro-Dreirad-Stapler wendiger als ein Vierrad-Stapler ist und somit geringere Gangbreiten ermöglicht.<sup>30</sup>

<sup>27</sup> MARTIN, H.: Transport- und Lagerlogistik. S. 156

<sup>28</sup> Vgl. MARTIN, H.: Transport- und Lagerlogistik. S. 155f

<sup>29</sup> MARTIN, H.: Transport- und Lagerlogistik. S. 236

<sup>30</sup> Vgl. MARTIN, H.: Transport- und Lagerlogistik. S. 236

## 2.2.4 Zusammenfassung

Eine Unterscheidung von Ladungsträgern (unterfahrbar, etc.) für zu transportierende Güter sind für die Wahl der Transportmittel unerlässlich. In weiterer Folge sind auch deren Umschlag und die Lager- und Regalarten darauf abzustimmen.

## 2.3 Umschlaglogistik

Der auf den jeweiligen Verkehrsträgern wie beispielsweise Straße oder Schiene stattfindende Gütertransport setzt einen Umschlag von einem innerbetrieblichen auf ein außerbetriebliches Verkehrsmittel voraus. Dieser wird in den nachfolgenden Punkten beschrieben.

### 2.3.1 Umschlagsysteme

Um die Leistung der Logistikservices zu optimieren, sind hohe Umschlagleistungen erforderlich, welche sich in entwickelten Logistiksystemen wie Crossdocking, Transshipment oder als Hub manifestieren. Dabei dient das Lager als reines Durchgangs- und Umschlaglager ohne (Ein/Aus-)Lagerungsfunktion.<sup>31</sup>

- Crossdocking: Um die bestellten Liefermengen mit dem Bedarf des Empfängers abzustimmen, werden die Ladeeinheiten vom Wareneingang (Lieferanten) direkt zum Warenausgang (Empfänger) bedarfsgerecht weitergeleitet. Dabei werden die Ladeeinheiten nicht verändert und es findet lediglich ein Wechsel des Transportmittels statt.<sup>32</sup>

<sup>31</sup> Vgl. KOETHER, R.: Taschenbuch der Logistik. S. 458

<sup>32</sup> Vgl. UWE CLAUSEN, C. G.: Verkehrs- und Transportlogistik. S. 149

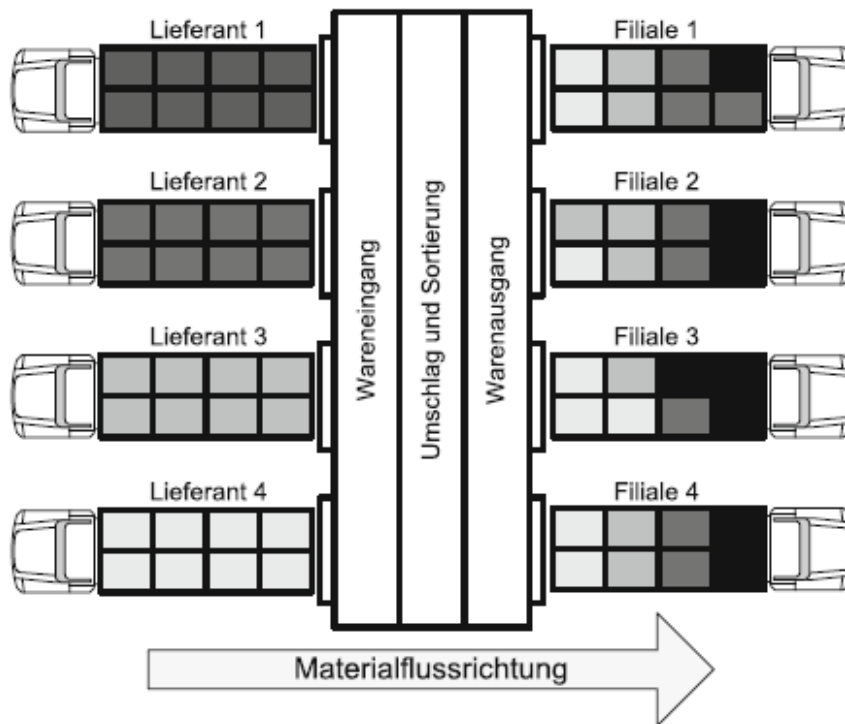


Bild 2.8 Schema eines Cross Docking-Terminals<sup>33</sup>

Im Bild Bild 2.8 ist das Schema des zuvor beschriebenen Cross Docking-Terminals dargestellt. Im Wareneingang findet die Entladung und im Warenausgang die bedarfsgerechte Beladung der Ladeeinheiten statt.<sup>34</sup>

- Transshipment: Im Vergleich zum Cross Docking werden artikelreine Ladeeinheiten angeliefert, welche im Terminal bedarfsgerecht verändert und an den Warenausgang zur Auslieferung weitergeleitet werden.<sup>35</sup>
- Hub: In Hubs werden Güter im Durchflussprinzip (ohne Zwischenlagerung) umgeschlagen, gesammelt, sortiert und verteilt, das sie beispielsweise unsortiert eingesammelt werden (z.B. im Postnetzwerk). Aufgrund des hohen Sendungsaufkommens sind Hubs mit vollautomatisierten Systemen (z.B. Sortieranlagen) ausgestattet, welche im Platzbedarf eine möglichst große stützenfreie Fläche erfordert. Um den Umschlag auf der Sortieranlage zeitlich vom zu- und abfließenden Verkehr zu entkoppeln, werden teilweise Wechselaufbauten oder Wechselbehälter eingesetzt.<sup>36</sup>

<sup>33</sup> UWE CLAUSEN, C. G.: Verkehrs- und Transportlogistik. S. 149

<sup>34</sup> Vgl. UWE CLAUSEN, C. G.: Verkehrs- und Transportlogistik. S. 149

<sup>35</sup> Vgl. KOETHER, R.: Taschenbuch der Logistik. S. 458

<sup>36</sup> Vgl. UWE CLAUSEN, C. G.: Verkehrs- und Transportlogistik. S. 154ff

### 2.3.2 Rampen

Der Umschlagbereich wird entscheidend von dem genutzten Verkehrsmittel bestimmt. Das Be- und Entladen von den Verkehrsmitteln erfolgt bei LKW über das Heck (Heckumschlag, auch bei Container möglich), über die Seite (Seitenumschlag) und/oder über das Dach (Dachumschlag).<sup>37</sup>

Folgende Begriffe werden im Umschlagbereich verwendet:

- „Ladezone, z.B. Rampe, Ladetor;
- Sicherheitseinrichtungen, z.B. Abstandsmeldung;
- Manipulationsfläche, z.B. für Stapler;
- Hofffläche, z.B. für Verkehrsmittel.“<sup>38</sup>

Je nach Umschlagniveau erfolgt der Warenumsschlag direkt auf der Hofffläche oder über Rampen. Zur Be- und Entladung stehen beispielsweise Stapler oder bordeigene Hilfsmittel wie zum Beispiel eine Hubladebühne oder ein Ladekran zur Verfügung.<sup>39</sup>

Rampen dienen dem direkten Warenumsschlag bei LKW, Bahnwagon oder aufgeständerten Containern. Bei einem Niveauunterschied zwischen der Hof- und der Hallenfläche erfolgt der Umschlag über stationär verbaute Rampen, bei niveaugleichen Flächen können mobile Rampen eingesetzt werden.<sup>40</sup>

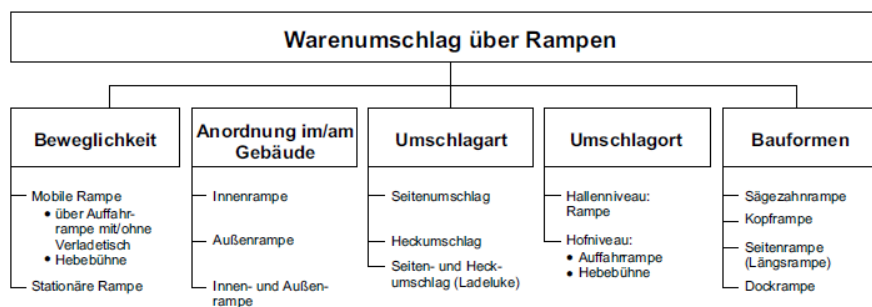


Bild 2.9 Strukturkomponenten für den Warenumsschlag über Rampen<sup>41</sup>

Die verschiedenen Arten des Warenumschlages über Rampen können dem Bild 2.9 entnommen werden.

<sup>37</sup> Vgl. MARTIN, H.: Transport- und Lagerlogistik. S. 311

<sup>38</sup> MARTIN, H.: Transport- und Lagerlogistik. S. 311

<sup>39</sup> Vgl. MARTIN, H.: Transport- und Lagerlogistik. S. 310

<sup>40</sup> Vgl. MARTIN, H.: Transport- und Lagerlogistik. S. 312

<sup>41</sup> MARTIN, H.: Transport- und Lagerlogistik. S. 312

Mobile Rampen dienen zur Überbrückung der Höhendifferenz beim Be- und Entladen bei niveaugleichem Boden zwischen Hallenfläche und Hoffläche. Um die Be- und Entladung zu bewerkstelligen, sind mobile Rampen idealerweise mit dem Stapler bei Neigungen zwischen  $10^\circ$  und  $12^\circ$  befahrbar, mit einem Verladetisch ausgestattet und für Heck- und Seitenentladung einsetzbar.<sup>42</sup>

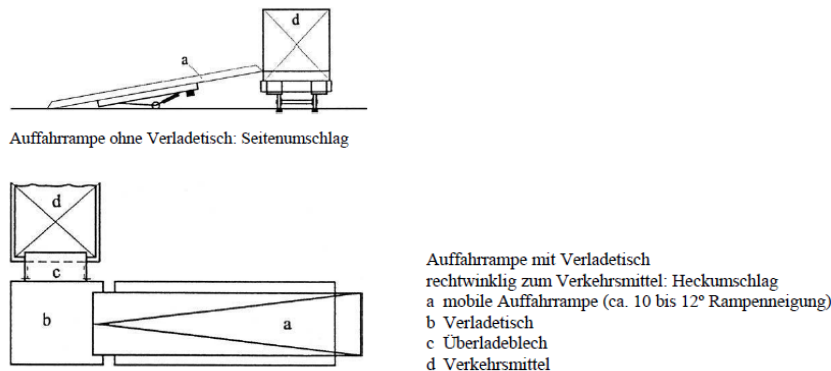


Bild 2.10 Mobile Rampenausführungen<sup>43</sup>

Stationäre Rampen sind fix verbaute Rampen, welche außerhalb des Gebäudes mit oder ohne Flugdach bzw. witterungsgeschützt innerhalb des Gebäudes an der Außenwand situiert sind. Insbesondere sind Lösungen für den Ausgleich des unterschiedlichen Federwegs bei Be- und Entladung von LKW erforderlich (s. Pkt. 2.3.3). Die Höhendifferenz zwischen der Hof- und der Hallenfläche beträgt ca. 110 cm.<sup>44</sup>

Welche Rampe eingesetzt wird, hängt sowohl von den Platzverhältnissen im Gebäude als auch auf den Außenanlagen sowie von der Nutzbarkeit des verwendeten Transportmittels bzw. der Ladeeinheit ab.<sup>45</sup>

Stationäre Rampen können in verschiedenen Ausführungsformen ausgebildet sein:

- **Längsrampe:** Durch die parallele Lage zum Verkehrsmittel eignen sich Längsrampen bzw. Seitenrampen besonders für den Seitenumschlag von z.B. Lastzügen und sind innerhalb als auch außerhalb des Gebäudes positioniert (siehe Bild 2.11 rechts).<sup>46</sup>
- **Dockrampe:** Im Vergleich zur Längsrampe erlaubt eine Dockrampe die Be- und Entladung an beiden Längsseiten und zusätzlich von der

<sup>42</sup> Vgl. MARTIN, H.: Transport- und Lagerlogistik. S. 312

<sup>43</sup> MARTIN, H.: Transport- und Lagerlogistik. S. 312

<sup>44</sup> Vgl. MARTIN, H.: Transport- und Lagerlogistik. S. 312

<sup>45</sup> Vgl. SCHULTE, C.: Logistik: Wege zur Optimierung der Supply Chain. S. 229

<sup>46</sup> Vgl. MARTIN, H.: Transport- und Lagerlogistik. S. 313

Heckseite. Sie sind aber dadurch im Vergleich zu den Längs- und Kopframpen intensiver im Flächenverbrauch, da sie gebäudeseitig mehr Anstellfläche benötigen (siehe Bild 2.11 links).<sup>47</sup> Die Dockrampe kann als Schräg- oder Kopframpe ausgebildet und mit einer Hubbühne zum Ausgleich des Federwegs (Anhebung des kompletten Verkehrsmittels) ausgestattet sein.<sup>48</sup>

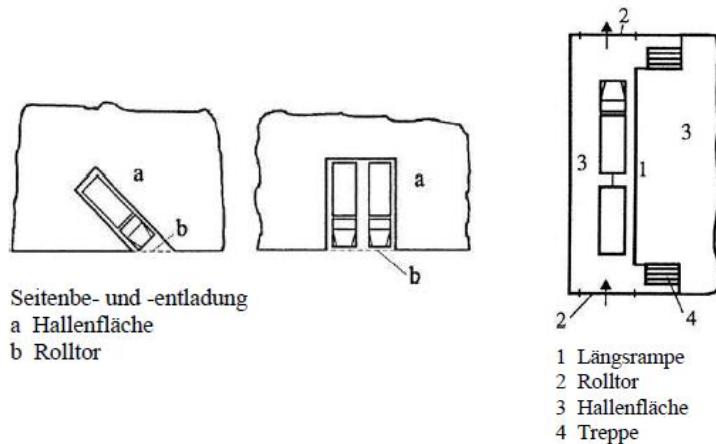


Bild 2.11 Dockrampe in Schräg- und Kopfform (links), innenliegende Längsrampe (rechts)<sup>49</sup>

- Sägezahnrampe: Die Sägezahnrampe ist ähnlich der Dockrampe, jedoch nur von einer Längsseite aus bedienbar und in nachfolgendem Bild 2.12 dargestellt.<sup>50</sup>

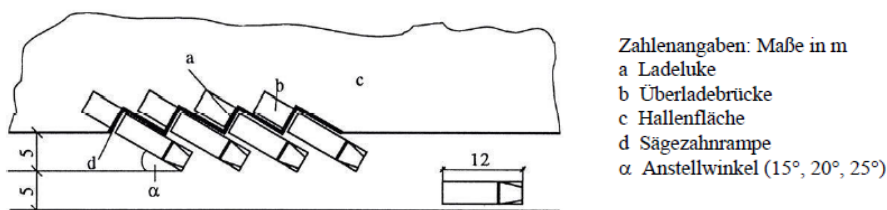


Bild 2.12 Laderampe mit Sägezahnrampe<sup>51</sup>

- Kopframpe: Die Be- und Entladung bei Kopframpen wird über das Heck durchgeführt (siehe Bild 2.13).<sup>52</sup>

<sup>47</sup> Vgl. SCHULTE, C.: Logistik: Wege zur Optimierung der Supply Chain. S. 229

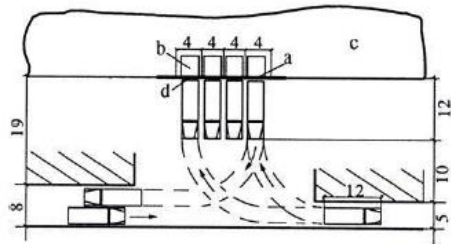
<sup>48</sup> Vgl. MARTIN, H.: Transport- und Lagerlogistik. S. 313

<sup>49</sup> MARTIN, H.: Transport- und Lagerlogistik. S. 313f

<sup>50</sup> Vgl. SCHULTE, C.: Logistik: Wege zur Optimierung der Supply Chain. S. 229

<sup>51</sup> MARTIN, H.: Transport- und Lagerlogistik. S. 313

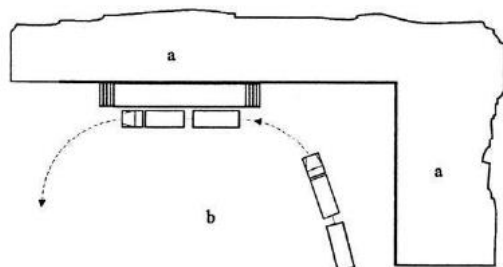
<sup>52</sup> Vgl. SCHULTE, C.: Logistik: Wege zur Optimierung der Supply Chain. S. 229



Zahlenangaben: Maße in m  
 a Ladeluke                    c Hallenfläche  
 b Überladebrücke        d Kopframpe

Bild 2.13 Laderampe mit Kopframpe<sup>53</sup>

- Innenrampe: Innerhalb der Halle ausgeführte Rampen werden als Innenrampe bezeichnet und sind bei der Be- und Entladung der äußeren Witterung nicht ausgesetzt. Im Regelfall wird sie als Längsrampe, aber auch als Dockrampe ausgebildet.<sup>54</sup>
- Außenrampe: Außerhalb des Gebäudes situierte Rampen werden als Außenrampen bezeichnet (evtl. durch Vordächer vor Witterung geschützt) und in der Regel als Längsrampe ausgeführt (siehe Bild 2.14).<sup>55</sup>



hier: Seitenbe- und -entladung  
 a Hallenfläche  
 b Hoffläche

Bild 2.14 Außenrampe als Längsrampe<sup>56</sup>

- Tieframpe: Soll bei niveaugleichen Hof- und Hallenflächen ein ebenso niveaugleiches Be- und Entladen durch stationäre Rampen ermöglicht werden, ist die Hoffläche in definierten Bereichen als Mulde mit geneigter Zufahrt ausgeführt.<sup>57</sup>

<sup>53</sup> MARTIN, H.: Transport- und Lagerlogistik. S. 313

<sup>54</sup> Vgl. MARTIN, H.: Transport- und Lagerlogistik. S. 313

<sup>55</sup> Vgl. MARTIN, H.: Transport- und Lagerlogistik. S. 313

<sup>56</sup> MARTIN, H.: Transport- und Lagerlogistik. S. 313

<sup>57</sup> Vgl. MARTIN, H.: Transport- und Lagerlogistik. S. 313



- Laderampe: Die für den Heckumschlag konzipierte Laderampe ist in der Halle an der Außenwand positioniert und verfügt über eine (unterfahrbare) Überladebrücke, ein Tor sowie eine Torabdichtung zur Verringerung des Gebäude-Energieverlusts während des Be- und Entladevorgangs (siehe Bild 2.15). Sie wird bei Kopf-, Sägezahn- sowie Tieframpen eingesetzt.<sup>58</sup>



Bild 2.15 Ladung an einer Laderampe mit Kopframpe<sup>59</sup>

### 2.3.3 Überladebrücken, Tore und Torabdichtungen:

Um sich an verschiedenen Niveaus für z.B. Wechselbrücken, Container und Sattelaufleger (mit Federweg) anzugleichen, werden vorherrschend stufenlos verstellbare Überladebrücken mit zusätzlicher Klapplippe eingesetzt (siehe Bild 2.16). Wenn keine größere Flexibilität im Niveaueingleich gefordert wird (z.B. gleichbleibendes Verkehrsmittel), reicht auch ein Überladeblech, welches beim Be- und Entladevorgang in die Ladeeinheit ausgeklappt wird. Bei ungenutzten Rampen kann dieses mittels Tor verschlossen und der Energieverlust um ca. 80% reduziert werden. Die Industrietore werden in verschiedenen Varianten als Roll-, Sektion-, Schiebe-, Hub-, Rundlauf-, Pendel-, Falt-, Schwing- oder Drehtore verbaut. Üblicherweise werden für Laderampen vorwiegend Sektion- und Rolltore eingesetzt, wobei erstere in der Öffnungszeit schneller als Rolltore sind. Des Weiteren können Sektionaltore mit Fenstersegmenten und Gehüren ausgestattet werden. Welche Art von Tor tatsächlich eingesetzt wird, hängt von den baulichen (lichte Raumhöhe) und den betrieblichen Anforderungen wie z.B. den Öffnungs- und Schließfrequenzen sowie deren Steuerung ab. Die Abdichtung zur Ladeeinheit bilden

<sup>58</sup> Vgl. MARTIN, H.: Transport- und Lagerlogistik. S. 313

<sup>59</sup> MARTIN, H.: Transport- und Lagerlogistik. S. 315

Kunststoffplanen-, Lamellen und Wulste, welche gleichzeitig als außenliegender Wetterschutz dienen. Aus Sicherheitsgründen können noch beispielsweise Anfahrpuffer sowie Sensoren für optische und akustische Warnsignale verbaut werden.<sup>60</sup>

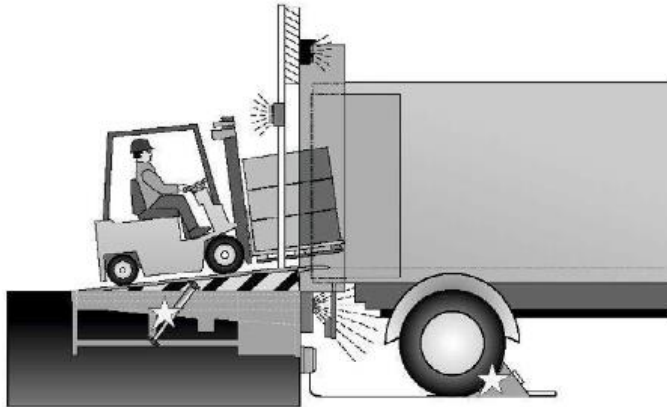


Bild 2.16 Laderampe mit Überladebrücke und Torabdichtung<sup>61</sup>

### 2.3.4 Flächenbedarf von Verkehrsmitteln

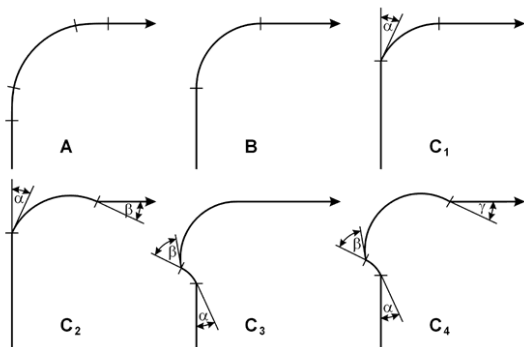
Durch das Rangieren der Fahrzeuge zur Be- und Entladestelle ist der Flächenbedarf nach jenem Fahrzeug zu bemessen, welches zur Be- und Entladung zum Einsatz kommt (Bemessungsfahrzeug). Der Flächenbedarf ergibt sich somit aus der Grundrissfläche, die „von Fahrzeugen überstrichen wird, wenn sie entlang einer beliebig gekrümmten Leitkurve geführt werden.“<sup>62</sup> (Schleppkurve). Der Schleppkurve werden 3 Komfortstufen zugrunde gelegt (Komfortstufe A, B oder C), welche auf den Fahrkomfort für den Fahrer abzielt, je nachdem, ob die Leitlinie lediglich aus Geraden und Kreisbögen besteht (Komfortstufe A) oder zusätzlich dazwischengeschaltete Übergangsbögen oder gar Knicke beinhaltet (Komfortstufe C, siehe Bild 2.17).<sup>63</sup>

<sup>60</sup> Vgl. MARTIN, H.: Transport- und Lagerlogistik. S. 314f

<sup>61</sup> MARTIN, H.: Transport- und Lagerlogistik. S. 314

<sup>62</sup> ÖSTERREICHISCHE FORSCHUNGSGESELLSCHAFT STRAßE - SCHIENE - VERKEHR: RVS 03.05.12 Plangleiche Knoten - Kreuzungen, T-Kreuzungen. S. 28

<sup>63</sup> Vgl. ÖSTERREICHISCHE FORSCHUNGSGESELLSCHAFT STRAßE - SCHIENE - VERKEHR: RVS 03.05.12 Plangleiche Knoten - Kreuzungen, T-Kreuzungen. S. 28

Bild 2.17 Beispiele für Leitkurven in den Komfortstufen A bis C<sup>64</sup>

Durch Zuordnung einer Komfortstufe nach Kriterien wie Bedeutung der Verkehrsfläche und den gegebenen Platzverhältnissen kann aus der Schleppkurve der exakte Flächenbedarf ermittelt werden, wobei gem. RVS ein zusätzlicher Sicherheitsabstand zum Fahrbahnrand o. Ä. von mindestens 0,25 m einzuhalten ist.<sup>65</sup>

### 2.3.5 Zusammenfassung

Die angeführten Umschlagsysteme (Cross Dock, etc.) können über verschiedene Arten von Rampen bedient werden. Je nach Rampe sind unterschiedliche Anfahrten des Verkehrsmittels notwendig, welche für die Konzeption von Außenanlagen und deren Platzbedarf grundlegend sind.

## 2.4 Lager- und Regalarten

Die Lagerung von Gütern kann in Bodenlagerung (Lagergut gestapelt oder ungestapelt) sowie in Regallagerung unterschieden werden. Im Vergleich zur Regallagerung hat die Bodenlagerung den Vorteil, flexibel zu sein und keine Investitionen in Regalsysteme tätigen zu müssen. Jedoch kann jeweils nur die oberste Ladeinheit transportiert werden, bzw. ist kein direkter Zugriff auf die unteren Ladeeinheiten möglich (Umstapelung notwendig). Die Bodenlagerung findet vor allem als Blocklagerung Anwendung, indem gleiche Güter gestapelt werden. In der Regallagerung wird zwischen der Linien- und der Kompaktlagerung unterschieden. Die Linienlagerung gewährleistet einen Zugriff zu jeder Ladeinheit zu jeder Zeit. Im Vergleich dazu sind die Ladeeinheiten bei einem Kompakt-

<sup>64</sup> ÖSTERREICHISCHE FORSCHUNGSGESELLSCHAFT STRASSE - SCHIENE - VERKEHR: RVS 03.05.12 Plangleiche Knoten - Kreuzungen, T-Kreuzungen. S. 28

<sup>65</sup> Vgl. ÖSTERREICHISCHE FORSCHUNGSGESELLSCHAFT STRASSE - SCHIENE - VERKEHR: RVS 03.05.12 Plangleiche Knoten - Kreuzungen, T-Kreuzungen. S. 29

lager hinter- und übereinander in einem Regal gespeichert und der Zugriff zu jeder einzelnen Ladeeinheit nur mit Umstapelungen möglich.<sup>66</sup>

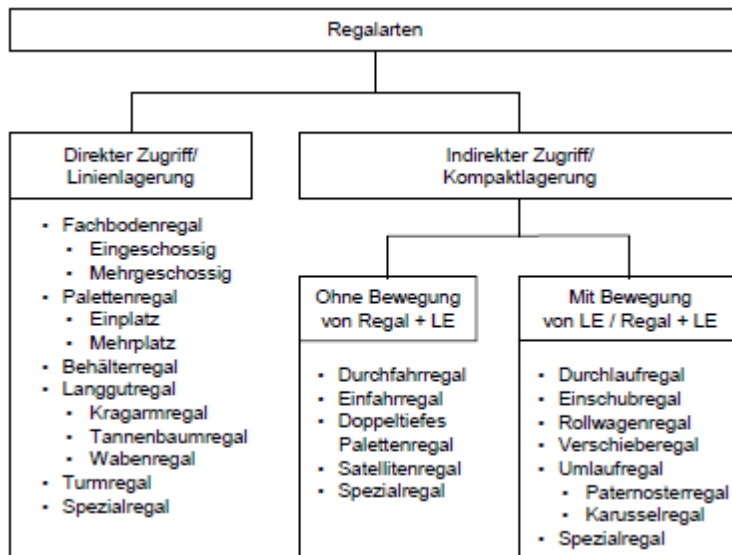


Bild 2.18 Gliederung der Regalarten<sup>67</sup>

Oben angeführtes Bild 2.18 zeigt eine mögliche systematische Gliederung der einzelnen Regalarten nach der Möglichkeit des direkten und indirekten Zugriffs, wobei im indirekten Zugriff wiederum zwischen der Umlagerung mit und ohne Bewegung von Regal und Lagereinheit (LE) unterschieden wird.<sup>68</sup>

#### 2.4.1 Linienlagerung:

- **Fachbodenregal:** Das Fachbodenregal besteht aus Stützen (Vierkantrohre) und Fachböden (Stahl oder Kunststoff) für Lagertiefen zwischen 0,4 bis 0,6 m bei Handregalen und bis zu 0,8 m bei Weitspannfachbodenregalen (Regalbreite 1,5 bis 2,5 m). Für Fachbodenhochregale (bis zu 12 m) sind manuelle oder automatische Regalbediengeräte im Einsatz. Weitere Formen des Fachbodenregals sind das Großfachbodenregal (für Paletten und Ladegestelle) sowie das Schubladenregal (teleskopartig ausziehbar).
- **Palettenregal:** Je nach Ausführung (Einplatz- oder Mehrplatzausführung) sind Palettenregale mit Winkelprofilen oder Traversen für die

<sup>66</sup> Vgl. MARTIN, H.: Transport- und Lagerlogistik. S. 375ff

<sup>67</sup> MARTIN, H.: Transport- und Lagerlogistik. S. 374

<sup>68</sup> Vgl. MARTIN, H.: Transport- und Lagerlogistik. S. 373f

Aufnahme von längs- oder quereingelagerten Paletten ausgestattet, wobei das System auf die Maße der Ladungsträger abgestimmt und somit auch an dieses gebunden ist. Bedient werden die Regale mittels Stapler, Regalbediengerät oder Stapelkran. Bis zu einer Höhe von 13 m können auch manuell bedienbare Hochregalstapler verwendet werden, höhere Regale (Hochregale bis zu 50 m) sind mittels automatischem RBG bedienbar. Für Palettenregale ist die Erfüllung der jew. Anforderungen des (automatischen) RBG an die Ladungsträger (Maßhaltigkeit, Qualität) zu gewährleisten. Je nach Höhe des Regals ist dieses kraftschlüssig mit dem Hallenboden zu verbinden.



Bild 2.19 Einplatzausführung Bedienung mit RBG<sup>69</sup>

Das oben angeführte Bild 2.19 zeigt ein Palettenregal in Einplatzausführung und Quereinlagerung mit Regalbediengerät. Weitere Formen des Linienregals sind das Langgutregal für Langgüter (vgl. Pkt. 2.1.1) sowie für spezielle Lagerhilfsmittel gebaute Sonderregale.<sup>70</sup>

- Das Turmregal besteht aus zwei gegenüberliegenden Einplatzregalen, die über das mittig laufende, vollautomatische RBG (Aufzug) be- und entladen werden. Als Lagerhilfsmittel werden selbsttragende Tablette oder Kassetten (bis zu 4,05 m x 0,86 m) verwendet, welche in die Regale geschoben bzw. aus den Regalen gezogen werden.<sup>71</sup>

## 2.4.2 Kompaktlagerung

- Das Verschieberegale wird als doppeltes schienengeführtes Fachboden-, Paletten- oder Kragarmregal ausgeführt und kann dadurch dicht zusammengefahren werden. In der Regel wird dieses System für we-

<sup>69</sup> MARTIN, H.: Transport- und Lagerlogistik. S. 379

<sup>70</sup> Vgl. MARTIN, H.: Transport- und Lagerlogistik. S. 377 - 381

<sup>71</sup> Vgl. MARTIN, H.: Transport- und Lagerlogistik. S. 389f

niger gebrauchte Waren und Güter und somit wenig ausgelastete Bediengänge gewählt.<sup>72</sup>

- Umlaufregale werden in vertikale (Paternosterregal), horizontale (Karusellregal) sowie kombinierte (Etagen- und Schlangenpaternosterregal) Umlaufregale unterschieden. Für die Be- und Entladung wird das gesamte System bewegt, indem die Ladungsträger an umlaufende Endlosketten befestigt sind.<sup>73</sup>
- Das doppeltiefe Palettenregal wird als Mehrplatzregal ausgeführt und bietet Platz für zwei Paletten hintereinander sowie Paletten nebeneinander und erhöht somit die Lagerkapazität gegenüber dem einfachen Palettenregal um ca. 30 %. Zur Bedienung des Lagers sind RBG mit Teleskopeinrichtung erforderlich.<sup>74</sup>
- Die Einfahrregale bzw. Durchfahrregale werden entweder von einer Seite (Einfahrregal) oder von beiden Seiten (Durchfahrregal) mit hohen Mengen gleicher Güter beladen (sortenreine Kanäle). Dadurch erreicht das System einen hohen Flächennutzungsgrad von ca. 70%, jedoch können durch den eingeschränkten Zugriff Umlagerungen notwendig sein.
- Durchlaufregal: Die Lagerhilfsmittel (Kleinbehälter oder Paletten) werden von einer Seite in das Durchlaufregal eingebracht, über Tragrollen und Gefälle bzw. Antrieb im Kanal zur anderen Seite befördert und dort entnommen. Wird das Regal nur einseitig bedient, spricht man von einem Einschubregal. Das Durchrutschregal lässt sich ähnlich dem Durchlaufregal bedienen, jedoch sind anstelle der Tragrollen bzw. des Antriebs lediglich Bleche ausgeführt, welche eine Neigung von mind. 35° aufweisen und in der Regel für Kartonagen u. Ä. ausgelegt sind.

Als weitere Regale in der Kompaktlagerung sind noch die Satellitenregale (Verteilerwägen mit angetriebenen Lastschlitten als Satelliten in den Regalgängen) und Rollwagenregale (Verschiebewägen mit bis zu 10 hintereinander gekoppelten Einheiten) zu nennen, wobei auf die aktuelle Literatur verwiesen wird.<sup>75</sup>

<sup>72</sup> Vgl. MARTIN, H.: Transport- und Lagerlogistik. S. 383ff

<sup>73</sup> Vgl. KOETHER, R.: Taschenbuch der Logistik. S. 348

<sup>74</sup> Vgl. MARTIN, H.: Transport- und Lagerlogistik. S. 389f

<sup>75</sup> Vgl. MARTIN, H.: Transport- und Lagerlogistik. S. 392 - 397

### 2.4.3 Brandschutz

Hinsichtlich der Brandausbreitung und Brandbekämpfung werden unter Berücksichtigung des Fluchtniveaus, der flächenmäßigen Größe, der Geschoßanzahl (oberirdisch) sowie der Anzahl der Betriebseinheiten unterschiedliche Gebäudeklassen definiert, welche auf die qualitativen Brandschutzanforderungen von Bauteilen abzielt.<sup>76</sup>

Es werden 5 Gebäudeklassen unterschieden, wobei die höchste Gebäudeklasse 5 jene mit den höchsten Ansprüchen an das Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen darstellt.<sup>77</sup>

Durch Unterteilung der Flächen in einzelne, von anderen Teilen des Gebäudes durch Brandwände getrennte Brandabschnitte, werden je nach Größe des Brandabschnittes Sicherheitskategorien (K1 bis K4) festgelegt. Stellt die Sicherheitskategorie K1 beispielsweise keine Anforderungen an den technischen Brandschutz, ist bei der Sicherheitskategorie K2 bereits eine automatische Brandmeldeanlage erforderlich, die Kategorie K3 berücksichtigt eine Betriebsfeuerwehr und bei Kategorie K4 werden automatische Löschanlagen erfasst.<sup>78</sup>

Diese sowie weitere technische Brandschutzmaßnahmen wie Rauchabzugs- bzw. Rauch- und Wärmeabzugsanlagen werden ebenso durch die Brennbarkeit von gelagerten Gütern, der Größe des Lagers sowie der Lagerhöhe beeinflusst. Daher werden Lagergüter gemäß dem gesetzlichen Brandschutz je nach Brennbarkeit in Kategorien I bis IV eingestuft und die erforderlichen technischen Brandschutzmaßnahmen definiert.<sup>79</sup>

Prinzipiell ist anzumerken, dass bei einer Prüfung im Einzelfall (Erstellung eines Brandschutzkonzeptes) durch Schaffung von Ersatzmaßnahmen begründet Abweichungen im Brandschutz zur Erreichung von definierten Schutzziele möglich sind.<sup>80</sup>

## 2.5 Zusammenfassung

Zu Beginn dieses Kapitels wurde die Untersuchung der Rahmenbedingungen, unter welchen Logistik funktioniert, definiert. Mittels der einzelnen Bereiche wurde ein Überblick über Bedingungen wie für das Lagergut und den Transport sowie Transporthilfsmittel, Hilfsmittel in der Lagerung und der Be- und Entladung gegeben. Systeme in der Umschlaglo-

<sup>76</sup> Vgl. ÖSTERREICHISCHES INSTITUT FÜR BAUTECHNIK: OIB-Richtlinie 2 - Erläuterungen. S. 3

<sup>77</sup> Vgl. ÖSTERREICHISCHES INSTITUT FÜR BAUTECHNIK: Begriffsbestimmungen. S. 5

<sup>78</sup> Vgl. ÖSTERREICHISCHES INSTITUT FÜR BAUTECHNIK: OIB-Richtlinie 2.1 - Erläuterungen. S. 3

<sup>79</sup> Vgl. ÖSTERREICHISCHES INSTITUT FÜR BAUTECHNIK: OIB-Richtlinie 2.1 - Erläuterungen. S. 9

<sup>80</sup> Vgl. ÖSTERREICHISCHES INSTITUT FÜR BAUTECHNIK: Leitfaden - Abweichungen im Brandschutz und Brandschutzkonzepte. S. 2

gistik sind grundlegend für das Verstehen der Konzeption von Logistikimmobilien, im Detail: Rampen, Ladetore, etc. bis hin zu den Regalarten. Letzteres gibt ein grundsätzliches Verständnis über die Dimensionen der Lagerung in Gebäuden.

Hallengebäude können verschiedenen Nutzungen zugeführt werden, jedoch gelten für den Bereich der Logistik besondere vorangeführte Merkmale. Für diese Masterarbeit sind grundlegende Kenntnisse dieser Merkmale notwendig, um in weiterer Folge eine Auswahl an zu analysierenden Projekten zu ermöglichen.



### 3 Logistikimmobilien im südlichen Grazer Raum

Es hat sich neben den klassischen Assets wie Wohnen, Büro und Handel im Bereich der Industrieimmobilien ein Markt insbesondere für Logistikimmobilien entwickelt. Auf die Hintergründe und den aktuellen Stand wird in diesem Kapitel näher eingegangen.

Ziel ist es, anhand des derzeitigen Forschungsstandes sowie Informationen aus öffentlicher Hand wie Behörden etc. eine Übersicht über die Bedingungen für die Entwicklung von Logistikimmobilien im südlichen Grazer Raum zu geben.

#### 3.1 Logistikimmobilien

Bei institutionellen Anlegern haben sich Industrieimmobilien als Asset-Klasse etabliert und es hat sich ähnlich zu den vorhin genannten Asset-Klassen die Wechselwirkung zwischen Immobilie und deren Umgebung (auch gesellschaftspolitisch) als wesentlich erwiesen. Daher sind spezifische Eigenarten von Industrieimmobilien und im Speziellen der Logistikimmobilie nachfolgend angeführt.

##### 3.1.1 Eigenschaften von Logistikimmobilien

- Flächenverbrauch: Die verbauten Gebäudegrundflächen benötigen eine mindestens doppelte so große Grundstücksfläche.
- Verkehrssituation: Aufgrund der verkehrsintensiven Nutzung der An- und Abfahrten von Transportfahrzeugen wird die Verkehrsinfrastruktur belastet.
- Architektur: Die formgebende Funktion von Logistiksystemen behält sich eine bestimmte Form der Gebäude vor (kubisch, monoton, siehe Bild 3.1).



Bild 3.1 Projekt in Graz-Thondorf (Produktion mit Lager)<sup>81</sup>

Das oben angeführte Bild 3.1 zeigt ein Beispiel eines geplanten gewerblich genutzten Gebäudes (Produktion, Logistik, Büro).

- Arbeitsplätze und Lohnniveau: Im Branchenvergleich werden pro Quadratmeter verbauter Fläche verhältnismäßig wenige Arbeitsplätze vor Ort geschaffen. Meist sind dies Arbeitsplätze sowohl von geringerem Beschäftigungsausmaß als auch von geringem Lohnniveau.
- Lage: Die geographische Nähe zu Produktion und Handel begünstigt die Lage von Logistikstandorten. Deshalb werden diese meist im Umkreis von Ballungsräumen angesiedelt.<sup>82</sup>

Gesellschaftspolitisch gesehen sind weitere Merkmale für die Entwicklung von Logistikimmobilien relevant:

- Versiegelung: Durch den hohen Flächenverbrauch von Logistikimmobilien steigt auch die Sensibilisierung der Bevölkerung gegenüber flächenintensiven Projekten.
- Emissionen wie beispielsweise Lärm und die damit einhergehenden Vorschriften zur Minderung werden in ganz Europa immer restriktiver.
- Durch die immer bewusster Gestaltung von Städten und Landschaften werden im Zuge der Genehmigungsverfahren auch höherwertigere Gebäudeformen und Fassaden gefordert.

<sup>81</sup> Quelle: UBM Development Österreich GmbH

<sup>82</sup> Vgl. GARBE, C.; HEMPEL, J. D.: Die Zukunft der Logistikimmobilie. In: Logistik – eine Industrie, die (sich) bewegt. S. 154f

- Im Flächenverbrauch sind Logistikimmobilien im Vergleich zu anderen Branchen weniger beschäftigungsintensiv und bringen daher auch weniger Arbeitsplätze.

Generell entwickelt sich die Logistik weg vom Transporteur und Lagerhalter hin zu einem Dienstleister, welcher weitere im Zusammenhang stehende Dienstleistungen anbietet (Softwarelösungen, Zahlungsabwicklungen, etc.).<sup>83</sup>

Aufbauend auf die vorangeführten Eigenschaften von Logistikimmobilien ergeben sich zusätzliche Herausforderungen für die Immobilienentwicklung:

- Flächenmangel: Bestehende Gebäude werden anhand der gegebenen Möglichkeiten bzw. der mieterspezifischen Ausstattung mit kostenintensiven Umbaumaßnahmen adaptiert. Die entstehenden Kosten lassen sich nachfragebedingt vermehrt über die Miete weitergeben und gleichzeitig verringert sich durch die Nachnutzung von bestehenden Immobilien der Verbrauch von Grundstücksflächen.
- Akzeptanzstrategie: Hinsichtlich gesellschaftspolitischer Herausforderungen führt eine Einbindung der lokalen Infrastruktur (z.B. Firmen für Herstellungs- und Wartungsarbeiten sowie Ausbildungsstätten für z.B. Fassadengestaltung) zu größerer gesellschaftlicher Akzeptanz des Immobilienprojektes (Eigentümer als auch Mieter).
- Kosten: Steigende Anforderungen in der Gestaltung (z.B. Kompensationsmaßnahmen wie Gründächer, Lärmschutzbauten, etc.) und in der ggfls. technischen Ausführung erhöhen die Kosten von Immobilienprojekten und somit auch den Mietpreis.<sup>84</sup>

### 3.1.2 Nutzung von Logistikimmobilien

Im Zuge der Entwicklung des Versandhandels haben sich auch die Logistikimmobilien durch ein Netz an Verteilzentren und Cross-Dockings für Transport und Zustellung nah an Bevölkerungskonzentrationen verdichtet. Der Typus der Logistikimmobilie ändert sich dabei kaum, da die Gebäude an sich die laufenden technischen Entwicklungen im Bereich der Lagerlogistik tragen müssen. Durch die genutzte Technik (von einfacher Fördertechnik bis zu vollautomatisierter Robotik) beherbergen die Gebäude einen intelligenten, sich laufend verändernden Prozess, welcher sich auch auf die Anzahl der erforderlichen Mitarbeiter auswirkt. Durch

<sup>83</sup> Vgl. GARBE, C.; HEMPEL, J. D.: Die Zukunft der Logistikimmobilie. In: Logistik – eine Industrie, die (sich) bewegt. S. 155f

<sup>84</sup> Vgl. GARBE, C.; HEMPEL, J. D.: Die Zukunft der Logistikimmobilie. In: Logistik – eine Industrie, die (sich) bewegt. S. 155f

die Anforderungen der technischen Ausstattung ist die Konzeption der Gebäude (Größe, Höhe, etc.) möglichst an die technische Entwicklung und deren Auswirkungen auszurichten. Als Beispiel sei hier die Lagerguthöhe genannt, welche sich durch die Technikentwicklung von Förderzeugen in den letzten 30 Jahren nachfragebedingt auf die lichte Hallenhöhe (Trägerunterkante) auswirkte. War früher eine lichte Hallenhöhe von acht Metern üblich, hat sich dies mittlerweile auf 14 Meter (lichte Hallenhöhe) geändert. Sind keine nutzerspezifischen Anforderungen an das Gebäude hinsichtlich dessen Form gestellt, bleibt dieses auch für Dritte nutzbar und wirkt sich positiv auf die Nachvermietbarkeit aus (Drittverwertbarkeit).<sup>85</sup>

Anhaltspunkte von am Marktsegment üblichen Logistikimmobilien können der folgenden Tabelle 3.1 entnommen werden.

Tabelle 3.1 Merkmale von Logistikimmobilien<sup>86</sup>

<b>Objektart</b>	<b>Verwendung und Beschreibung (wesentliche Merkmale)</b>	<b>Kritische Standortfaktoren</b>
<i>Klassische Distributionshalle (+ Branchenvarianten Automobil, Getränke, Pharma etc.)</i>	<i>Empfang, Bevorratung, Umverpackung, Kommissionierung und Aussendung von Material/Produkten</i>	<i>Einbindung in einen Wirtschaftsraum mit Handel, Produktion und Konsum</i>
	<i>Größe 20.000 bis 80.000 qm Halle, teilbar</i>	<i>gute Verkehrsanbindung LKW, gern auch Bahn, Binnenschiff</i>
	<i>Ca. 1 Tor/1000 qm</i>	<i>nur in Teilen höherer Bedarf an Arbeitskräften</i>
	<i>UKB min. 10–12 m</i>	
	<i>Bodenlast min. 5 t/m<sup>2</sup></i>	
	<i>(+ teils Branchenspezifika, wie z.B. Lkw-Seitenentladung)</i>	
<i>Verteilzentren</i>	<i>zentraler, mindestens regionaler HUB von Stückgut oder Parcel-Netzwerken</i>	<i>erstklassige Anbindung LKW</i>
	<i>Entladung eingehender Sendung, massenhafte relationsbezogene Sortierung/Umschlag und anschließende Aussendung</i>	<i>verkehrsgeografische Schlüsselstelle</i>
	<i>20.000 bis 60.000 qm</i>	<i>Standort teils abhängig von firmenindividueller Netzwerkklogik</i>
	<i>sehr viele Tore</i>	
	<i>große Freiflächen</i>	
	<i>teils reduzierte Hallenhöhe</i>	

<sup>85</sup> Vgl. GARBE, C.; HEMPEL, J. D.: Die Zukunft der Logistikimmobilie. In: Logistik – eine Industrie, die (sich) bewegt. S. 157f

<sup>86</sup> GARBE, C.; HEMPEL, J. D.: Die Zukunft der Logistikimmobilie. In: Logistik – eine Industrie, die (sich) bewegt. S. 159 – 164

	<i>im Parcellsegment oft hohe Automation durch Mieter</i>	
<i>Umladepunkte (Cross Docks)</i>	<i>Lokaler Netzknotenpunkt eines Parcel- oder Stückgutnetzes</i>	<i>gute Anbindung LKW Langstrecke</i>
	<i>Entladung eingehender Sendung, relationsbezogene Sortierung/Umschlag</i>	<i>gute Anbindung Lieferbezirk</i>
	<i>&lt; 1000 bis ca. 10.000 qm</i>	<i>Standort teils abhängig von firmenindividueller Netzwerkklogik</i>
	<i>sehr viele Tore</i>	
	<i>große Freiflächen</i>	
	<i>teils reduzierte Hallenhöhe</i>	
	<i>im Parcellsegment oft hohe Automation durch Mieter</i>	

In der vorangeführten Tabelle 3.1 sind die jew. Objektarten Distribution, Verteilzentrum und Cross Dock beschrieben sowie deren kritische Standortfaktoren angeführt.

Den größten Anteil am Marktsegment weisen die klassischen Distributionshallen auf. Diese zeichnen sich durch die gute Anbindung an Autobahnen bzw. Bundesstraßen sowie durch die Nähe zu KV-Terminals (kombinierter Verkehr) und der Erreichbarkeit durch den öffentlichen Verkehr aus.

Historisch betrachtet sind Industriebetriebe mit langer Industriegeschichte aus Platzmangel durch die vermehrte Produktion dazu übergegangen, Flächen außerhalb des Werksgeländes zu nutzen. Durch separate, außerhalb des Werksgeländes liegende Logistikflächen beginnt auch das „Outsourcing“ von logistischen Leistungen.

Im Speziellen bedeutet dies jedoch, dass gerade in diesen Regionen die Flächenverfügbarkeit enden wollend ist, womit der Fokus auf Regionen mit sogenannten „Clustern“ gelenkt wird. Da „Cluster“ im Wesentlichen aus dem Produktionsbetrieb sowie dessen Zulieferer bestehen, ergibt sich in diesen Regionen noch ein hohes Entwicklungspotential für Industrieimmobilien. Zu berücksichtigen sind jedoch spezielle Anforderungen der jeweiligen Industrie an die Gebäudeform wie beispielsweise ebenerdige oder überkranbare Hallen für die Herstellung schwerer Fahrzeuge und der Metallverarbeitung.<sup>87</sup>

<sup>87</sup> Vgl. GARBE, C.; HEMPEL, J. D.: Die Zukunft der Logistikimmobilie. In: Logistik – eine Industrie, die (sich) bewegt. S. 165f

### 3.1.3 Konstruktiver Aufbau

Üblicherweise werden Gebäude im Bereich der Logistik durch eine Systembauweise (Stahlbetonskelettbau) hergestellt. Diese besteht im Wesentlichen aus Fertigteilstützen in Köcherfundamenten sowie Fertigteilträger, welche in Abhängigkeit der Spannweite aus Fertigbetonteilträgern oder vorgefertigten Holzbindern hergestellt sind. Je nach Niveauunterschied des Hofes zum Hallenboden werden im Sockelbereich Fertigbetonteilschürzen sowie ein Unterbau für die Bodenplatte in entsprechender Mächtigkeit ausgeführt.



Bild 3.2 Baustellenbild 1<sup>88</sup>

In oben angeführten Bild 3.2 sind die beschriebene Betonschürze sowie die Stützen und Träger ersichtlich. Im Hallenbodenbereich wurde bereits mit dem Unterbau für die Bodenplatte begonnen.

Die Gebäudehülle wird im Wandbereich aus ausgeschäumten Blechpaneelen (15 cm) und im Deckenbereich als eine Leichtdachkonstruktion mittels Trapezblech und Folienabdeckung hergestellt. Im Stützenraster gebildete Mezzaninebenen bestehen aus auf Konsolen aufliegenden Hohldielendecken sowie Trennwänden in Leichtbauweise. Die in den Einbauten geplanten Fußböden sind meist als schwimmende Estrichkonstruktion, aber auch als Doppelbodenkonstruktion ausgeführt.<sup>89</sup>

<sup>88</sup> Quelle: UBM Development Österreich GmbH

<sup>89</sup> Vgl. DIPPOLD, R.: Bewertung von Lager- und Logistikimmobilien. In: Bewertung von Spezialimmobilien. S. 714



Bild 3.3 Baustellenbild 2<sup>90</sup>

Die Laderampen sowie die Paneelwände und das Trapezprofil im Dachbereich sind in Bild 3.3 erkennbar. Bei diesem Objekt wurden die Träger in Holz ausgeführt.

## 3.2 Raumplanung

Über die derzeitige Situation von Industrie- und Gewerbeimmobilien im südlichen Grazer Raum sowie der (über)regionalen Raumplanungsinstrumente wird in den nachstehenden Punkten eine Übersicht gegeben. Diese dienen als Grundlage von Baulandentwicklungen und für die darauffolgende Bebaubarkeit von Flächen. Darüber hinaus wird auch auf regionale Infrastrukturprojekte als Rahmenbedingungen eingegangen.

### 3.2.1 Regionales Entwicklungsprogramm (RePro)

Die Regionalplanung wird seitens der Landesregierung Steiermark (Fachabteilung A17 – Landes- und Regionalentwicklung) gemeindeübergreifend betrieben und stellt das Entwicklungsprogramm für Flächen und deren Optionen dar.<sup>91</sup>

<sup>90</sup> Quelle: UBM Development Österreich GmbH

<sup>91</sup> Vgl. <http://www.landesentwicklung.steiermark.at/cms/beitrag/12636599/141975702/>. Datum des Zugriffs: 04.03.2019

Im Landesentwicklungsprogramm wird das steirische Planungsgebiet in sieben Planungsregionen Liezen, Obersteiermark Ost, Obersteiermark West, Oststeiermark, Südoststeiermark, Südweststeiermark und Steirischer Zentralraum unterteilt, wobei sich der südliche Grazer Raum in der Planungsregion steirischer Zentralraum befindet (siehe Bild 3.4).<sup>92</sup>



Bild 3.4 Landesentwicklungsprogramm Steiermark<sup>93</sup>

Das Landesentwicklungsleitbild stellt die nachhaltige, räumliche Strategie mit den regionalpolitischen Zielsetzungen dar (siehe Bild 3.5), und bildet eine Rahmenvorgabe für die regionalen Entwicklungsleitbilder.<sup>94</sup>

<sup>92</sup> Vgl. <http://www.landesentwicklung.steiermark.at/cms/beitrag/12644878/141975702/>. Datum des Zugriffs: 04.03.2019

<sup>93</sup> <http://www.landesentwicklung.steiermark.at/cms/beitrag/12636599/141975702/>. Datum des Zugriffs: 04.03.2019

<sup>94</sup> Vgl. AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG: Regionales Entwicklungsprogramm für die Region Steirischer Zentralraum. S. 10



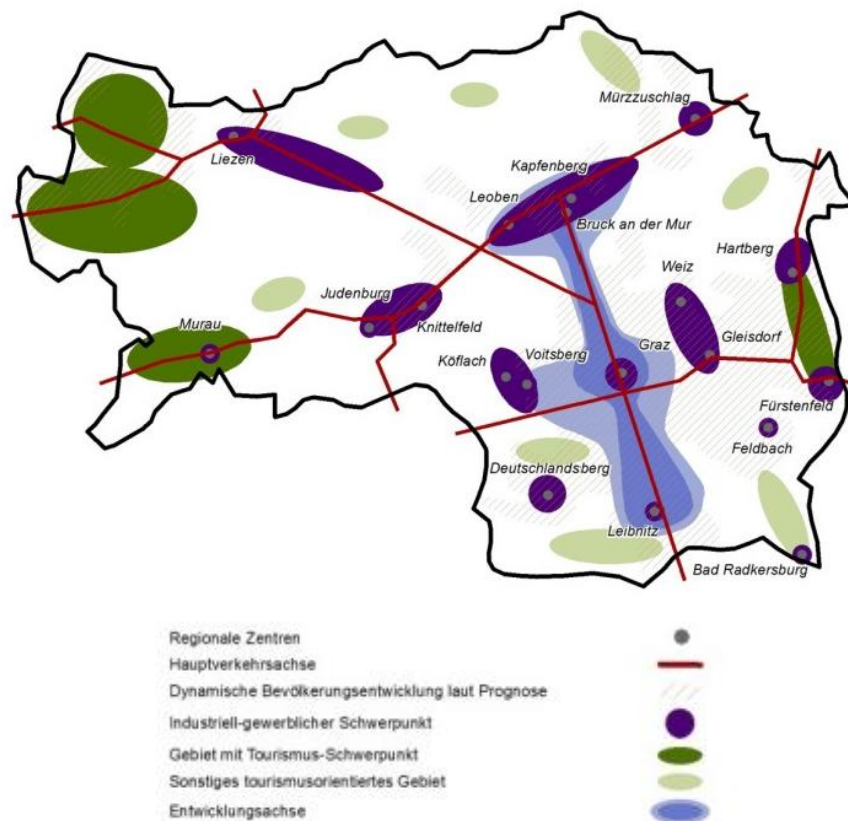


Bild 3.5 Landesentwicklungsleitbild Steiermark<sup>95</sup>

Das regionale Entwicklungsleitbild dient als zentrales strategisches Instrument der Raumentwicklung auf Regionsebene. In diesem sind Schwerpunkte, aufbauend auf die Potentiale der jeweiligen Region, für einen Zeitraum von 5-10 Jahren gesetzt. Strategisch sind vier, in weitere Aktionsfelder unterteilte, Ziele definiert:

- „Zusammenarbeit auf regionaler Ebene,
- Wirtschaft und Forschungsstandorte stärken,
- Mobilität lenken – Umwelt denken,
- Lebensqualität und Gemeinwohl verbessern“.<sup>96</sup>

Für den südlichen Grazer Raum ist die im strategischen Ziel „Wirtschaft und Forschungsstandorte stärken“ unter dem Aktionsfeld „Entwicklung

<sup>95</sup> AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG: Regionales Entwicklungsprogramm für die Region Steirischer Zentralraum. S. 10

<sup>96</sup> Vgl. AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG: Regionales Entwicklungsprogramm für die Region Steirischer Zentralraum. S. 6 - 9

von Kompetenzzentren“ erfolgreiche Clusterbildung wie z.B. der Automobilcluster von besonderer Bedeutung. Insbesondere wird dabei auf das Leitprojekt „Erweiterung Cargo Center Graz (Industriegebietsflächen Werndorf)“ verwiesen und dient vor allem der Profilierung des Standortes im europäischen Wirtschaftsraum.<sup>97</sup>

Aus den Vorgaben des Landesentwicklungsprogramms werden Orte und Städte in einem Netz nach dezentraler Konzentration konzipiert. Dabei werden im steirischen Zentralraum verschiedene Einstufungen vorgenommen:

- Kernstädte: Güter- und Leistungsangebot des Ausnahmebedarfs (Graz),
- regionale Zentren: Güter- und Leistungsangebot des gehobenen Bedarfs (Voitsberg und Köflach),
- teilregionale Zentren: Güter und Leistungsangebot des Grundbedarfs (Kleinregion).<sup>98</sup>

Im südlichen Grazer Raum werden daher im regionalen Entwicklungsprogramm Premstätten und Kalsdorf bei Graz als teilregionale Zentren sowie auch Feldkirchen, Wundschuh und Werndorf als regionale Industrie- und Gewerbestandorte (Sicherung von industriell-gewerblichem Flächenpotential durch das öffentliche Interesse) festgelegt.<sup>99</sup>

Darüber hinaus werden aus Gründen der regionalen und überregionalen Bedeutung Vorrangzonen für Industrie und Gewerbe geregelt. Diese sind im Regionalplan (Maßstab 1:50000) des regionalen Entwicklungsprogramms dargestellt und sind von den Gemeinden in das örtliche Entwicklungskonzept zu übernehmen. Dadurch ist eine andere Nutzung, als jene in der Vorrangzone angeführte Nutzung, unzulässig (ausgenommen landwirtschaftliche Nutzung). Insbesondere ist das Umfeld im Einzelfall zu prüfen, welches die Nutzung der Vorrangzone erschwert (z.B. heranrückende Wohnbebauung).<sup>100</sup>

Im Bild 3.6 ist ein Ausschnitt des Regionalplans dargestellt, in welchem die Vorrangzonen für Industrie und Gewerbe in violett eingefärbt sind.

<sup>97</sup> Vgl. AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG: Regionales Entwicklungsprogramm für die Region Steirischer Zentralraum. S. 7

<sup>98</sup> Vgl. AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG: Regionales Entwicklungsprogramm für die Region Steirischer Zentralraum. S. 10

<sup>99</sup> Vgl. AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG: Regionales Entwicklungsprogramm für die Region Steirischer Zentralraum. S. 14

<sup>100</sup> Vgl. AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG: Regionales Entwicklungsprogramm für die Region Steirischer Zentralraum. S. 29

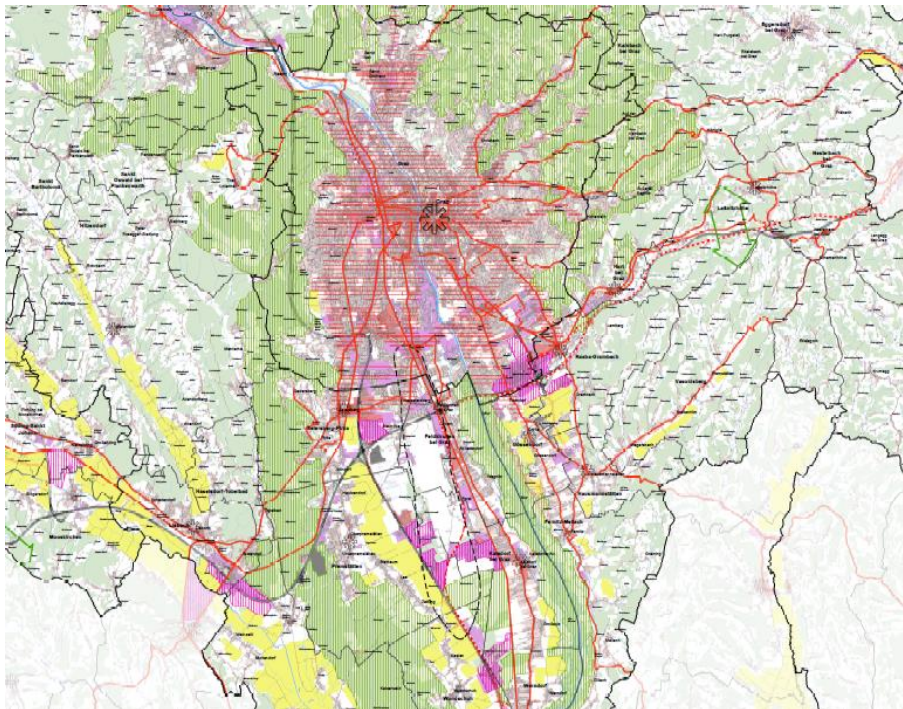


Bild 3.6 Regionalplan Steirischer Zentralraum (Ausschnitt)<sup>101</sup>

Die Planungsregion Steiermark wird für eine Detaillierung in verschiedene landschaftsräumliche Einheiten unterteilt (Teilregionen). Für die jeweiligen Teilregionen werden je nach Problemstellung verschiedenen Entwicklungsziele verfolgt. Unter anderem sind im südlichen Grazer Raum die Teilregion „ackerbaugeprägte Talböden und Becken“ und „Siedlungs- und Industrielandschaften“ vorzufinden. Im Zuge dessen werden unter anderem die Reduzierung von Emissionen sowie die Reduktion von Flächenversiegelung als Anforderung in der Entwicklung definiert. Insbesondere ist dabei eine kompakte Siedlungsentwicklung zu erzielen, um die Zersiedelung grundsätzlich zu vermeiden.<sup>102</sup>

Dem Bild 3.7 kann ein Ausschnitt der Darstellung der Teilregionen entnommen werden. Im Detail sind Flächen der „Siedlungs- und Industrielandschaften“ rot und „ackerbaugeprägte Talböden und Becken“ sowie „Siedlungs- und Industrielandschaften“ braun eingefärbt.

<sup>101</sup> AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG: Regionales Entwicklungsprogramm für die Region Steirischer Zentralraum. S. 51 (Anlage 1)

<sup>102</sup> Vgl. AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG: Regionales Entwicklungsprogramm für die Region Steirischer Zentralraum. S. 46f

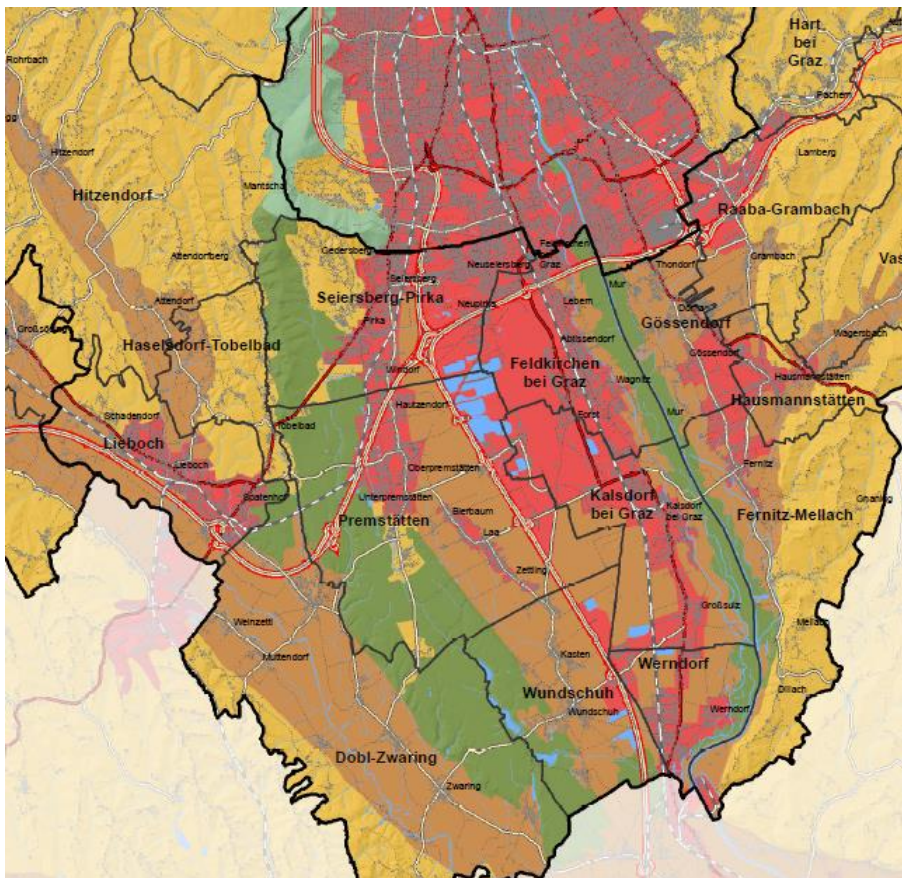


Bild 3.7 regionales Entwicklungsprogramm, Teilräume (Ausschnitt)<sup>103</sup>

### 3.2.2 Örtliches Entwicklungskonzept

Gemäß dem steirischen Raumordnungsgesetz hat jede Gemeinde für ihr jeweiliges Gemeindegebiet unter Berücksichtigung der regionalen Entwicklungsprogramme ein örtliches Entwicklungskonzept zu erstellen. Darin sind die langfristigen Entwicklungsziele der Gemeinde ablesbar und stellt die geordnete Entwicklung der Gemeinde sicher.<sup>104</sup>

Entwicklungsprogramme sowie weiterführende Flächenwidmungspläne und Bebauungspläne sämtlicher steirischer Gemeinden können bei der „Fachabteilung 13B – Bau- und Raumordnung, Energieberatung“ der steiermärkischen Landesregierung eingesehen werden.<sup>105</sup>

<sup>103</sup> AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG: Regionales Entwicklungsprogramm für die Region Steirischer Zentralraum. S. 51 (Anlage 2)

<sup>104</sup> Vgl. EISENBERGER, G.; HÖDL, E.: Einführung in das Steiermärkische Bau- und Raumplanungsrecht. S. 14

<sup>105</sup> Vgl. EISENBERGER, G.; HÖDL, E.: Einführung in das Steiermärkische Bau- und Raumplanungsrecht. S. 14

### 3.2.3 Flächenwidmungsplanung

Die Flächenwidmungsplanung erfolgt auf Gemeindeebene und bildet die Ziele aus dem örtlichen Entwicklungskonzept ab bzw. darf dem örtlichen Entwicklungskonzept und weiteren (übergeordneten) Raumplanungen nicht widersprechen. Prinzipiell wird im Flächenwidmungsplan zwischen Bauland und Freiland, sowie weiteren Nutzungen unterschieden. Bauland wird durch dessen Nutzung in verschiedene Gebiete unterteilt:

- Reines Wohngebiet ist prinzipiell für Wohnbauten bestimmt,
- Allgemeines Wohngebiet: Wohngebiet, in welchem auch Gebäude der Deckung des wirtschaftlichen, sozialen, kulturellen usw. Bedarfs dienen,
- Kerngebiet wird durch die innerstädtische Lage definiert und kennzeichnet sich durch weitere Gebäude wie Hotels, Büros, Kaufhäuser etc. aus,
- Gewerbegebiet dient Betrieben und Anlagen, welche keine das ortsübliche Ausmaß übersteigenden Immissionen auf Nachbargrundstücke verursachen,
- Industrie- und Gewerbegebiet 1: verglichen mit dem Gewerbegebiet können auf Nachbargrundstücke einwirkende Immissionen verursacht werden, welche nicht gesundheitsschädlich sind.
- Industrie- und Gewerbegebiet 2 dient für Betriebe und Anlagen, welche derart starke Emissionen verursachen, dass diese über die Zulässigkeit nach Gebiet 1 hinausgehen.

Weiters wird noch in Dorfgebiete, Kurgebiete, Erholungsgebiete, Gebiete für Einkaufszentren 1 und 2 und Ferienwohngebiete unterschieden.<sup>106</sup> In Bezug auf die in dieser Arbeit dargestellten Industrie und Gewerbeareale stellen diese jedoch eine untergeordnete Rolle dar, daher wird auf die einschlägige Literatur verwiesen.

Neben der Widmung ist auch die mögliche Bebauungsdichte im Flächenwidmungsplan festgelegt. Diese beschreibt die mögliche (oberirdische) Bruttogeschoßfläche, welche bezogen auf die Bauplatzgröße realisiert werden kann (Produkt aus Bauplatzfläche und Bebauungsdichte).<sup>107</sup>

<sup>106</sup> Vgl. EISENBERGER, G.; HÖDL, E.: Einführung in das Steiermärkische Bau- und Raumplanungsrecht. S. 46 - 50

<sup>107</sup> Vgl. EISENBERGER, G.; HÖDL, E.: Einführung in das Steiermärkische Bau- und Raumplanungsrecht. S. 32

Großteils können die Flächenwidmungspläne zeitgemäß digital über die jeweilige Homepage der Gemeinde eingesehen werden. Dem Bild 3.8 kann ein Beispiel des Online-Flächenwidmungsplans der Gemeinde Premstätten mit dem violett dargestellten Industrie- und Gewerbegebiet entnommen werden.

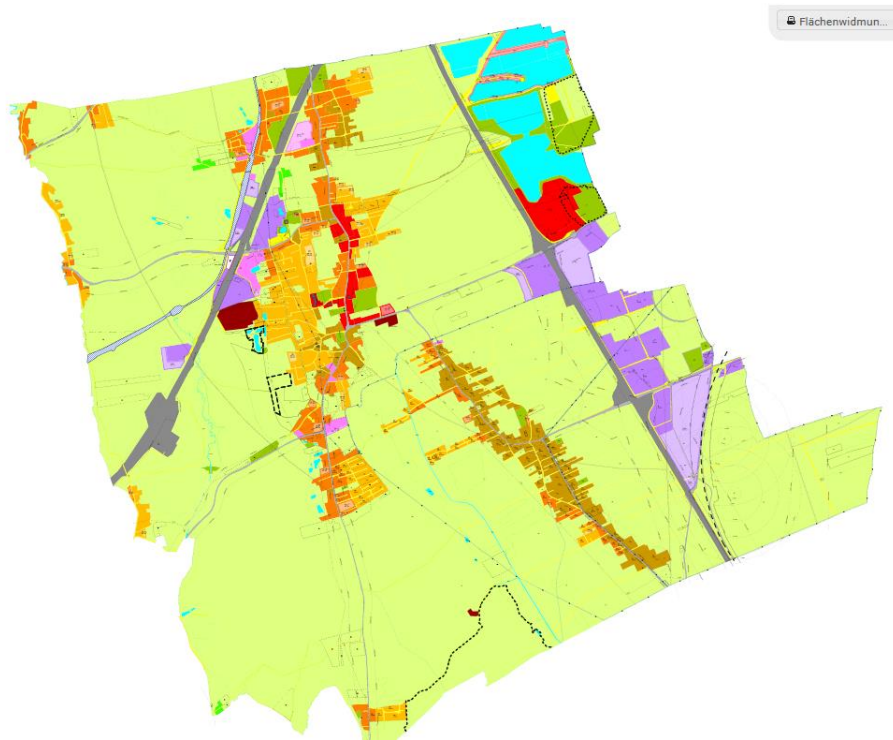


Bild 3.8 Flächenwidmungsplan Premstätten (online)<sup>108</sup>

Zur gemeindeübergreifenden Übersicht steht auch das Geoinformationssystem (GIS) des Landes Steiermark online zur Verfügung, welches neben der Flächenwidmung auch Katasterpläne, Luftbilder etc. bietet (nicht tagesaktuell).<sup>109</sup>

In dem Bild 3.9 sind, jew. farblich hinterlegt, die Gemeinden Premstätten (blau), Kalsdorf bei Graz (grün), Wundschuh (gelb) und Werndorf (rot) mit dem Industrie- und Gewerbegebiet (violett) durch einen Ausdruck aus dem GIS dargestellt.

<sup>108</sup> <https://gis.stmk.gv.at/atlas>

<sup>109</sup> Vgl. <http://www.landesentwicklung.steiermark.at/cms/ziel/141976122/DE/>. Datum des Zugriffs: 07.03.2019

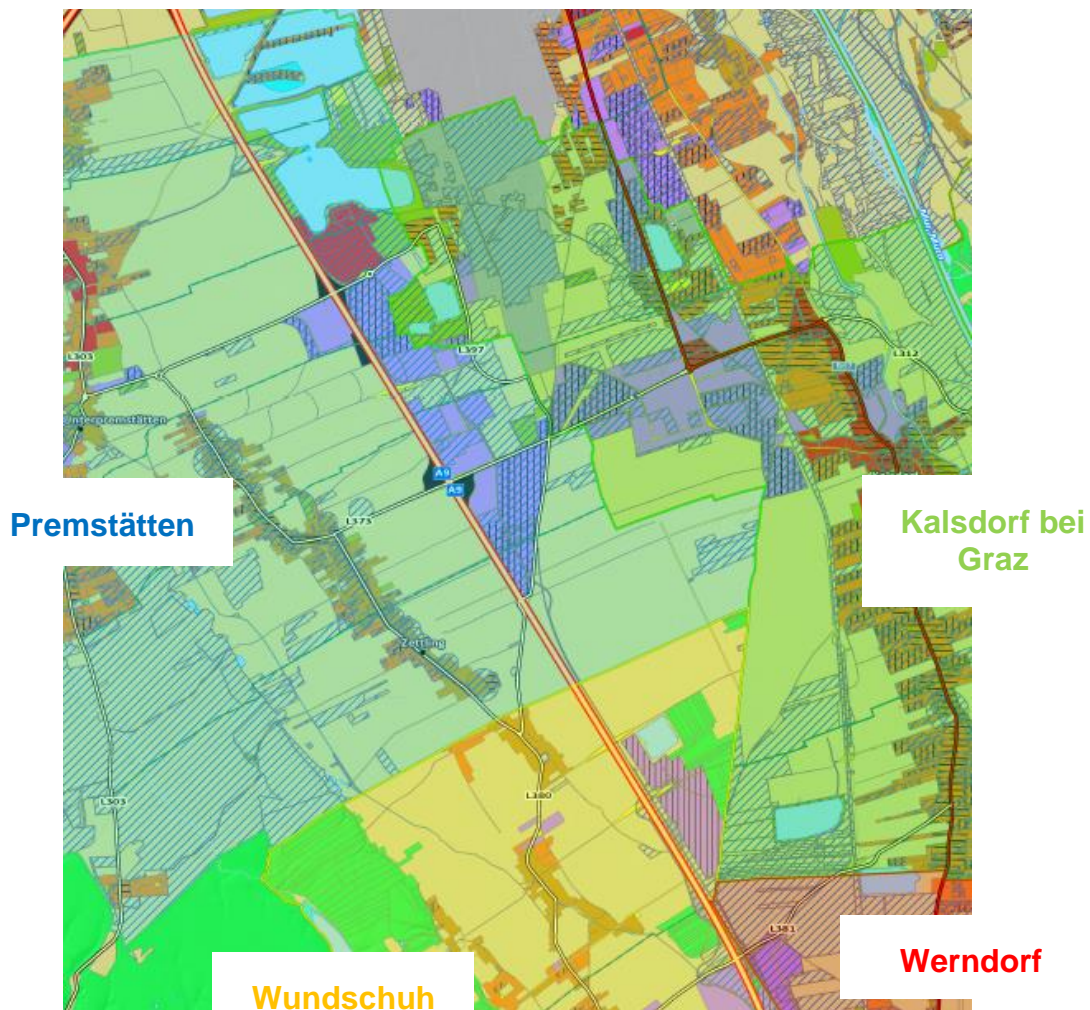


Bild 3.9 GIS-Auszug Gemeindegebiete Premstätten, Kalsdorf bei Graz, Wundschuh und Werndorf<sup>110</sup>

### 3.2.4 Bebauungsplanung

Grundsätzlich kann die jew. Gemeinde die Bebauungsvorgaben durch Bebauungspläne steuern. Welche Flächen einer Gemeinde einer Bebauungsplanung unterliegen, wird im Zonierungsplan dargestellt. In den Bebauungsplänen werden mindestens folgende Inhalte festgelegt:

<sup>110</sup> <https://gis.stmk.gv.at/atlas>

- Mögliche Bebauung (offen, gekuppelt, etc.),
- Verkehrsanlagen,
- öffentliche Flächen und Anlagen,
- Freiflächen.

Üblicherweise werden darüber hinaus noch Vorgaben über die Gestaltung von Gebäuden sowie dessen Höhe und lagemäßige Einschränkung vorgegeben.<sup>111</sup>

Bebauungspläne bestehen aus dem Wortlaut, dem Erläuterungsbericht sowie der planlichen Darstellung.

Dem nachfolgenden Bild 3.10 kann ein Beispiel einer planlichen Darstellung eines Bebauungsplans in Premstätten im Bereich der Autobahnanschlussstelle Kalsdorf entnommen werden. Die Infrastrukturprojekte Koralmbahn (östlich, schwarz-gelb schraffiert, siehe Pkt. 3.3.1) sowie die A9-Begleitstraße (mittig in Gelb eingefärbt, siehe Pkt. 3.3.2) sind ebenso dargestellt wie die mögliche Lage von Gebäuden (blau) und Verkehrsflächen (orange).

---

<sup>111</sup> Vgl. EISENBERGER, G.; HÖDL, E.: Einführung in das Steiermärkische Bau- und Raumplanungsrecht. S. 56f



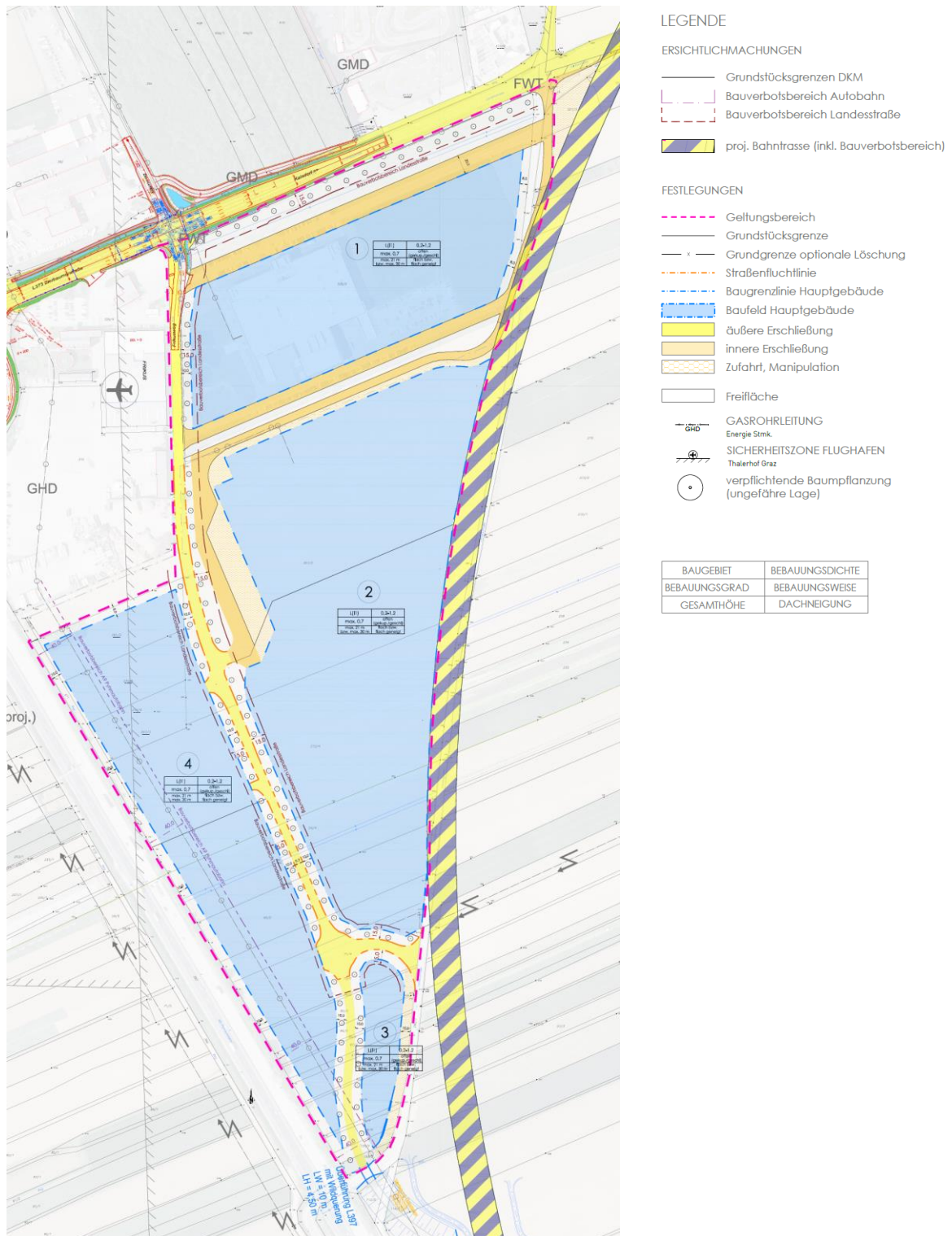


Bild 3.10 planische Darstellung „Bebauungsplan UBM 2018“, Premstätten<sup>112</sup>

<sup>112</sup> Quelle: UBM Development Österreich GmbH

### 3.3 Infrastruktur

Im südlichen Grazer Raum sind mehrere Infrastrukturprojekte von der Schiene bis zum Individualverkehr angekündigt bzw. in Planung. Hervorzuheben sind hier jene Projekte der ÖBB (Koralmbahn), der Landesregierung (Autobahnbegleitstraße, div. Ausbauten) sowie der ASFINAG (A9 Phyrnautobahn), welche als Planungskorridore im regionalen Entwicklungsprogramm angeführt bzw. im Regionalplan eingetragen sind.

#### 3.3.1 ÖBB Koralmbahn

Wie bereits unter Pkt. 3.2.4 angeführt, ist südlich von Graz in Richtung Südwesten die neue Koralmbahn, ein Projekt der ÖBB Infrastruktur AG, geplant. Die Südstrecke Wien-Villach ist ein Teil des Baltisch-Adriatischen Korridors (siehe Bild 3.11) und wird in Teilabschnitten errichtet bzw. modernisiert. Die Koralmbahn bildet dabei jenen Abschnitt, welcher ausgehend vom Grazer Hauptbahnhof in Richtung Süden geführt wird, und dabei die in Punkt 3.2.2 genannten Industriegemeinden Feldkirchen, Kalsdorf bei Graz, Premstätten, Wundschuh und Werndorf durchquert, bevor sie im Bereich Weitendorf unter die A9 Phyrnautobahn in Richtung Deutschlandsberg (Bahnhof Weststeiermark) weitergeführt wird.<sup>113</sup>

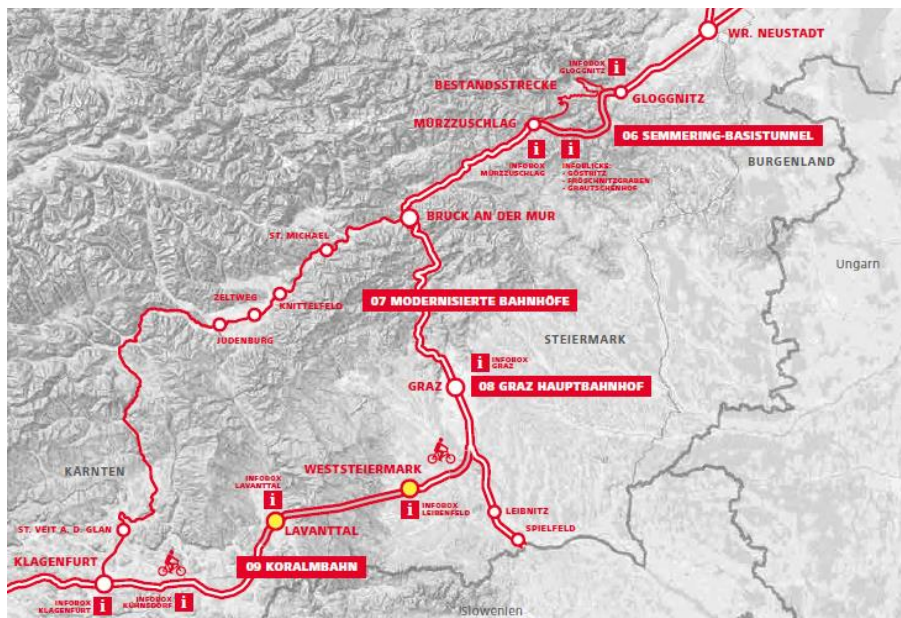


Bild 3.11 Ausschnitt der Südstrecke Wien-Villach<sup>114</sup>

<sup>113</sup> Vgl. ÖBB-WERBUNG GMBH : Südstrecke - Mehr erfahren. S. 5

<sup>114</sup> ÖBB-WERBUNG GMBH : Südstrecke - Mehr erfahren. S. 6 - 7

Die Koralmbahn wird in der Raumplanung als geplante Bahntrasse dargestellt und ist zu berücksichtigen.

### **3.3.2 Autobahnbegleitstraße**

Die A9-Begleitstraße ist ein Projekt der steiermärkischen Landesregierung und ist im Nahbereich der A9-Phyrnautobahn ab Seiersberg bis nach Werndorf und weiter Richtung Süden projektiert (siehe Bild 3.12). Dabei verläuft die Autobahnbegleitstraße vorwiegend an der Ostseite der A9-Phyrnautobahn. Südlich der Autobahnanschlussstelle Kalsdorf ist schließlich die Überführung der Straße über die Koralmbahn geplant, welche sich ab diesem Bereich parallel zur Autobahn befinden wird.

Auf Höhe Wundschuh (nördlich der A9-Anschlussstelle Wundschuh) ist sodann eine Überführung der Autobahnbegleitstraße über die Koralmbahn mitsamt Autobahn an die Westseite beabsichtigt, an welcher diese dann weiter nach Süden geführt wird.

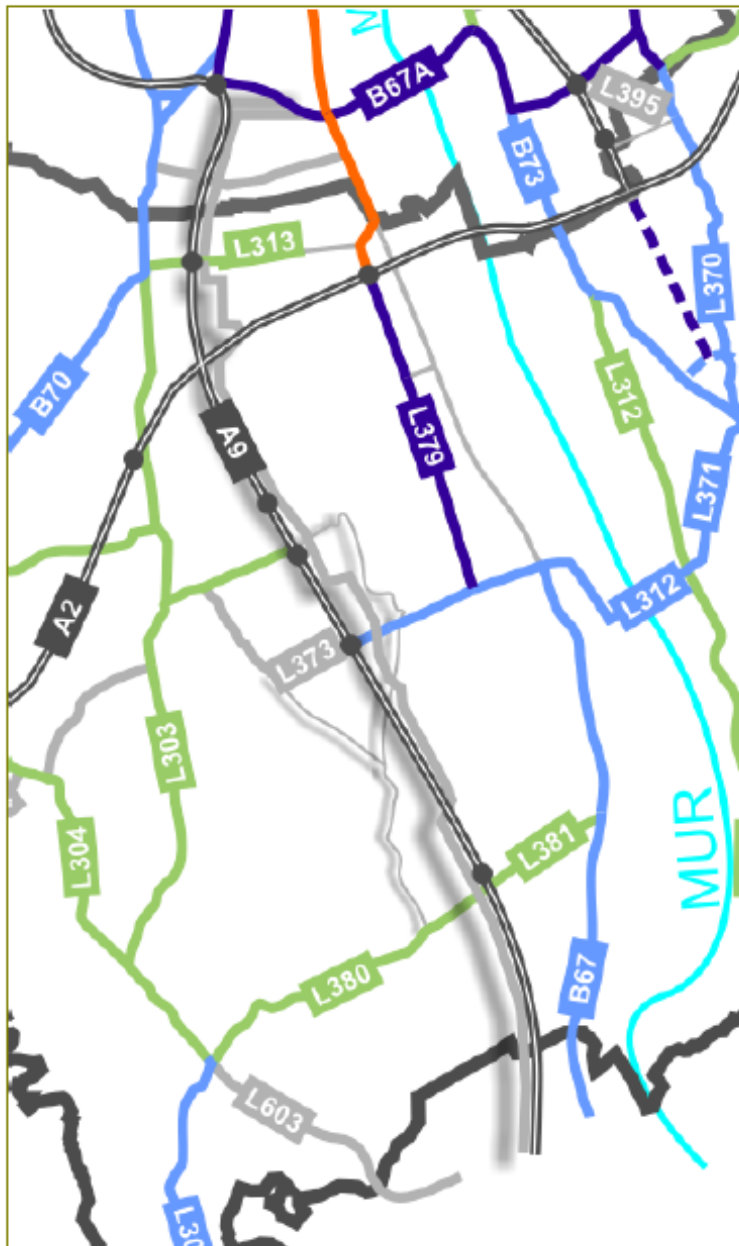


Bild 3.12 A9 Begleitstraße (hellgrau)<sup>115</sup>

Das oben angeführte Bild 3.12 zeigt in hellgrauer Linie eine Darstellung der A9-Begleitstraße.

<sup>115</sup> AMT DER STMK. LANDESREGIERUNG: Regionales Verkehrskonzept Graz und Graz-Umgebung, Endbericht, S. 138

Die Umsetzung der Begleitstraße erfolgt abschnittsweise und wird je nach Abschnitt von Gemeinden bzw. Interessenten und dem Land Steiermark finanziert.<sup>116</sup>

Die im Bild 3.12 ersichtliche L373 erfährt in Richtung Osten einen Ausbau von zwei auf vier Fahrstreifen. Dadurch kann diese in Verbindung mit der Autobahnanschlussstelle Kalsdorf wesentliche Verkehrsachse verstärkt werden und stellt somit die Aufschließung künftiger über die L373 angebundene Industrie- und Gewerbeareale sicher.<sup>117</sup>

### 3.3.3 A9 Phyrnautobahn

Wie Berichten aus den Medien entnommen werden kann, ist die Belastung der A9 Phyrnautobahn zwischen Graz und Leibnitz durch die Entwicklung der Peripherie stark gestiegen. Zur Verstärkung der Autobahn wurden diverse Studien erstellt, welche aktuell in den dreispurigen Ausbau des Abschnittes Graz-West und Wildon (in beide Fahrtrichtungen) münden und nach dem Bau der ÖBB-Koralmbahn beginnen sollen. Dem Autor dieses Masterprojektes liegen dazu lediglich Informationen aus div. betroffenen Projekten im Nahbereich der A9 vor - aus den öffentlich zugänglichen Quellen stehen hierzu jedoch keine offiziellen Aussagen des Autobahnbetreibers ASFINAG zur Verfügung.

Durch die Planungen des Autobahnbetreibers ist im Bereich von Autobahnen ein 40 m Bauverbotsbereich verordnet, in welchem geplante Bauvorhaben der Zustimmung des Betreibers bedürfen.

### 3.3.4 Flughafensicherheitszone

Südlich von Graz ist der Flughafen Graz Thalerhof positioniert, welcher auch Auswirkungen auf die angrenzenden Flächen im Einzelnen sowie auf das Grazer Becken im Allgemeinen hat. Insbesondere bildet sich dies in der Flughafensicherheitszone ab, welche hinsichtlich Bebauung und Nutzung je nach Entfernung bzw. Lage zum Flughafen Einschränkungen mit sich bringt.

Die Flughafensicherheitszone ist in der „Sicherheitszonenverordnung Flughafen Graz“ des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie definiert und ist in 5 Zonen (A bis F) unterteilt. Sie dienen dazu, im Umfeld eines Flugplatzes einen definierten Bereich frei von Hindernissen zu halten, um die Sicherheit im Flugverkehr zu wahren. Die Sicherheitszonenpläne für die Flughäfen Graz, Klagenfurt, Innsbruck,

<sup>116</sup> Vgl. AMT DER STMK. LANDESREGIERUNG: Regionales Verkehrskonzept Graz und Graz-Umgebung. Endbericht. S. 138

<sup>117</sup> Vgl. <https://www.ikk.at/ausbau-l373-bierbaumerstrasse/>. Datum des Zugriffs: 07.03.2019

Salzburg, Linz und Wien können im Nachrichtenblatt für Luftfahrer unter Kapitel 4 „Bodenorganisation“ (im Internet auf der Homepage der Austro Control [www.austrocontrol.at](http://www.austrocontrol.at)) abgerufen werden.<sup>118</sup>

Prinzipiell wird dabei neben der Gebäudehöhe auf optische Störwirkungen, Blendwirkungen sowie ggfls. elektrische Störwirkungen abgezielt. Daher sind sämtliche oberirdische Bauten im Bereich der Flughafensicherheitszone durch das genannte Ministerium genehmigungspflichtig.<sup>119</sup>

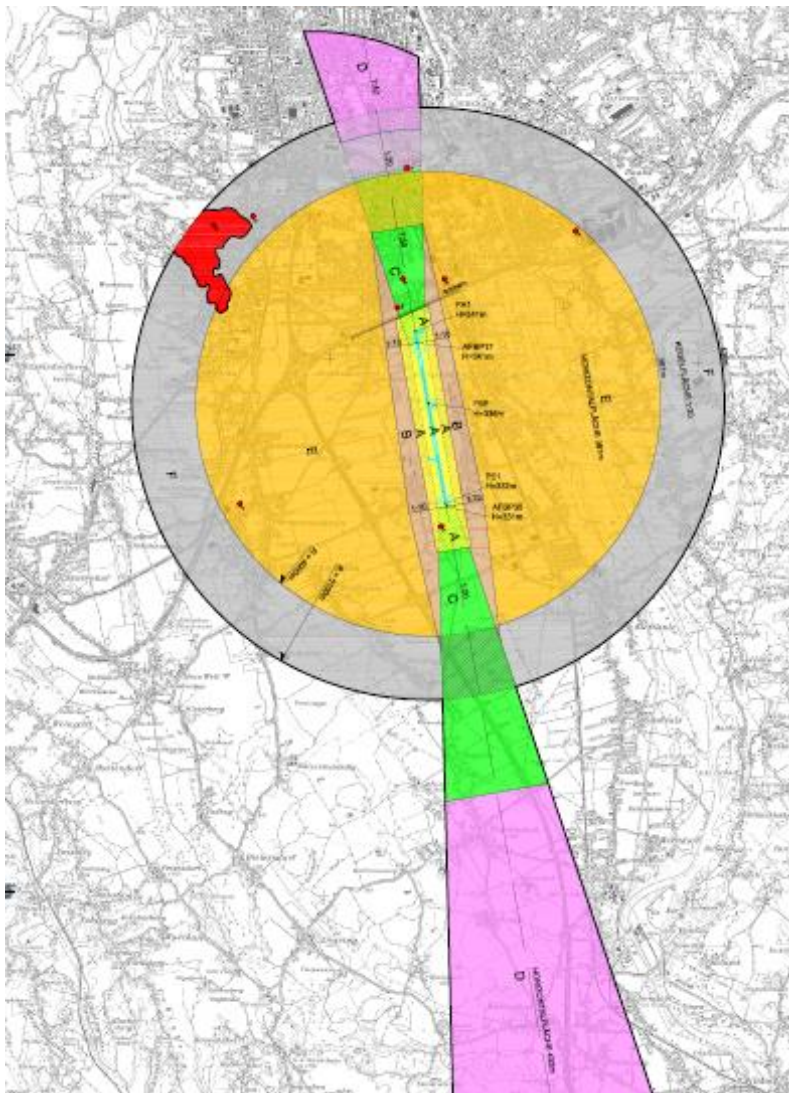


Bild 3.13 Sicherheitszonenplan des Flughafens Graz Thalerhof (Ausschnitt)<sup>120</sup>

<sup>118</sup> Vgl. <https://www.bmvit.gv.at/verkehr/luftfahrt/flughaefen/hindernisse/sicherheitszone.html>. Datum des Zugriffs: 16.03.2019

<sup>119</sup> Vgl. BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, INNOVATION UND TECHNOLOGIE: Merkblatt BautenS. 1f

<sup>120</sup> BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, INNOVATION UND TECHNOLOGIE: Verordnung der Bundesministerin für Verkehr, Innovation und Technologie betreffend die Festlegung der Sicherheitszone für den Flughafen Graz. S. 1 (Anhang 1)

Dem vorhin angeführten Bild 3.13 kann eine Darstellung der Flughafen-sicherheitszonen entnommen werden. Die Industrie- und Gewerbeflächen in den beschriebenen Gemeinden befinden sich teilweise in den Zonen B bis F.

### 3.3.5 Grundwasserschongebiet

Zur Schonung der Grundwasserkörper wurde im Großraum Graz bzw. südlich von Graz und teilweise bis Leibnitz und weiter nach Radkersburg ein Grundwasserschongebiet durch das Land Steiermark verordnet (Grundwasserschutzprogramm Graz bis Bad Radkersburg). Neben der landwirtschaftlichen Nutzung betreffen dies Grabungen und Bohrungen sowie (bauliche) Anlagen, welche bis auf einen Meter über den höchsten gemessenen Grundwasserspiegel heranreichen. In diesem Fall sowie u.a. bei Lagerung von wassergefährdenden Stoffen ist bei der Landesregierung Steiermark (Abteilung 14 Wasserwirtschaft, Ressourcen und Nachhaltigkeit) eine wasserrechtliche Genehmigung zu erwirken.<sup>121</sup>

Das Gebiet des Grundwasserschutzprogramms Graz bis Bad Radkersburg ist als GIS-Auszug im Bild 3.14 ersichtlich (blau umrahmt und blau eingefärbt).

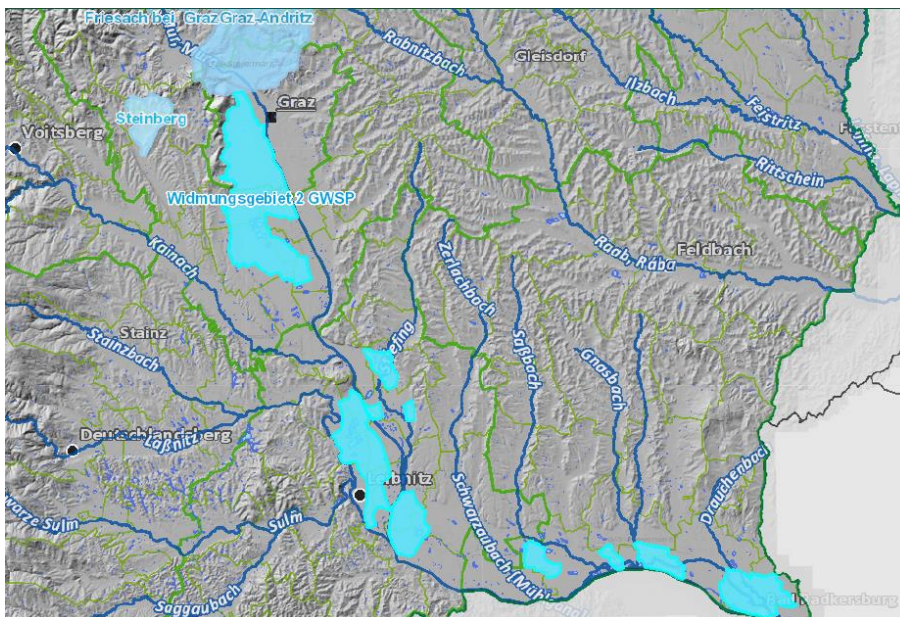


Bild 3.14 Wasserschongebiet gem. Wasserschutzprogramm Graz bis Bad Radkersburg (GIS-Ausdruck)<sup>122</sup>

<sup>121</sup> Vlg. LANDESREGIERUNG STEIERMARK: 39. Verordnung: Grundwasserschutzprogramm Graz bis Bad Radkersburg. S. 1ff

<sup>122</sup> <https://gis.stmk.gv.at/atlas>

### 3.4 Zusammenfassung

Zu Beginn dieses Kapitels wurde die Erstellung einer Übersicht über die Bedingungen für die Entwicklung von Logistikimmobilien als Ziel definiert. Durch die erarbeiteten Punkte, wie Eigenschaften und Nutzung von Logistikimmobilien bis hin zu Untersuchungen der raumplanerischen und behördlichen Bedingungen im südl. Grazer Raum wird, eine Einschränkung der zu analysierenden Gebiete ermöglicht.

Eine Auswirkung auf die Auswahl der zu analysierenden Projekte in dieser Masterarbeit ist gegeben, wenn die entsprechenden raumplanerischen Voraussetzungen unter Berücksichtigung der bestehenden und künftigen Infrastruktur erfüllt sind, und eine hinsichtlich der Rendite nachhaltige und somit investorentaugliche Entwicklung von Logistikimmobilien möglich ist.



## 4 Analyse von Bestandsobjekten

In diesem Kapitel werden fünf bestehende Objekte verschiedener Größen anhand der vorangegangenen Rahmenbedingungen analysiert. Die Projekte sind in einer Lageübersicht (Bild 4.1) dargestellt.

Bei den einzelnen zu analysierenden Projekten wird auf die Ausführungen hinsichtlich Lagergut und Transport, Transport-, Lager- und Ladehilfsmittel, Umschlag, Lagerung und Brandschutz näher eingegangen. Weiters werden lokale Rahmenbedingungen aus der Raumplanung sowie Gegebenheiten wie Lage, Verkehrssituation, Flächengrößen, Architektur und etwaige Emissionen untersucht. Ergänzend dazu werden unter anderem die Anzahl verbauter Tore sowie Hallenhöhen und verfügbare Bodenbelastungen angegeben. Eine Übersicht über diese und weitere Objektdaten schließt die Analyse des jeweiligen Projektes ab.

Ziel dieses Kapitels ist es, möglichst viele Daten für das anschließende Formulieren von Anforderungen für eine investorentaugliche Entwicklung von Logistikimmobilien aufzugreifen.

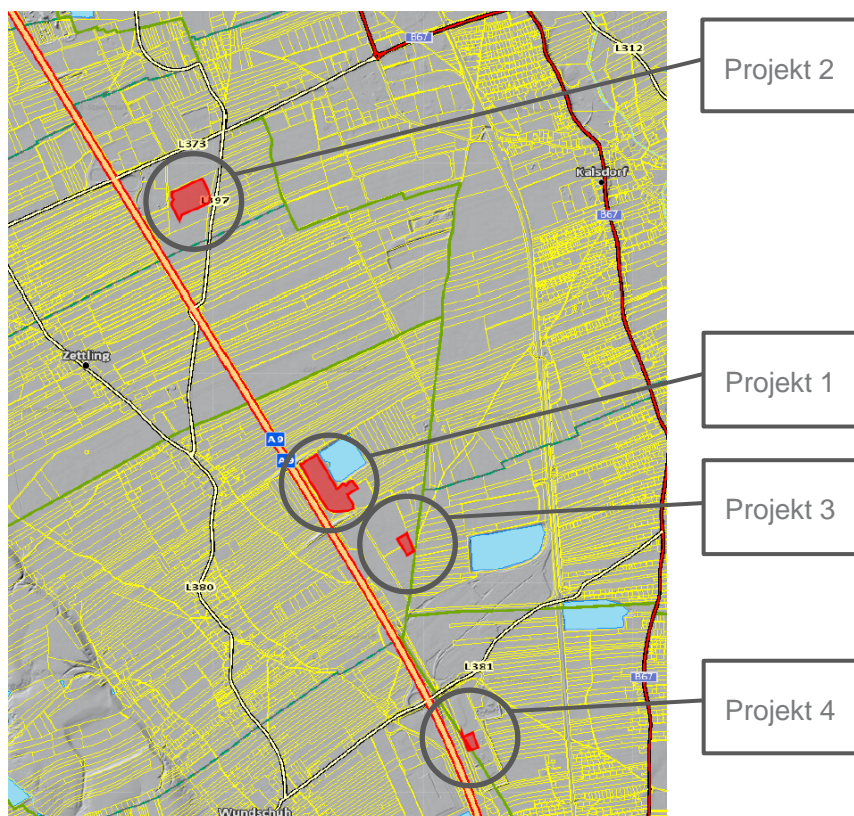


Bild 4.1 Analyseprojekte<sup>123</sup>

<sup>123</sup> <https://gis.stmk.gv.at/atlas>

## 4.1 Projekt 1

Das Projekt liegt in der Gemeinde Wundschuh in einem größeren Industrie- und Gewerbegebiet nördlich der Kastenerbrücke (Autobahnbrücke). Nach dem Abschluss des Mietvertrages im Spätherbst 2015 wurden Zug um Zug die Flächen angekauft und der Bauvertrag abgeschlossen. Der Baubeginn des Projektes erfolgte mit Jänner 2016 und nach einer achtmonatigen Bauzeit wurde Anfang September desselben Jahres der Mietgegenstand an den Mieter übergeben.

Die Situierung des Projektes am Grundstück kann dem Lageplan in Bild 4.2 entnommen werden. Die großräumige Lage des Projektes ist im Bild 4.1 zu Beginn dieses Kapitels dargestellt.

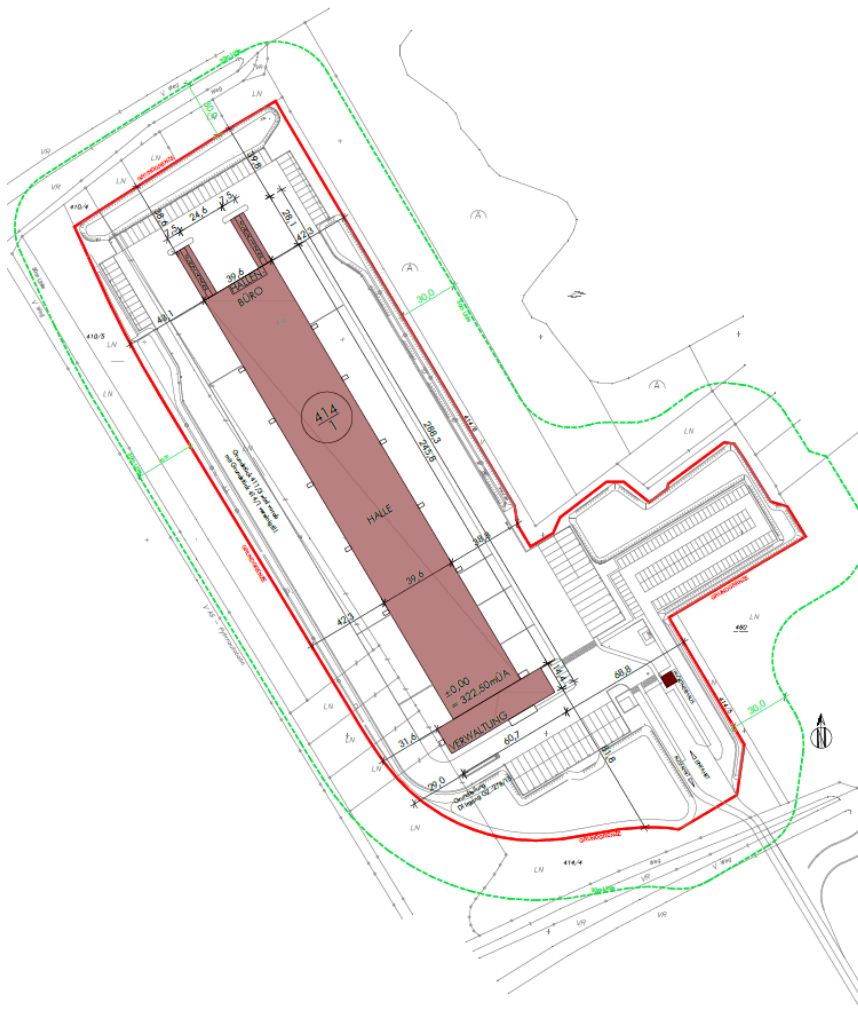


Bild 4.2 Lageplan Projekt 1<sup>124</sup>

<sup>124</sup> Quelle: CCG-Nord Projektentwicklung GmbH & Co KG

Bei diesem Projekt handelt es sich um einen Hub (Paketverteil- bzw. Umschlagzentrum), welcher als längliches Hallengebäude (Länge 245 m, Breite 45 m, Stützenraster ca. 7,50 x 45 m) mit an den Längsseiten positionierten Kopf- bzw. Laderampen realisiert wurde. Für die Verwaltung und Administration dienen an der Stirnseite des Gebäudes verbaute Büroflächen. Weiters befinden sich 124 PKW-Stellplätze, 52 Stellplätze für (Klein-) Transporter (VAN), 50 Stellplätze für Wechselbehälter sowie 8 LKW-Abstellplätze am Gelände. Erforderlichenfalls können auch 2 Stellplätze für Wechselbehälter alternativ für einen LKW-Stellplatz herangezogen werden.

#### **4.1.1 Lagergut und Transport**

Die Lagergüter werden nachts über eine Zufahrtskontrolle (Pfortnergebäude) in das eingezäunte Betriebsareal durch LKW-Hängerzüge, welche mit Wechselbehältern oder Trailer versehen sind, verbracht. Die Entladung erfolgt mittels Heckentladung an den dafür vorgesehenen Entladestellen.

Bei dem umgeschlagenen Lagergut handelt es sich um Massenstückgut (hauptsächlich Pakete), welches lose im jeweiligen Transportbehälter (Wechselbehälter und Trailer) gelagert ist. Die Wechselbehälter können mittels Rangierfahrzeugen auf den Außenflächen manipuliert werden.

#### **4.1.2 Transport-, Lager- und Ladehilfsmittel**

Aufgrund der Ausführung der Halle als Hub (reines Durchgangs- und Umschlaglager, siehe Pkt. 2.3.1) ist eine Einlagerung von Gütern nicht vorgesehen.

Der Transport der Güter innerhalb des Gebäudes erfolgt durch einen Stetigförderer (Sortierförderer, siehe Pkt. 2.2.3). Hierbei werden die Stückgüter maschinell zu den entsprechenden Tore sortiert und in Wechselbehälter, Trailer oder LKW mit Festaufbau verladen.

Im Endbereich der Sortieranlage werden Ladehilfsmittel (Rollenbehälter) geladen und zu den vorgesehenen Toren für den Umschlag auf (Klein-) Transporter befördert. Für weitere Nebentätigkeiten sind Gabelstapler und Gabelhubwagen sowie im Außenbereich Rangierfahrzeuge für die Manipulation der Wechselbehälter im Einsatz.

#### **4.1.3 Umschlag**

Durch das ausgeführte System der Heckentladung entlang der Gebäudelängsseiten sind für die Verkehrsmittel Hofflächen in der Länge von 20 m mit einem Gefälle zur Halle hin ausgeführt. Um das Zu- und Abfah-

ren der aneinandergereihten Verkehrsmittel sowie den umfahrenden Verkehr zu ermöglichen, ist eine Verkehrsfläche von weiteren 15 m Breite und einem nach außen liegenden Gefälle vorhanden. Dies ergibt eine Gesamtbreite des Systems (Verkehrs- und Hofflächen, Gebäude) von 115 m zuzüglich der angrenzenden Entwässerungsmulden. Die Hofflächen sowie die Abstellflächen für WBH bestehen aus Ortbeton und die Verkehrsflächen aus Asphalt.

Das Niveau der Hoffläche befindet sich ca. 1,20 m unter dem Hallenniveau und der Umschlag erfolgt mittels Heckentladung über eine Laderampe (Siehe Pkt. 2.3.2).

Im nördlichen Bereich wurden für die Beladung der Kleintransporter die Hofflächen etwas höher positioniert (-0,60 m unter Hallenniveau). Diese sind ähnlich der Laderampe ausgeführt, jedoch anstelle einer Überladebrücke lediglich mit einem Überladeblech (ohne verstellbare Überladebrücke) ausgestattet (siehe Pkt. 2.3.3).

#### 4.1.4 Lagerung

Wie in Punkt 4.1.2 beschrieben findet eine Einlagerung von Gütern im Gebäude nicht statt.

#### 4.1.5 Brandschutz

Hinsichtlich des Brandschutzkonzeptes sieht dieses einzelne Brandabschnitte für die Logistikhalle sowie die Büroflächen vor. Durch die Ausführung der Halle in einem Brandabschnitt wurde eine Sprinkleranlage sowie eine automatische Brandmeldeanlage verbaut. Die Versorgung der Sprinkleranlage erfolgt durch einen separaten, außerhalb des Projektareals liegenden Sprinklerturm (zur Versorgung mehrerer Projekte).

#### 4.1.6 Raumplanung

##### Lage:

Das Projekt liegt östlich der A9-Pyhrnautobahn und ist an diese über die Anschlussstelle Wundschuh erreichbar. Im Regionalplan steirischer Zentralraum ist die Fläche als „Industrie- und Gewerbegebiet“, im örtlichen Entwicklungskonzept 4.0 als „Bauland-Entwicklungsgebiet GEWERBE – INDUSTRIE“ sowie im Flächenwidmungsplan 4.0 als „Industrie- und Gewerbegebiet 1“ mit einer Dichte von 0,2-2,5 ausgewiesen. Ein Bebauungsplan ist für den betreffenden Bauplatz nicht vorhanden.

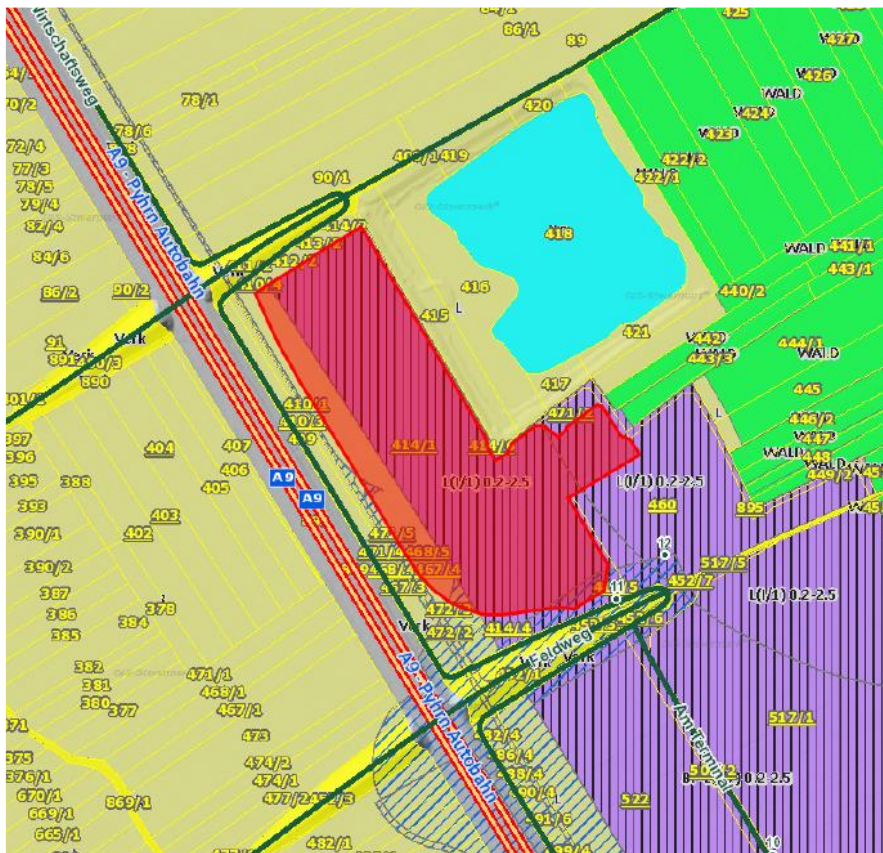


Bild 4.3 Projekt 1, Flächenwidmung<sup>125</sup>

Die bestehende Flächenwidmung für das Projekt 1 kann dem Bild 4.3 entnommen werden.

#### Architektur:

Es handelt sich um ein längliches Gebäude mit einem an der Stirnseite versehenen, niedrigeren Queranbau. Die Orientierung erfolgt entlang der Autobahn in Nord-Süd-Achse. Im Norden treten 2 Vordächer (ebenfalls niedriger) als Verlängerung des Hauptgebäudes in untergeordneter Erscheinung. Die Konstruktion entspricht der Standardkonstruktion gem. Punkt 3.1.3, die Farbgebung weicht jedoch durch das Corporate Design des Nutzers (gelb und rot) vom Standard ab und ist das in der Halle integrierte, zweigeschoßige Büro sowie das der Halle angebaute eingeschößige Büro sind in Massivbauweise (Außenwände) ausgeführt. Eine planliche Darstellung der Ansichten des Projektes kann dem nachfolgenden Bild 4.4 entnommen werden. Weitere planliche Darstellungen wie Grundrisse und Außenanlagen befinden sich im Anhang dieser Masterarbeit.

<sup>125</sup> <https://gis.stmk.gv.at/atlas>

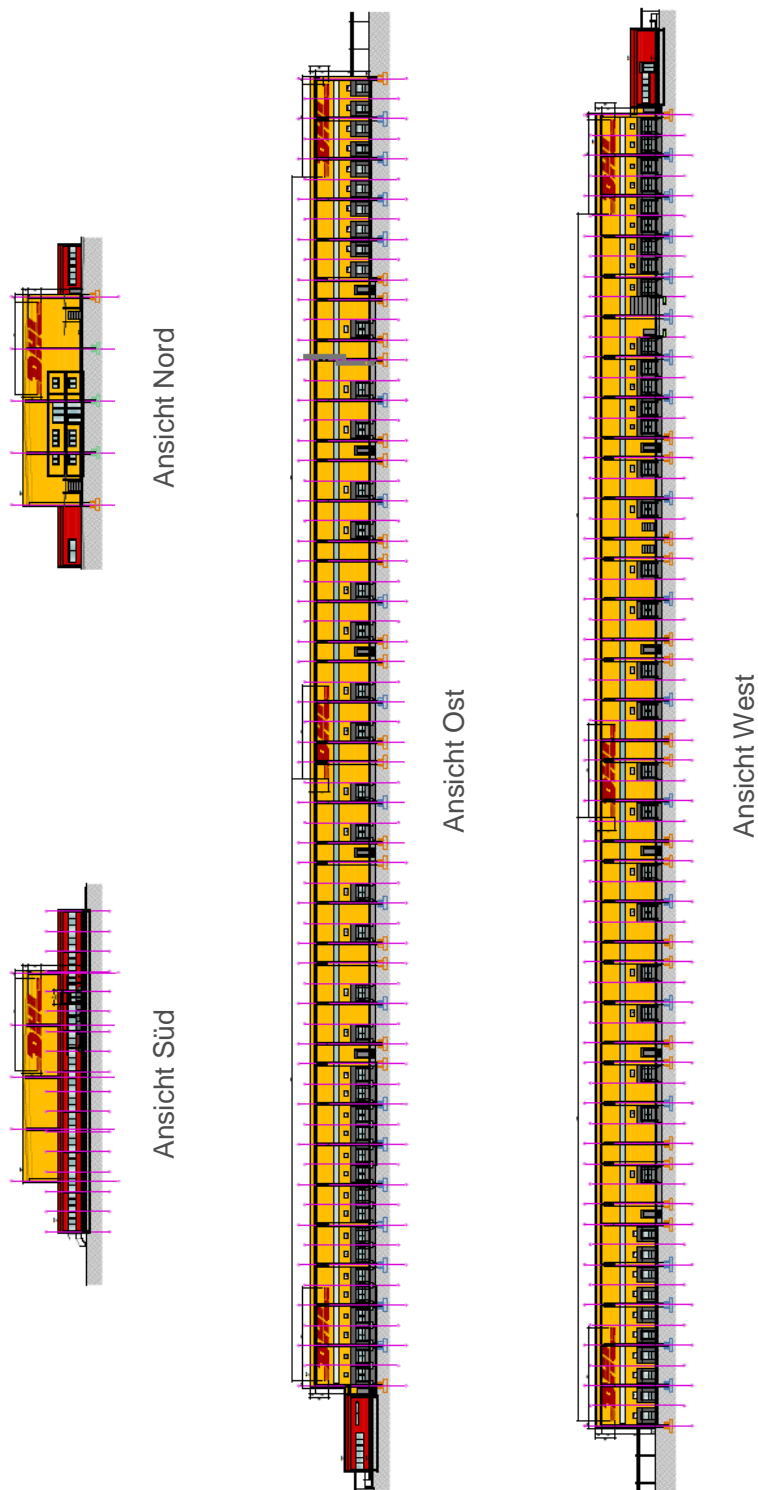


Bild 4.4 Projekt 1, Ansichten<sup>126</sup>

<sup>126</sup> Quelle: CCG-Nord Projektentwicklung GmbH & Co KG

Umfeld des Grundstücks:

Das Grundstück grenzt an bestehende Industrie- und Gewerbegebiete an und befindet sich in der Nähe der Autobahn. Künftig sind noch Immissionen aufgrund der Koralmbahn zu erwarten. Vom Grundstück ausgehende Emissionen wären dann zu berücksichtigen, wenn diese größer sind, als jene der bestehenden Autobahn. Die dafür relevanten Wohngebiete befinden sich westlich der Autobahn in ca. 420 m Entfernung. Die diesbezügliche großräumige Darstellung des Projektes kann dem Lageplan am Beginn dieses Kapitels (Bild 4.1) entnommen werden.

**4.1.7 Infrastruktur**

Der Bauplatz liegt im Trassenverordnungsbereich der ÖBB, womit eine Ausnahmegenehmigung der ÖBB Infrastruktur AG notwendig ist.

Im Westen ist direkt angrenzend an das Projektgrundstück die Autobahnbegleitstraße geplant. Daher ist für Bauvorhaben die Zustimmung der Landesstraßenverwaltung Steiermark zum Bauprojekt notwendig.

Des Weiteren befindet sich das Projekt in der Flughafensicherheitszone „Fläche C“. Somit ist es erforderlich, dass die Lichtquellen auf Masten und Fassaden ausschließlich nach unten orientiert sind und weitere Lichtquellen (Hinterleuchtung von Fassadenbeschriftungen, selbstleuchtende Stelen) seitens der zuständigen Behörde genehmigt werden.

Zufahrt:

Eigentumssituation: Die asphaltierte Zufahrt erfolgt über mehrere Privatgrundstücke bis zum öffentlichen Gut in einer Gesamtlänge von ca. 700 m. Die Zufahrt ist durch die Eintragung der Rechte (Dienstbarkeiten) auf den Zufahrtsgrundstücken rechtlich gesichert.

Verkehrskapazitäten:

Die regionale Anbindung an die Autobahn erfolgt über das Gemeinde- sowie Landesstraßennetz. Wesentliche Knotenpunkte stellen der Kreisverkehr der Landesstraße L381 in ca. 1.600 m Entfernung sowie der Autobahnanschluss „Wundschuh“ nach weiteren 300 m dar.

LKW- und PKW-Verkehr fahren gemeinsam über eine Zufahrt auf das Grundstück. Unmittelbar danach führt ein außerhalb der Einfriedung des Betriebsgeländes liegender separater Verkehrsweg zum PKW-Parkplatz mit einer Kapazität von 120 Stellplätzen. Weitere 4 PKW-Stellplätze befinden sich vor dem Bürotrakt.

Die LKW werden weiter zu einem Pfortnergebäude geführt, über welches die Einfahrt zum eingefriedeten Betriebsgelände geregelt wird. Die täglichen Fahrbewegungen des Nutzers (Annahme) können der nachfolgenden Tabelle 4.1 entnommen werden.

Tabelle 4.1 Fahrbewegung pro Tag\*

Tag (6:00 — 19:00 Uhr):	340 PKW-Fahrbewegungen (<3,5to) 60 LKW-Fahrbewegungen (>3,5to)
Abend (19:00 — 22:00 Uhr):	40 PKW-Fahrbewegungen (<3,5to) 20 LKW-Fahrbewegungen (>3,5to)
Nacht (22:00 — 6:00 Uhr):	50 PKW-Fahrbewegungen (<3,5to) 50 LKW-Fahrbewegungen (>3,5to)

\* Annahme (Erfahrungswerte des Autors)

#### Entwässerung:

Die Entwässerung von befestigten Flächen im Bereich der Außenanlagen erfolgt über humusierete Entwässerungsmulden und -becken. Für LKW-Stellflächen sind zusätzlich Gewässerschutzanlagen mit Ölabscheider verbaut.

Die Dachwässer versickern über Rohrrigole direkt in den Untergrund.

#### Bodenbeschaffenheit:

Das Grundstück ist nicht im Altlastenverdachtskataster verzeichnet und es wurden während der Bauarbeiten keine Altlasten aufgefunden. Das Bodengutachten zeigt gewachsenen, tragfähigen Boden, mit für die Versickerung der Meteorwässer sehr guten Durchlässigkeitsbeiwerten.

### 4.1.8 Zusammenfassung der analysierten Daten

Eine tabellarische Zusammenfassung der vorangeführten, analysierten Daten des Projektes 1 kann der nachfolgenden Tabelle 4.2 entnommen werden.

Tabelle 4.2 Objektdaten Projekt 1

Gebäudeabmessungen	Halle: 245 m Länge, 45 m Breite, Büroanbau: 14,40 m x 60,55 m eingeschößig, Büroflächen integriert (zweigeschößig): 4,60 m x 19,88 m
Bauausführung	Standardkonstruktion, Büro in Massivbauweise
Bruttogeschoßfläche	Halle: 10.934 m <sup>2</sup> Büro, Technik, Zugang: 963 m <sup>2</sup>
Stellplätze	PKW: 124 SP LKW: 8 SP VAN: 52 SP WBH: 50 SP



Konzeption	Baujahr 2016, rechteckig geschnittene Halle, Büroflächen teilweise integriert (Tiefe ca. 5 m) sowie angebaut (Tiefe ca. 14 m), 62 Laderampen bzw. 20 Tore mit Überladeblechen, 3 niveaugleiche Tore
Belastbarkeit Bodenplatte	50 kN/m <sup>2</sup>
Hallenhöhe (UKB)	7,6 m
Stützenraster	Stützraster 7,50 x 45 m
Ver- und Entsorgung	Strom: EVU, Trafo am Gstk. Wärme: Fernwärme EVU Wasser: öffentl. Netz Sprinkler: externe Zentrale
Grundstücksgröße	58.975 m <sup>2</sup>
Technik	Sprinkleranlage, BMA, Fernwärme
Bemessungsgrundwasserstand	ca. -4,6 m unter Hallenniveau

## 4.2 Projekt 2

Das zweite analysierte Projekt liegt in etwa einen Kilometer Luftlinie von dem ersten Projekt entfernt und befindet sich im Gemeindegebiet Premstätten. Der Bestandsvertrag wurde nach gemeinsamer Planungs- und Genehmigungsphase mit dem Bestandnehmer im Juli 2017 abgeschlossen. Durch die parallele Erteilung der Baugenehmigung erfolgte der Baubeginn ebenso im Juli 2017. Nach sechsmonatiger Bauzeit übernahm der Bestandnehmer im Dezember des gleichen Jahres das Gebäude vom Bestandgeber.

Die großräumige Lage des Projektes ist im Bild 4.1 zu Beginn dieses Kapitels dargestellt. Nachfolgendem Bild 4.5 kann die Lage des Projektes am Grundstück entnommen werden.

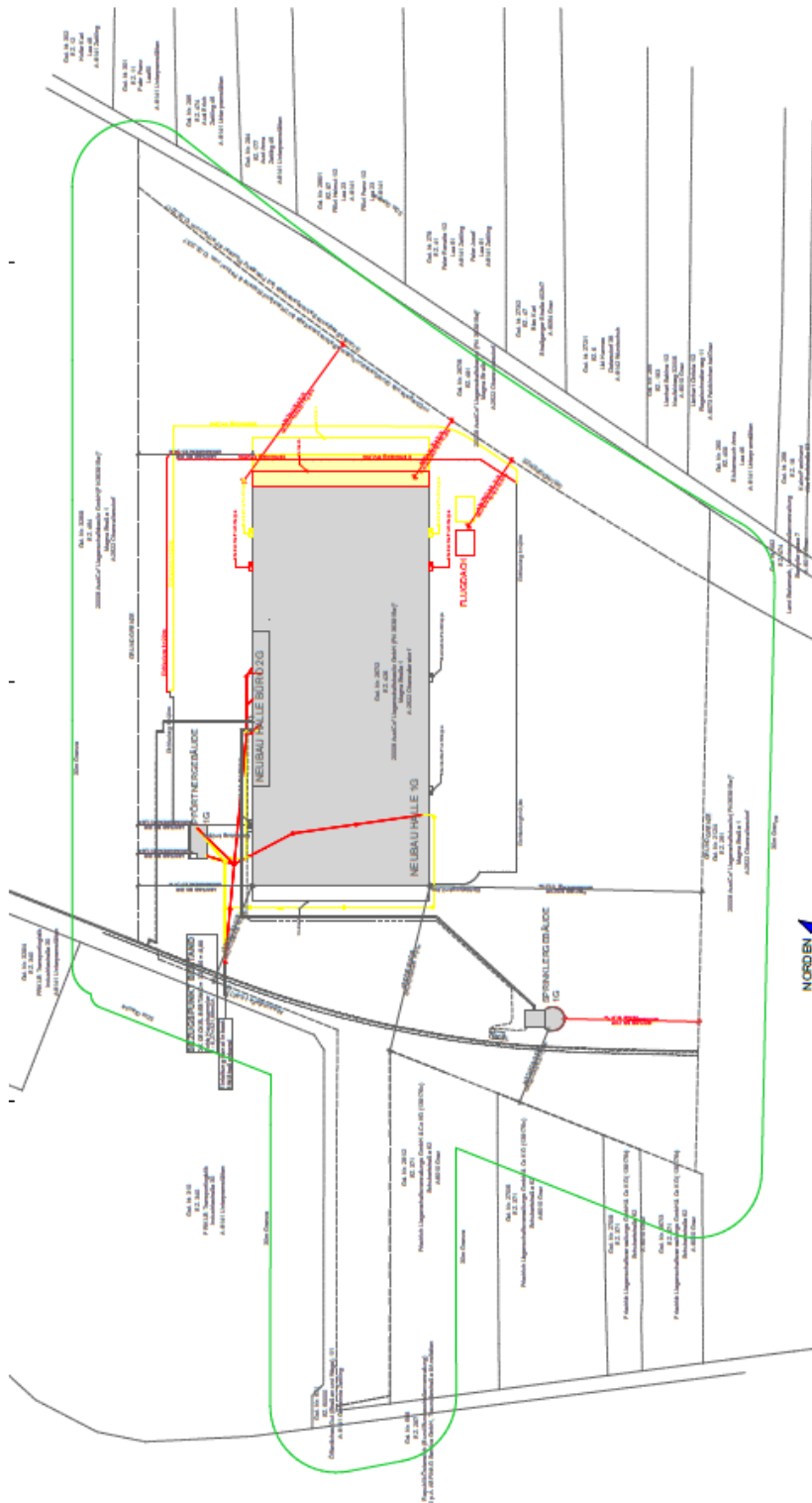


Bild 4.5 Lageplan Projekt 2<sup>127</sup>

<sup>127</sup> Quelle: CCG-Nord Projektentwicklung GmbH & Co KG

Das Gebäude wurde als Umschlagzentrum konzipiert und ist in Ost-West-Ausrichtung ausgerichtet (ca. 196 x 81 m, Stützenraster ca. 15 x 40 m bzw. im nördlichen Randbereich geringer). Die Büroflächen wurden als Mezzanin an der Nordseite des Gebäudes ausgebildet, an welcher sich auch der Hauptzugang befindet. An den Stirnseiten befinden sich jeweils durchgehend überdachte Längsrampen. Des Weiteren wurden insgesamt 80 PKW-Stellplätze und 20 Vorstauplätze für LKW geschaffen sowie ein Pfortnergebäude und ein Flugdach für 3 Container.

#### 4.2.1 Lagergut und Transport

Das Lagergut besteht hauptsächlich aus Stückgut wie Kisten und Behälter, wobei aufgrund der Spezifika der zu transportierenden Güter verschiedene Größen zur Anwendung kommen.

Die Ladeeinheiten werden mittels LKW-Sattelzügen zum Standort und über die Anmeldung am Pfortnergebäude in das Gelände verbracht. Durch die errichteten Vorstauplätze können bei Wartezeiten die LKW gepuffert werden, bis die jeweilige Laderampe frei für die Entladung ist. Dabei können die Verkehrsmittel vom Vorstauplatz direkt auf die der Gebäude umlaufenden Verkehrsfläche einfahren.

#### 4.2.2 Transport-, Lager- und Ladehilfsmittel

Als LHM werden grundsätzlich unterfahrbare Ladungsträger (Großladungsträger) verwendet. Im Regelfall sind dies Boxpaletten (Gitterboxpaletten), welche auch gestapelt werden können und das Transportgut von außen ersichtlich ist.

Der Transport der Ladungsträger erfolgt dabei mit Unstetigförderern (Stapler), welche batteriebetrieben sind, um eine möglichst emissionsarme Nutzung in der Halle zu gewährleisten. Um die Batterien der Stapler zu laden, ist ein separater Batterieladebereich vorgesehen.

#### 4.2.3 Umschlag

Das Umschlagprinzip erfolgt nach dem System des Crossdocking, womit die Ladungsträger mittels Stapler aus dem LKW entladen und je nach Größe in Regale eingelagert oder am Hallenboden gelagert bzw. gestapelt werden. Die Beladung erfolgt dabei analog der Entladung.

Die LKW werden hauptsächlich über Heckentladung an den 28 Laderampen be- und entladen. Die Hoffläche wurde in einem zur Halle weisenden Gefälle (2%) in Ort beton ausgeführt und weist eine Tiefe von 20 m sowie eine Höhendifferenz zum Hallenboden von 1,10 m auf. Die davorliegende Verkehrsfläche dient zur Ein- und Ausfahrt zu bzw. von

der Hofffläche und wurde in einer Breite von 15 m ausgeführt. An den Stirnseiten findet der Umschlag mittels Seitenentladung an außenliegenden, überdachten Längsrampen mit identer Höhendifferenz statt. Durch den Einsatz von Langgabeln in diesem Bereich ist eine entsprechende Breite der Rampe (hier 6 m) erforderlich. Die weitere Einfahrt in das Gebäude wird jeweils durch zwei Tore ermöglicht.

Das Systemmaß inkl. Gebäudebreite (80 m) beträgt in Querrichtung somit 150 m zuzüglich der angrenzenden Entwässerungsmulden.

#### 4.2.4 Lagerung

Die Lagerung der Güter erfolgt in Regallagerung (Linienlagerung) sowie in dafür vorgesehenen Bereichen als Bodenlagerung bzw. Blocklager (gestapelt oder ungestapelt, siehe Pkt. 2.4). Die einzelnen Lager sind dabei durch ca. 3 m breite Fahrgassen erschlossen.

Das Linienlager ist als Palettenregal (Einzelplatz) ausgeführt und ermöglicht eine Lagerhöhe von insgesamt ca. 8,70 m.

#### 4.2.5 Brandschutz

Für das Gebäude sind gem. dem Brandschutzkonzept einzelne Brandabschnitte für die Halle sowie für das Büro vorhanden. Die Halle wurde durch eine Brandwand in 2 Abschnitte unterteilt, welche durch Brandschutztore miteinander verbunden sind. Ein weiterer kleinerer Brandabschnitt ist aufgrund der Anforderungen des darin gelagerten Gutes notwendig und ist ebenfalls mit einem Brandschutztor verbunden. Durch die Ausführung einer automatischen Brandmeldeanlage sowie einer Sprinkleranlage wurden dennoch Größen der Lagerbereiche von bis zu ca. 8.500 m<sup>2</sup> möglich. Die Versorgung der Sprinkleranlage erfolgt durch einen externen (außerhalb des Projektareals) liegenden Sprinklerturm, welcher für den Anschluss mehrerer Projekte vorgesehen ist.

Eine Löschwasserretention im Gebäude ist durch die ebene Ausführung und mangels Löschwassersperrern nicht vorhanden. Löschwasser kann jedoch bei Austreten auf Flächen, welche den Verkehrsflächensicherungsschächten zugewiesen sind, mittels Schieber am Austreten in die Humusflächen gehindert werden.

#### 4.2.6 Raumplanung

##### Lage:

Das Projekt liegt im Gemeindegebiet Premstätten und ist an die A9-Phyrnautobahn über die Anschlussstelle Kalsdorf angebunden. Durch die Zusammenlegung der Gemeinden Unterpremstätten und Zettling zur

Gemeinde Premstätten im Zuge der Gemeindestrukturreform 2016 wurden die jew. örtlichen Entwicklungskonzepte sowie die Flächenwidmungspläne durch die (neue) Gemeinde Premstätten übernommen. Die Flächen sind im Regionalplan steirischer Zentralraum als Vorrangzone für Industrie und Gewerbe gekennzeichnet. Im örtlichen Entwicklungskonzept ist das Gebiet als „Industrie und Gewerbe – Potential“ und im Flächenwidmungsplan als „Aufschließungsgebiet (Industrie und Gewerbegebiet 1)<sup>128</sup>“ mit einer Dichte von 0,2 bis 1,2 ausgewiesen. Die Aufschließungserfordernisse sind im Bebauungsplan abgehandelt - unter anderem sind dies die innere und äußere Erschließung sowie die Einteilung in Baufelder und ein Konzept für die Entsorgung der Oberflächenwässer. Die planliche Darstellung des Bebauungsplans kann dem Bild 3.10 in Kapitel 3 entnommen werden.

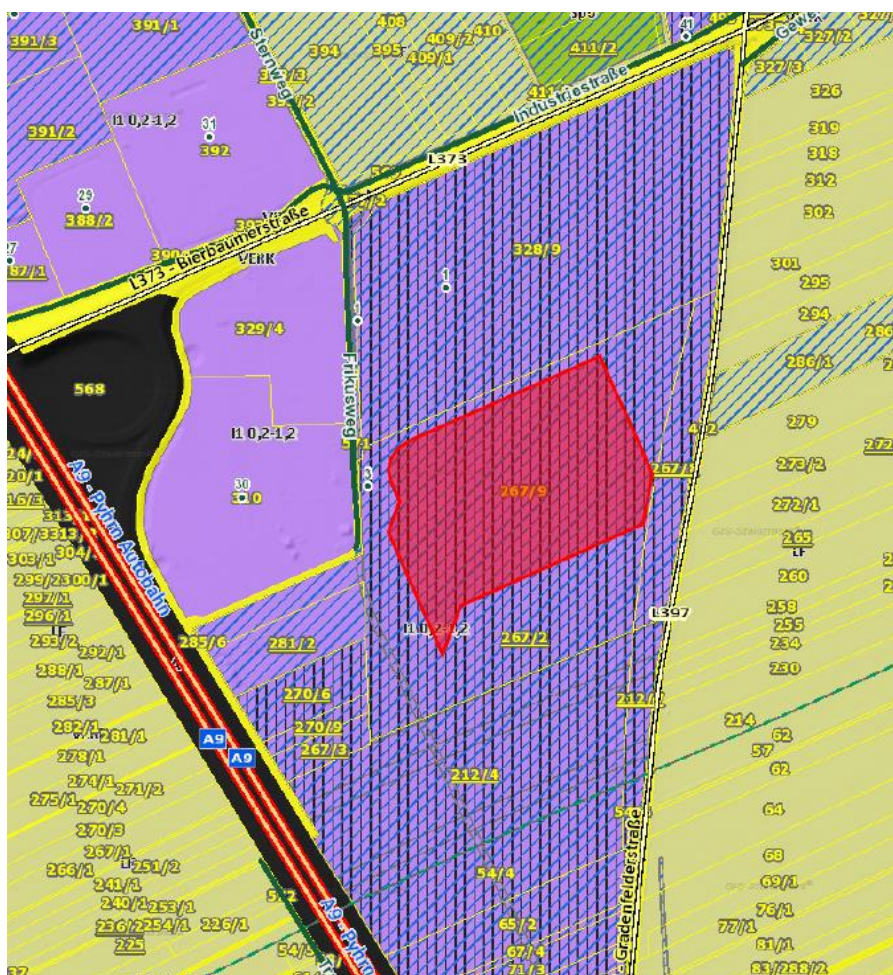


Bild 4.6 Projekt 2, Flächenwidmung<sup>128</sup>

<sup>128</sup> <https://gis.stmk.gv.at/atlas>

Dem vorangeführten Bild 4.6 kann die bestehende Flächenwidmung (Aufschließungsgebiet Industrie und Gewerbegebiet 1) des Projektes 2 entnommen werden.

#### Bebauungsplan:

Die Situierung der Gebäude ist im Planungsgebiet durch Baugrenzlinien eingeschränkt. Die Gebäudehöhe liegt mit ca. 14 m innerhalb der maximal zulässigen Höhe von 21 m. Überschreitungen sind bis zu einer Gesamthöhe von 30 m möglich (z.B. Hochregallager oder Bürotürme). Die befestigten Flächen sind innerhalb der Baugrenzlinien situiert, wobei unter der Voraussetzung, dass eine Grünflächenquote von mind. 15% bezogen auf den Bauplatz erfüllt wird, auch Freiflächen herangezogen werden können.

#### Architektur:

Das Gebäude ist in seiner länglichen Form in Ost-West-Achse orientiert. Die 6 m breiten Längsrampen entlang der Stirnseiten sowie deren 7 m breite Überdachung verlängern den Baukörper zusätzlich. Das Gebäude entspricht der Standardkonstruktion mit Betonstützen und Trägern aus Leimholzbindern. Die Fassadenpaneele sind als Standardpaneele in Grau ausgeführt. Eine planliche Darstellung der Ansichten Nord und Ost des Projektes kann dem nachfolgenden Bild 4.7 entnommen werden. Weitere planliche Darstellungen befinden sich im Anhang dieser Masterarbeit.

Freiflächen im Sinne dieses Bebauungsplans sind Flächen, welche grundsätzlich von einer Oberflächenbefestigung frei zu halten sind

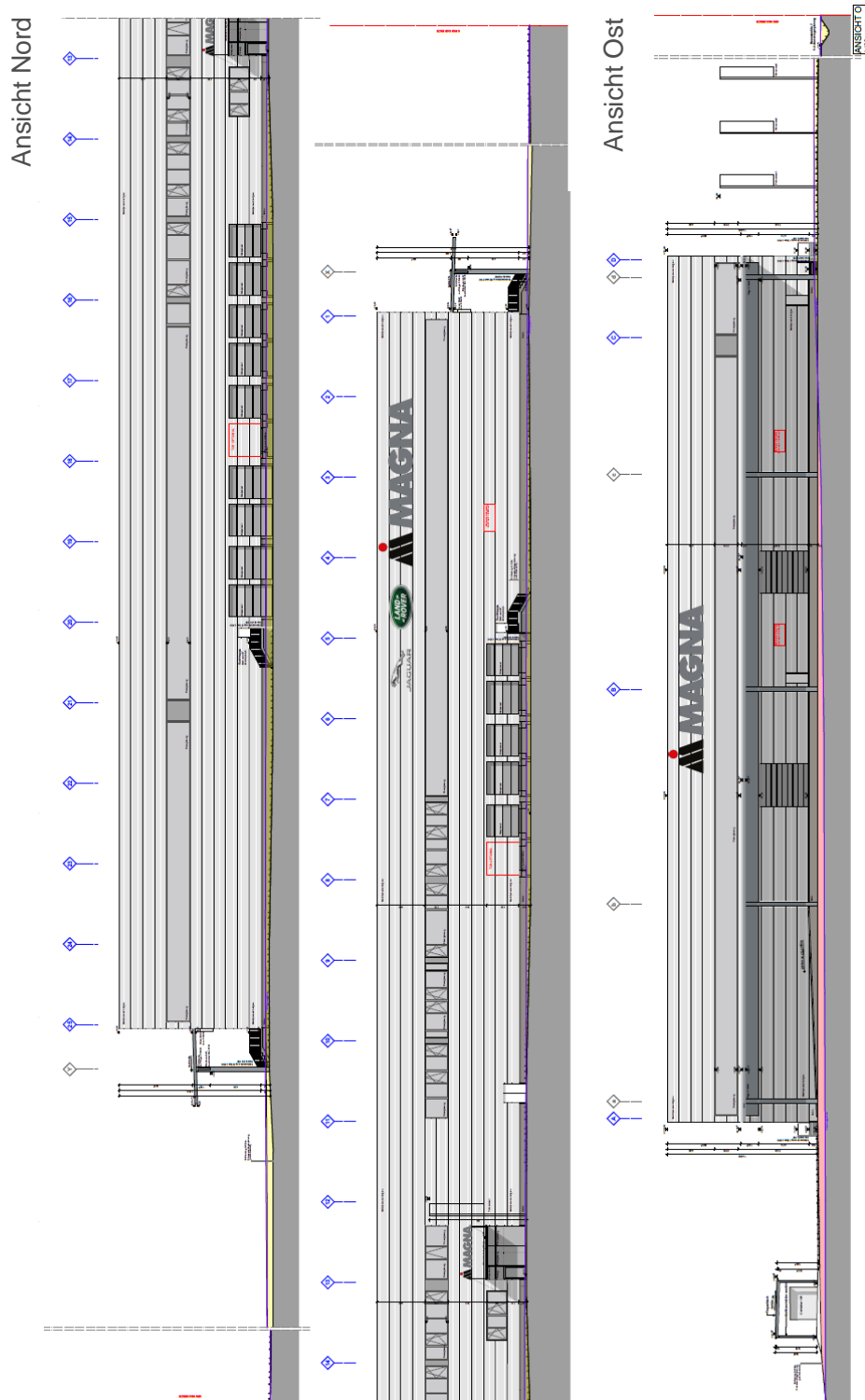


Bild 4.7 Projekt 2, Ansichten Nord und Ost<sup>129</sup>

<sup>129</sup> Quelle: CCG-Nord Projektentwicklung GmbH & Co KG

Umfeld des Grundstücks:

Der Bauplatz und dessen Umfeld sind durch Industrie- und Gewerbegebäude geprägt. Im Nahbereich befindet sich westlich die A9-Phyrnautobahn und nördlich die Landesstraße L373. Das Gebiet wird östlich durch die Koralmbahn begrenzt, womit das nächste östlich gelegene Industrie- und Gewerbegebiet in ca. 500 m beginnt und ebenfalls über die L373 erschlossen wird. Das nächste Wohngebiet befindet sich in einer Entfernung von rd. 950 m westlich der Autobahn. Die diesbezügliche großräumige Darstellung des Projektes kann dem Lageplan am Beginn dieses Kapitels (Bild 4.1) entnommen werden.

**4.2.7 Infrastruktur**

Neben der Lage im Trassenverordnungsbereich der ÖBB sowie in der Flughafensicherheitszone des Flughafens Graz ist das Areal durch die künftige Autobahnbegleitstraße an die nördlich gelegene L373 angebunden.

Zufahrt:

Der Bauplatz mit dem Gebäude sowie der angrenzende Parkplatz sind bis zum nächsten öffentlichen Gut (künftig Autobahnbegleitstraße) über eine Privatstraße aufgeschlossen (Gesamtlänge ca. 450 m). Die Zufahrt ist durch die Eintragung der entsprechenden Dienstbarkeiten für das Grundstück rechtlich sichergestellt.

Verkehrskapazitäten:

Die leistungsfähige Einbindung der künftigen Autobahnbegleitstraße L397 neu in die nördlich gelegene L373 ist wesentlich für den Standort. Der Verkehrsknoten (in ca. 430 m Entfernung) ist stark ausgelastet und wird voraussichtlich im Jahr 2019 mit einer VLSA-geregelten Kreuzung adaptiert, womit auch für künftige Bauvorhaben im Umfeld die Anbindung leistungsfähig bleibt (siehe Pkt. 3.3.2).

Der LKW- und PKW-Verkehr fährt über eine gemeinsame Zufahrt in die Privatstraße ein. Die LKW fahren unmittelbar danach an das angrenzende Betriebsareal, parken auf einem der 20 Vorstauplätze und melden sich beim Pförtnergebäude für die weitere Zufahrt zum Gebäude an. PKW werden über die weiterführende Privatstraße zum rückseitig angrenzenden, 74 Stellplätze fassenden Parkplatz geführt. Weitere 6 Stellplätze sind direkt beim Haupteingang situiert.

Die täglichen Fahrbewegungen können der nachfolgenden Tabelle Tabelle 4.3 entnommen werden.



Tabelle 4.3 Fahrbewegung pro Tag\*

Tag (6:00 — 19:00 Uhr):	140 PKW-Fahrbewegungen (<3,5to) 347 LKW-Fahrbewegungen (>3,5to)
Abend (19:00 — 22:00 Uhr):	0 PKW-Fahrbewegungen (<3,5to) 72 LKW-Fahrbewegungen (>3,5to)
Nacht (22:00 — 6:00 Uhr):	70 PKW-Fahrbewegungen (<3,5to) 89 LKW-Fahrbewegungen (>3,5to)

\* Annahme (Erfahrungswerte des Autors)

#### Entwässerung:

Zur Entwässerung der Dachflächen dienen Rohrrigole, welche das Meteorwasser direkt zur Versickerung in den Untergrund bringen. Die befestigten Flächen werden über humusierte Entwässerungsmulden und -becken versickert, wobei für Oberflächenwässer von LKW-Stellflächen (Vorstauplätze sowie Be- und Entladungsbereiche) zusätzlich Gewässerschutzanlagen verbaut sind.

#### Bodenbeschaffenheit:

Das Grundstück ist nicht im Altlastenverdachtskataster verzeichnet und es wurden während der Bauarbeiten keine Altlasten aufgefunden. Das Bodengutachten zeigt gewachsenen tragfähigen Boden mit für die Versickerung der Meteorwässer sehr guten Durchlässigkeitsbeiwerten.

### 4.2.8 Zusammenfassung der analysierten Daten

Eine tabellarische Zusammenfassung der vorangeführten analysierten Daten des Projektes 2 kann der nachfolgenden Tabelle 4.4 entnommen werden.

Tabelle 4.4 Objektdaten Projekt 2

Gebäudeabmessungen	Halle: ca. 196 m x 81 m, Büroflächen integriert (Mezzanin): ca. 70 m x 8 m
Bauausführung	Standardkonstruktion
Bruttogeschoßfläche	Halle: ca. 14.329 m <sup>2</sup> Büro, Technik, Zugang: 799 m <sup>2</sup>
Stellplätze	PKW: 80 SP LKW: 20 SP
Konzeption	Baujahr 2017, rechteckig geschnittene Halle, Büroflächen integriert (Tiefe ca. 8 m), 28 Laderampen, 2 Längsrampen
Belastbarkeit Bodenplatte	50 kN/m <sup>2</sup>
Hallenhöhe (UKB)	ca. 9,40 bis 10,00 m
Stützenraster	Stützraster ca. 15 x 40 m
Ver- und Entsorgung	Strom: EVU, Trafo auf externem Gstk. Wärme: Fernwärme EVU Wasser: öffentl. Netz Sprinkler: externe Anlage
Grundstücksgröße	38.239 m <sup>2</sup>
Technik	Sprinkleranlage, BMA, Fernwärme
Bemessungsgrundwasserstand	Ca. -5,45 m unter Hallenniveau

### 4.3 Projekt 3

Das Projekt 3 befindet sich in Wundschuh etwas südlich von Projekt 1 (ca. 450 m Luftlinie). Im Sinne des im Juni 2014 abgeschlossenen Bestandvertrages erfolgte die Übergabe des Mietgegenstandes an den Bestandnehmer mit Jahresende des selbigen Jahres.

Das als HUB konzipierte Projekt dient als Umschlagzentrum mit einem in Nord-Süd Achse positioniertem Gebäude (Länge ca. 30 m, Breite ca. 50 m, Stützenraster 7,50 x 7,50 m bzw. 16 x 17 m) mit niveaugleicher Hof- und Hallenfläche. Der Hauptzugang befindet sich an der Nordseite und die Tore an den Nord- und Südseiten des Gebäudes.

Die großräumige Lage des Projektes ist im Bild 4.1 zu Beginn dieses Kapitels dargestellt. Die Lage des Projektes am Grundstück kann dem Bild 4.8 entnommen werden.

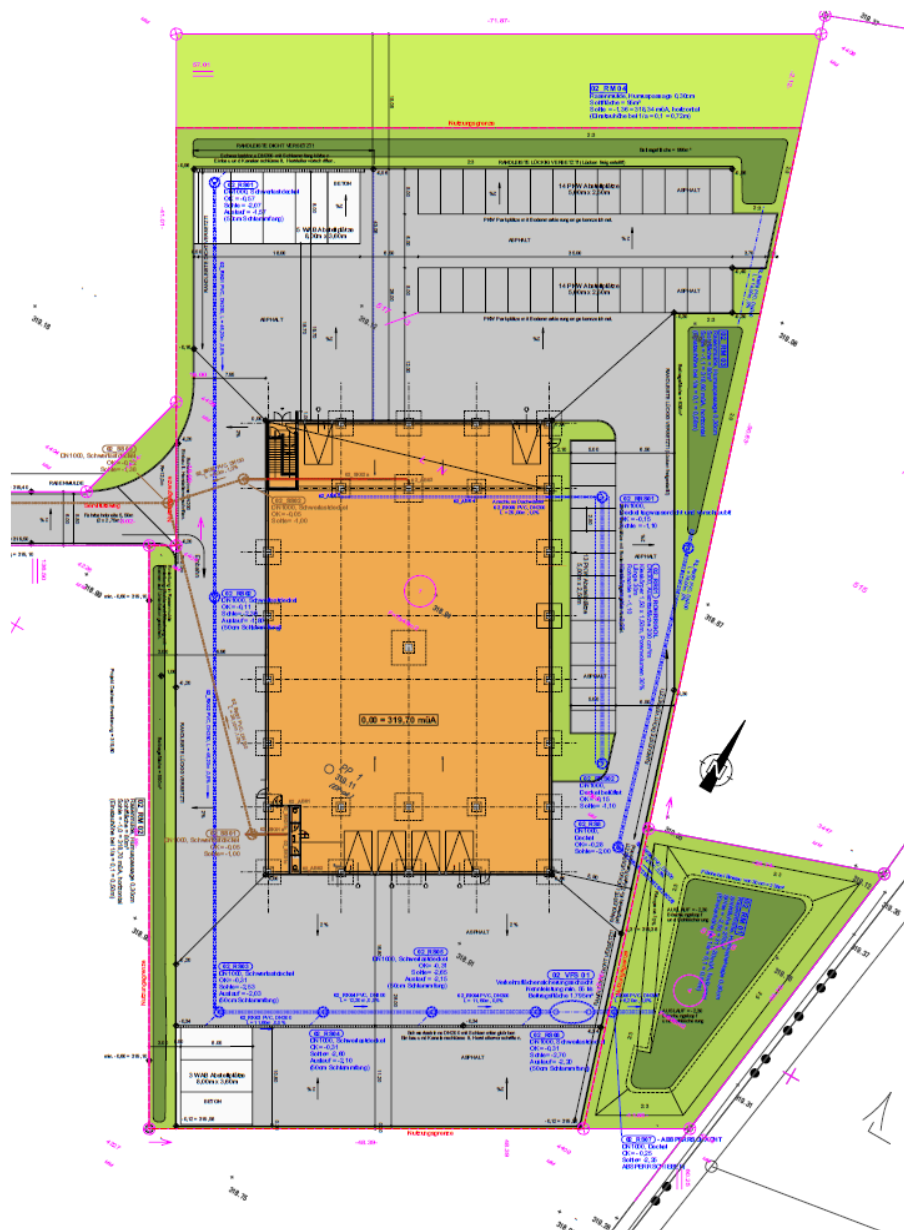


Bild 4.8 Lageplan Projekt 3<sup>130</sup>

Die für die Verwaltung und Administration vorgesehenen Flächen sind als Mezzanin an der Nordseite ausgeführt. Entlang der Ostseite der Halle sowie im Norden stehen insgesamt 41 PKW-Stellplätze sowie 5 Stellplätze für WAB zur Verfügung. Weitere 3 WAB-Stellplätze sind im Süden vorhanden.

<sup>130</sup> Quelle: CCG-Nord Projektentwicklung GmbH & Co KG

### 4.3.1 Lagergut und Transport

Die Lagergüter werden mit Sattelaufieger in das Gelände gebracht und an den dafür vorgesehenen südseitigen Toren über das Heck entladen. Die Beladung der Kleintransporte erfolgt über Tore auf der Gebäudenordseite ebenfalls über das Heck. Die Wechselbehälter werden an den Südtoren entladen und können gegebenenfalls auf den WAB-Stellplätzen zwischengelagert werden.

Ähnlich wie bei Projekt 1 handelt es sich beim Lagergut um Massengut (hauptsächlich Pakete), welches lose über Sattelaufieger angeliefert wird.

### 4.3.2 Transport-, Lager- und Ladehilfsmittel

Der Transport der Güter innerhalb der Halle erfolgt mittels Stetigförderer (Sortieranlage), welche über die südlich anstehenden Sattelaufieger beschickt wird. Dazu wurden aufgrund der Niveaugleichheit der Hoffläche zur Hallenfläche innenliegende Kopframpen verbaut. Am Anlagenende werden die Güter in Kleintransporter von deren Fahrern eingeladen. Aufgrund des reinen Durchgangs- und Umschlaglagers (Hub) ist eine Einlagerung von Gütern nicht vorgesehen.

### 4.3.3 Umschlag

Aufgrund des gleichen Niveaus bei Hallen- und Hoffläche ist eine innenliegende Rampe notwendig (siehe Pkt. 2.3.2), welche aufgrund des Konzeptes der Heckentladung als Kopframpe ausgeführt wurde. Im Bereich der Beladung finden sich ebenfalls innenliegende Kopframpen, über die die Kleintransporter beladen werden. Die Kleintransporter fahren dafür über die Einfahrtstore in das Gebäude und werden im Gebäudeinneren beladen. Die Ausführung der Tore erfolgte dabei in erforderlicher Höhe ab dem Niveau der Hof- bzw. Hallenflächen.

Die Hoffläche im Bereich der Beladung besteht aus Asphalt und misst im Bereich der Entladung eine Tiefe von ca. 17 m mit einem nach außen ausgeführten Gefälle. Die umlaufende Verkehrsfläche misst in diesem Bereich eine Breite von 11m und ermöglicht ein Ein- und Ausfahren der nebeneinander abgestellten LKW mit Sattelaufieger.

An der Nordseite stehen für das Ein- und Ausfahren der Kleintransporter auf asphaltierter Fläche mind. 12 m zur Verfügung.

Durch die am Gebäude stirnseitig befindlichen Tore ergibt sich eine Systembreite (Verkehrs- und Hoffläche sowie Gebäude) von ca. 90 m.

#### 4.3.4 Lagerung

Durch die Konzeption als Durchgangs- und Umschlaglager findet keine Einlagerung von Gütern statt (siehe Pkt. 4.3.2).

#### 4.3.5 Brandschutz

Das Gebäude ist mit 2 Brandabschnitten (Büro und Halle) sowie mit einer automatischen Brandmeldeanlage ausgestattet. Zusätzlich verfügt der Hallenbereich über eine CO-Warnanlage, welche die Schadstoffkonzentration in der Halle überwacht und bei Bedarf eine Schadstoffabsaugung in Betrieb setzt.

Für die Retention von Löschwasser besitzt die Bodenplatte ein nach innen ausgerichtetes Gefälle von ca. 1,5%.

#### 4.3.6 Raumplanung

##### Lage:

Die Lage des Projektes ist mit jener von Projekt 1 vergleichbar. Die Anbindung an das überregionale Verkehrsnetz erfolgt über die Anschlussstelle Wundschuh der A9-Pyhrnautobahn, denn das Projekt ist östlich der Autobahn positioniert. Im Regionalplan steirischer Zentralraum ist die Fläche als Industrie- und Gewerbegebiet dargestellt, im örtlichen Entwicklungskonzept als „Bauland-Entwicklungsgebiet GEWERBE-INDUSTRIE“ und im Flächenwidmungsplan als „Industrie- und Gewerbegebiet 1“ mit einer Dichte von 02,-2,5 ausgewiesen. Ein Bebauungsplan ist für diesen Bereich nicht vorhanden.





Bild 4.10 Projekt 3, Ansichten<sup>131</sup>

<sup>131</sup> Quelle: CCG-Nord Projektentwicklung GmbH & Co KG

Umfeld des Grundstücks:

Durch das industriell geprägte Umfeld ist mit den ortsüblichen Immissionen zu rechnen. Das nächste Wohngebiet liegt westlich der Autobahn in ca. 450 m Entfernung und ist durch bestehende Emissionen der Autobahn belastet. Östlich angrenzend zum Projektgrundstück befinden sich Waldflächen. Die diesbezügliche großräumige Darstellung des Projektes kann dem Lageplan am Beginn dieses Kapitels (Bild 4.1) entnommen werden.

**4.3.7 Infrastruktur**

Das Projekt befindet sich in der Flughafensicherheitszone „Fläche C“ und es sind somit Bauvorhaben genehmigungspflichtig, welche den Flugverkehr beeinträchtigen können (siehe Pkt. 3.3.4).

Im Vergleich zu den vorangegangenen Projekten 1 und 2 ist dieses Projekt außerhalb der Bereiche der Trassenverordnung der ÖBB (Koralmbahn) sowie der Autobahnbegleitstraße situiert. Der 40 m Bauverbotsbereich liegt ca. 220 m von der Grundstücksgrenze des Projektes entfernt.

Zufahrt:

Die Zufahrt zum öffentlichen Gut erfolgt über mehrere Privatgrundstücke, daher sind auf diesen die Zufahrt mittels grundbücherlicher Dienstbarkeit rechtlich gesichert. Dabei wird die Privatstraße für eine Länge von ca. 470 m in Anspruch genommen.

Verkehrskapazitäten:

Über die private Zufahrt ist der Anschluss an das regionale und überregionale Verkehrsnetz möglich. Der nächste Verkehrsknotenpunkt liegt ca. 1.550 m entfernt und der Autobahnanschluss Wundschuh ist nach weiteren ca. 300 m erreichbar. Der erste Teil der privaten Zufahrtsstraße in einer Länge von ca. 150 m dient lediglich diesem sowie einem weiteren Betrieb.

LKW und PKW fahren über eine gemeinsame Zufahrt im Westen auf das Gelände und auf diesem gegen den Uhrzeigersinn im Einbahnsystem zu den vorgesehenen Stellplätzen bzw. Ent- und Beladestellen. Somit teilen sich die PKW (Mitarbeiter und Besucher) mit den LKW die Verkehrsfläche (Umfahrung der Halle), da die Stellflächen der PKW im Osten entlang des Gebäudes sowie im Norden positioniert sind. Durch die definierten Breiten der Verkehrsfläche ist während der Ein- und Ausparkvorgänge kein umlaufender Verkehr möglich.

Der durch den Betrieb des Hubs verursachte Verkehr kann der nachstehenden Tabelle 4.5 entnommen werden. Die Fahrbewegungen der Kleintransporter werden dabei unter der Kategorie von Fahrzeugen unter 3,5 t (PKW) geführt.



Tabelle 4.5 Fahrbewegung pro Tag\*

Tag (6:00 — 19:00 Uhr):	140 PKW-Fahrbewegungen (<3,5to) 8 LKW-Fahrbewegungen (>3,5to)
Abend (19:00 — 22:00 Uhr):	0 PKW-Fahrbewegungen (<3,5to) 0 LKW-Fahrbewegungen (>3,5to)
Nacht (22:00 — 6:00 Uhr):	0 PKW-Fahrbewegungen (<3,5to) 0 LKW-Fahrbewegungen (>3,5to)

\* Annahme (Erfahrungswerte des Autors)

#### Entwässerung:

Die Meteorwässer auf Dachflächen versickern über Rohrigole direkt in den Untergrund. Die befestigten Flächen der Außenanlagen wie Verkehrsflächen und PKW-Stellplätze entwässern in dafür vorgesehene Rasenmulden. WAB-Stellflächen sowie die Manipulationsflächen für LKW (Entladungsbereich) sind zusätzlich über einen Verkehrsflächensicherungsschacht mit Ölabscheider an die Mulden angeschlossen. Es findet keine Lagerung von wassergefährdenden Stoffen statt.

#### Bodenbeschaffenheit:

Wie bei den Projekten 1 und 2 ist das Grundstück nicht im Altlastenverdachtskataster verzeichnet und es wurden während der Bauarbeiten keine Altlasten aufgefunden. Das Bodengutachten zeigt gewachsenen tragfähigen Boden mit für die Versickerung der Meteorwässer sehr guten Durchlässigkeitsbeiwerten.

### 4.3.8 Zusammenfassung der analysierten Daten

Eine tabellarische Zusammenfassung der vorangeführten analysierten Daten des Projektes 3 kann der nachfolgenden Tabelle 4.6 entnommen werden.

Tabelle 4.6 Objektdaten Projekt 3

Gebäudeabmessungen	Halle: ca. 30 m x 50 m, Büroflächen integriert (Mezzanin): ca. 30 m x 7,5 m
Bauausführung	Standardkonstruktion
Bruttogeschoßfläche	Halle: ca. 1.540 m <sup>2</sup> Büro, Technik, Zugang: ca. 260 m <sup>2</sup>
Stellplätze	PKW: 41 SP WBH: 8 SP

Konzeption	Baujahr 2014, rechteckig geschnittene Halle, Büroflächen integriert (Tiefe ca. 7,5 m), 6 innenliegende Kopframpen
Belastbarkeit Bodenplatte	40 kN/m <sup>2</sup>
Hallenhöhe (UKB)	Ca. 5,8 m
Stützenraster	Stützraster ca. 7,5 x 7,5 m bis 16 x 17 m
Ver- und Entsorgung	Strom: EVU, Trafo auf externem Gstk. Wärme: Fernwärme EVU Wasser: öffentl. Netz
Grundstücksgröße	7.348 m <sup>2</sup>
Technik	BMA, Fernwärme, CO-Warnanlage
Bemessungsgrundwasserstand	Ca. -3,45 m unter Hallenniveau

#### 4.4 Projekt 4

Das Projekt 4 liegt im Gemeindegebiet Werndorf und wurde nach dem logistischen Prinzip des Crossdocking ausgeführt. Die Entwicklung des Projektes sowie die Realisierung erfolgte auf Grundlage des 2011 abgeschlossenen Bestandvertrages und die Übergabe erfolgte im Frühjahr des darauffolgenden Jahres.

Das direkt an die südliche Grundgrenze gebaute Gebäude hat ein Ausmaß von ca. 53 x 65 m in Nord-Süd-Orientierung mit einem Stützenraster von ca. 16 x 26 m an den Ost- und Nordseiten positionierten Toren sowie einem Vordach an der Ostseite.

Die großräumige Lage des Projektes kann dem Bild 4.1 zu Beginn dieses Kapitels entnommen werden. Die Lage des Gebäudes am Grundstück ist im Bild 4.11 (Luftbildauszug aus dem GIS) rot umrandet dargestellt.

Bild 4.11 Lageplan Projekt 4<sup>132</sup>

Die von der Administration und Verwaltung verwendeten Büroflächen befinden sich an der Westseite. Das Projekt verfügt über 24 PKW-Abstellplätze sowie befestigte Flächen für die Be- und Entladung und die Manipulation.

#### 4.4.1 Lagergut und Transport

Die Güter werden mittels LKW-Sattelzügen sowie LKW-Hängerzügen, welche mit Wechselbehältern beladen sind, zum Betriebsareal angeliefert und für die Heckentladung den jeweiligen Toren zugewiesen. Die

<sup>132</sup> <https://gis.stmk.gv.at/atlas>

Sattelzüge können auch zur seitlichen Be- und Entladung auf der Hoffläche abgestellt werden.

Bei dem umgeschlagenen Stückgut handelt es sich vorwiegend um Ladegüter auf Paletten sowie Großbehälter.

#### 4.4.2 Transport-, Lager- und Ladehilfsmittel

Grundsätzlich werden Paletten sowie Großbehälter als Ladungsträger verwendet (unterfahrbar). Der Transport erfolgt dabei hauptsächlich mithilfe von Unstetigförderern, den elektrisch angetriebenen Flurförderzeugen. Dabei kommen Elektrofrontstapler, Hubmaststapler und Elektro-Niederhubwagen zum Einsatz.

#### 4.4.3 Umschlag

Die Paletten und Behälter im Umschlag gem. Crossdock (siehe. Pkt. 2.3.1) werden mit Stapler aus den jeweiligen Ladeeinheiten entladen und in der Halle in Linien- und Blocklager eingelagert. Die Beladung erfolgt dabei analog der Entladung.

Die Ladeeinheiten werden hauptsächlich an den dafür vorgesehenen Toren über das Heck be- und entladen. Der Niveauunterschied zwischen der Hallen- und der Hoffläche beträgt dabei ca. 1,20 m. Der Umschlag erfolgt dabei über Laderampen, wobei eine Überladebrücke (in längerer Ausführung) für die Be- und Entladung von Kleintransportern geeignet ist. Des Weiteren werden auf der Hoffläche die Ladeeinheiten über Seitenentladung be- und entladen und über eine außenliegende Rampe (Steigung 6%) mit den LHM in den überdachten (der Halle niveaugleichen) Manipulationsbereich oder weiter durch ein Sektionaltor in das Gebäude verbracht.

Dem außenliegenden überdachten Manipulationsbereich dient eine Überladebrücke für die Be- und Entladung. Die Höhendifferenz zu der Hoffläche beträgt ca. 0,80 m, welche an die Ladehöhe von Kleintransportern angepasst ist.

Die Konzeption des Gebäudes sowie des überdachten Manipulationsbereiches an der Gebäudeostseite sehen einen Umschlag über die Nordseite vor. Eine Umfahrung des Gebäudes ist nicht möglich, womit das wenden der LKW im Zuge der Zu- und Abfahrten an bzw. von den Toren erfolgt. Für den Bereich der Be- und Entladung vor den Laderampen stehen dabei Hofflächen in einer Tiefe von ca. 25 m sowie eine davor verlaufende Verkehrsfläche mit einer Breite von ca. 6,5 m zur Verfügung.

Die Systembreite bestehend aus den Verkehrs- und Hofflächen sowie dem Gebäude beträgt insgesamt ca. 96,5 m.

#### 4.4.4 Lagerung

Die angelieferten Paletten und Großbehälter werden in Hochregalen und Blocklager gelagert, wobei die Hochregale an der westlichen und südlichen Außenwand positioniert sind. Die als Palettenregale ausgebildeten Hochregale erlauben Lagerhöhen von ca. 9 m mit Ausnahme des Lagerbereichs an der Westseite, welcher aus belichtungstechnischen Gründen lediglich bis auf eine Höhe von ca. 5,5 m genutzt werden kann (darüberliegende Fenster). Im restlichen Hallenbereich wird die Fläche als Blocklager genutzt.

Der außenliegende überdachte Manipulationsbereich an der Ostseite besitzt eine nutzbare Höhe von ca. 3,3 m.

#### 4.4.5 Brandschutz

Die Lagerfläche im Gebäude hat ein Ausmaß von ca. 3.150 m<sup>2</sup> und ist als ein Brandabschnitt und die Zugangs-, Technik- und Büroflächen sind als ein Unterbrandabschnitt konzipiert. Das Gebäude ist mit einer Brandmeldeanlage ausgestattet und die Flächen in der Halle sowie jene im überdachten Manipulationsbereich verfügen über eine Sprinkleranlage.

Die Gebäudewand an der südlichen Grundstücksgrenze ist als Leichtbauweise in der Feuerwiderstandsklasse EI 90-A2 unter der Voraussetzung, dass im südlichen Bereich entweder ein ausreichender Gebäudeabstand von künftigen Gebäuden eingehalten wird oder diese massiv ausgeführt werden (Anforderung einer Brandwand), ausgeführt.

#### 4.4.6 Raumplanung

##### Lage:

Das Projekt 4 liegt in etwa 1,3 km Luftlinie südlich von Projekt 3 und ebenso östlich der A9-Pyhrnautobahn. Die überregionale Anbindung erfolgt über die Anschlussstelle Wundschuh. Das Gebiet ist im Regionalplan Steirischer Zentralraum als „Vorrangzone für Industrie und Gewerbe“ und im örtlichen Entwicklungskonzept als Fläche für „Industrie (Bestand)“ ausgewiesen. Im Flächenwidmungsplan ist das Gebiet als Bauland für Industrie und Gewerbe („Industrie- und Gewerbegebiet 1“, Dichte 0,2 bis 1,6) festgelegt, ein Bebauungsplan ist nicht vorhanden.

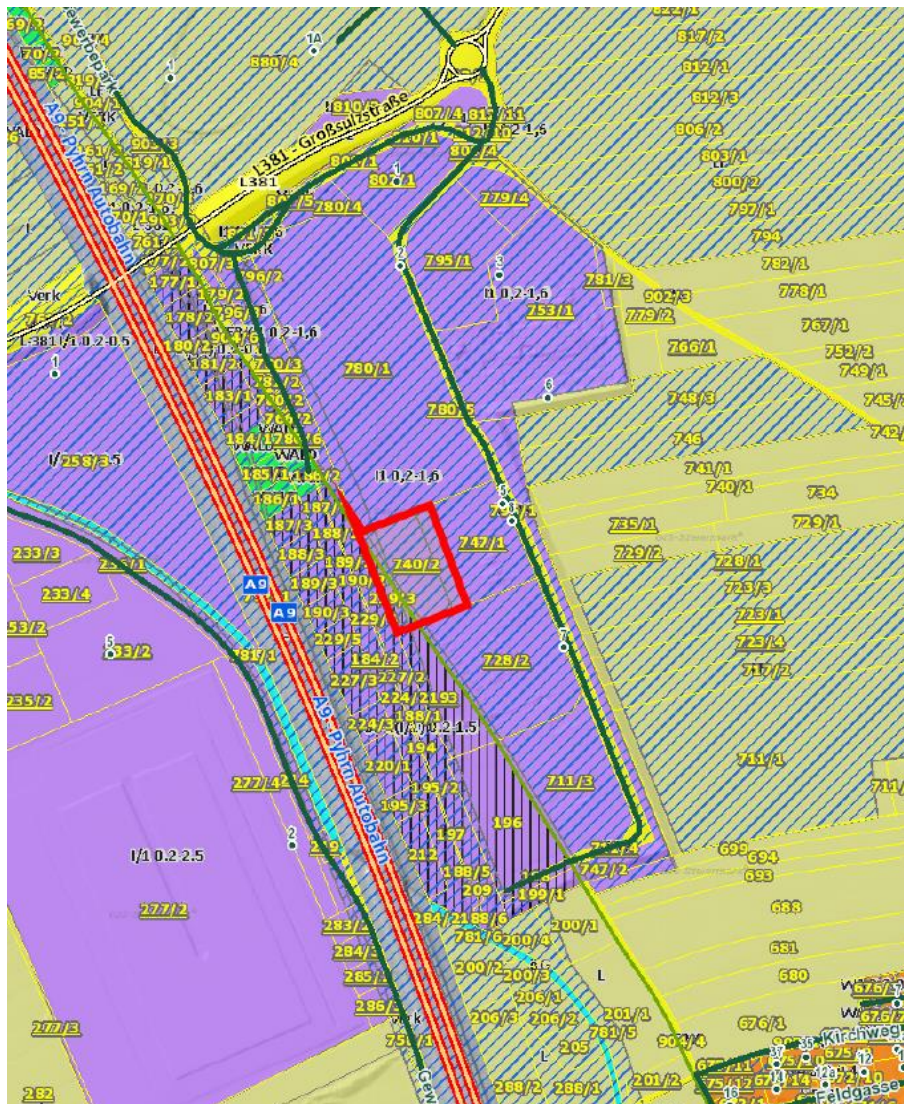


Bild 4.12 Projekt 4, Flächenwidmung<sup>133</sup>

Die bestehende Flächenwidmung für das Projekt 4 kann dem Bild 4.12 entnommen werden.

#### Architektur:

Östlich des Bauplatzes verläuft die Autobahn sowie unmittelbar angrenzend zwei Bahngleise. Das Gebäude ist an der Ost-West-Achse ausgerichtet und wurde nach den nutzerspezifischen Anforderungen (corporate design) realisiert wie beispielsweise Farbe und Firmenemblem.

Die Konstruktion weicht von der Standardkonstruktion insofern ab, dass an der Südseite durch den Bau an der Grundstücksgrenze keine Belich-

<sup>133</sup> <https://gis.stmk.gv.at/atlas>

tungsflächen zur Verfügung stehen sowie der Büroeinbau in massiver Bauweise ausgeführt wurde. Eine planliche Darstellung der Ansichten des Projektes kann dem nachfolgenden Bild 4.13 entnommen werden. Weitere planliche Darstellungen wie Grundrisse und Außenanlagen befinden sich im Anhang dieser Masterarbeit.

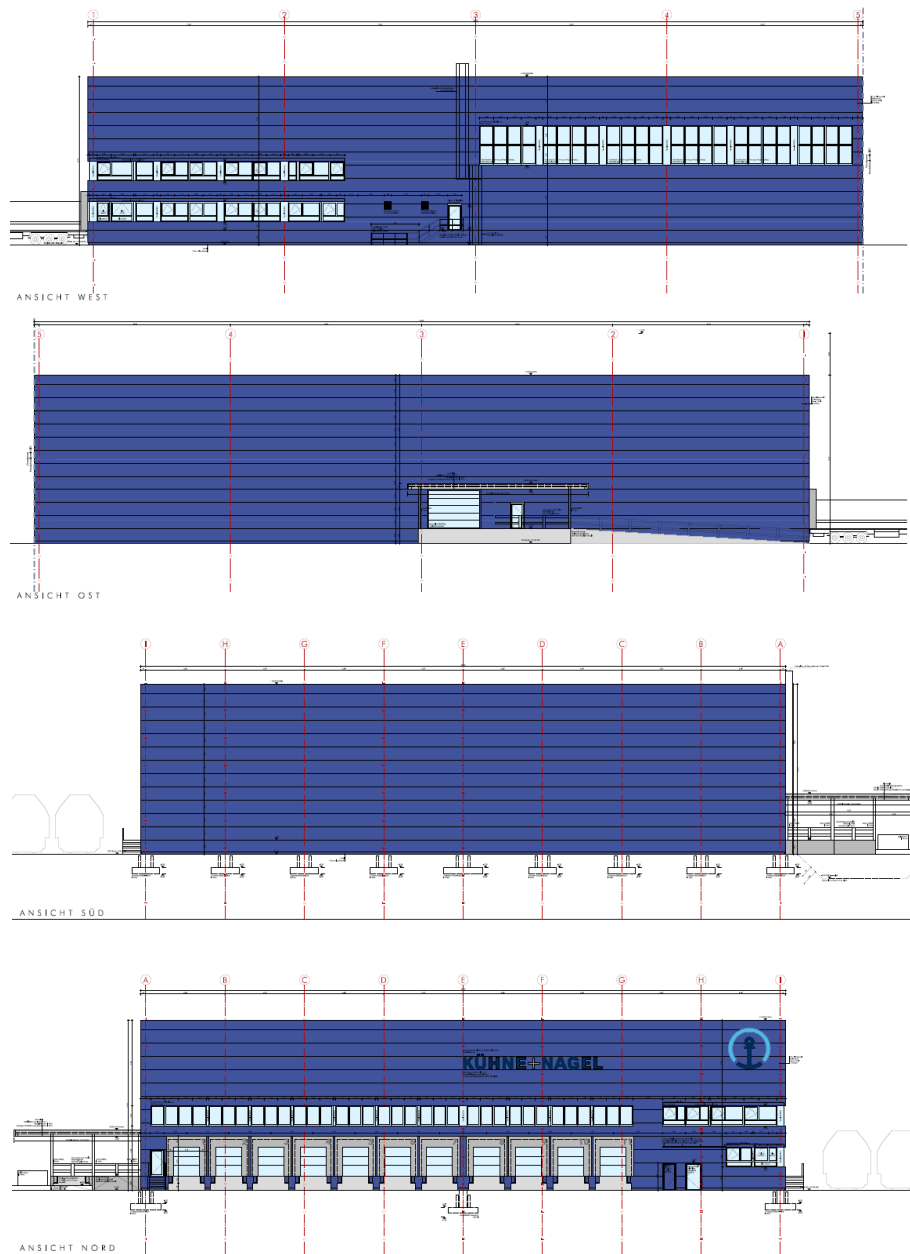


Bild 4.13 Projekt 4, Ansichten<sup>134</sup>

<sup>134</sup> Quelle: CCG-Nord Projektentwicklung GmbH & Co KG

### Umfeld des Grundstücks

Der Bauplatz liegt inmitten eines ausschließlich industriell geprägten Areals (Logistik und Gewerbe) und grenzt westlich an eine Gleisanlage nebst Autobahn. Im Osten wird das Areal durch einen Lärmschutzdamm begrenzt, welcher die Beeinträchtigung des in einer Entfernung von ca. 600 m liegenden Wohngebietes durch die angesiedelten Betriebe verringern soll. Lärmemissionen müssten dann berücksichtigt werden, wenn sie über die durch die westlich liegende Autobahn verursachte Grundbelastung hinaus geht. Analog dazu ist das Areal ebenso südlich durch einen Lärmschutzwall begrenzt, da das nächste Wohngebiet ca. 500 m (vom Bauplatz) entfernt liegt.

#### **4.4.7 Infrastruktur**

Das langgestreckte Areal des Industrie- und Gewerbegebietes liegt unmittelbar angrenzend an eine bestehende Gleisanlage sowie der projektierten Koralmbahn. Westlich daran grenzt bereits die bestehende Autobahn der ASFINAG an. Nicht tangierend ist das Projekt der Autobahnbegleitstraße, welches in diesem Bereich bereits westlich der Autobahn situiert ist.

Hinsichtlich der Flughafensicherheitszone des Flughafens Graz-Thalerhof befindet sich das Projekt in der „Fläche D“.

#### Zufahrt:

Die Zufahrt zum Projekt erfolgt über mehrere Privatgrundstücke verschiedener Eigentümer und ist insgesamt ca. 450 m lang (Entfernung zum öffentlichen Gut). Die damit verbundenen Rechte sind grundbücherlich besichert.

#### Verkehrskapazitäten:

Das Projekt ist regional über Gemeinde- und Landesstraßen an die überregionale Verkehrsverbindung (A9-Phyrnautobahn) angeschlossen. Die Entfernung zu den wesentlichen Knotenpunkten beträgt ca. 500 m zum Kreisverkehr der Landesstraße L381 sowie weitere rd. 300 m zur Autobahnanschlussstelle Wundschuh.

Der für den Betrieb des Projektes vorgesehene LKW- und PKW-Verkehr fährt gemeinsam auf das Betriebsgrundstück. Die PKW werden an das westliche Ende des Grundstücks weitergeleitet, bei welchem sich auch die 24 PKW-Stellplätze befinden. Die Aufstellung der PKW erfolgt dabei senkrecht hintereinander. Die Ausfahrt aus dem Betriebsgelände bzw. Einfahrt in die Privatstraße erfolgt richtungsgebunden in Richtung Norden.

Kleintransporter sowie LKW zweigen auf Höhe der jew. zugewiesenen Tore zum Gebäude ab.



Das tägliche Verkehrsaufkommen des Betriebes kann der nachfolgenden Tabelle 4.7 entnommen werden.

Tabelle 4.7 Fahrbewegung pro Tag\*

Tag (6:00 — 19:00 Uhr):	70 PKW-Fahrbewegungen (<3,5to) 50 LKW-Fahrbewegungen (>3,5to)
Abend (19:00 — 22:00 Uhr):	0 PKW-Fahrbewegungen (<3,5to) 0 LKW-Fahrbewegungen (>3,5to)
Nacht (22:00 — 6:00 Uhr):	0 PKW-Fahrbewegungen (<3,5to) 0 LKW-Fahrbewegungen (>3,5to)

\* Annahme (Erfahrungswerte des Autors)

### Entwässerung

Die über die Dachflächen anfallenden Meteorwässer werden über Rohrigole direkt zur Versickerung gebracht. Die Wässer der Verkehrsflächen versickern ebenfalls über die Rohrigole, jedoch ist zusätzlich (als Störfall-Vorsorge) vor der Einleitung ein Verkehrsflächensicherungsschacht mit technischem Filter (Aktivkohle) verbaut.

Zur Entwässerung der befestigten Außenanlagen im Bereich der Manipulationsflächen (Be- und Entladung) dienen die östlich des Gebäudes situierten humusierten Entwässerungsmulden mit vorgeschaltetem Verkehrsflächensicherungsschacht mit Ölabscheider.

### Bodenbeschaffenheit:

Das Grundstück ist nicht im Altlastenverdachtskataster verzeichnet und während der Bauarbeiten wurden keine Altlasten aufgefunden. Das Bodengutachten zeigt gewachsenen, tragfähigen Boden mit für die Versickerung der Meteorwässer sehr guten Durchlässigkeitsbeiwerten.

### **4.4.8 Zusammenfassung der analysierten Daten**

Eine tabellarische Zusammenfassung der vorangeführten analysierten Daten des Projektes 4 kann der nachfolgenden Tabelle 4.8 entnommen werden.

Tabelle 4.8 Objektdaten Projekt 4

Gebäudeabmessungen	Halle: ca. 53 m x 65 m, Eingebautes Büro: ca. 10,5 m x 23 m
Bauausführung	Standardkonstruktion, Einbaubüro massiv
Bruttogeschossfläche	Halle: ca. 3.150 m <sup>2</sup> Büro, Technik, Zugang: ca. 525 m <sup>2</sup>
Stellplätze	PKW: 24 SP
Konzeption	Baujahr 2012, rechtwinklig geschnittene Halle, Büroflächen integriert (Tiefe ca. 10,5 m), 11 Laderampen, 1 Überladebrücke im Außenbereich
Belastbarkeit Bodenplatte	40 kN/m <sup>2</sup>
Hallenhöhe (UKB)	ca. 9 m
Stützenraster	Stützraster ca. 16 x 26 m
Ver- und Entsorgung	Strom: EVU, Trafo auf externem Gstk. Wärme: Fernwärme EVU Wasser: öffentl. Netz
Grundstücksgröße	7.068 m <sup>2</sup>
Technik	Sprinkleranlage, BMA, Fernwärme
Bemessungsgrundwasserstand	Ca. -3,47 m unter Hallenniveau

#### 4.5 Zusammenfassung

Eingangs wurde als Ziel die möglichst umfangreiche Analyse der ausgewählten Projekte definiert. Es steht nun eine qualitative als auch quantitative Datenmenge beginnend vom Lagergut über den Umschlag und des Brandschutzes bis zur Raumplanung und der Infrastruktur für die weiterführende Untersuchung von Anforderungen zur Verfügung.

## 5 Anforderungen

Die Erkenntnisse aus den Analysen des vorangegangenen Kapitels 4 werden unter diesem Kapitel auf Anforderungen für eine investorentaugliche Immobilienentwicklung untersucht. Dies bedeutet eine für den Käufer des Projektes möglichst nachhaltige Rendite, welche sich neben der Lage des Projektes auch aus den bautechnischen Qualitäten sowie der Drittverwendbarkeit ergibt und andererseits aus den Inhalten der vertraglichen Vereinbarungen z. B. mit Bestandnehmern. Ziel dieses Kapitels ist die Definition dieser Anforderungen in qualitativer Hinsicht.

Eine monetäre Bewertung der Anforderungen und deren Auswirkung auf die Wirtschaftlichkeit der Projekte kann dem nachfolgenden Kapitel 6 entnommen werden.

### 5.1 Umschlag

In den jeweiligen analysierten Projekten wurde neben dem jew. Umschlagsystem und den verwendeten Ladeeinheiten unter anderem auch auf die Ausführung der Umschlagbereiche (Hof- und Abstellflächen) eingegangen. Insbesondere deren Beschaffenheit ist hinsichtlich der Instandhaltungs- und Instandsetzungskosten eine zu untersuchende Größe und als entsprechende Anforderung zu definieren.

#### 5.1.1 Hofflächen

Hofflächen werden durch den Umschlag wesentlich stärker beansprucht als Verkehrsflächen, auf welchen lediglich die Verkehrsfrequenz berücksichtigt ist. Durch die Be- und Entladung der Verkehrsträger, Wechselbrücken etc. auf den Hofflächen werden diese durch die definierten Abstellbereiche punktuell verhältnismäßig hoch belastet. Im Falle von asphaltiert ausgeführten Flächen resultieren daraus je nach Beanspruchung lokale Beschädigungen.

Um der entsprechenden Belastung Rechnung zu tragen, sind bei den analysierten Projekten die beanspruchten Flächen daher überwiegend aus Ort beton hergestellt, welcher punktuell einer wesentlich höheren Belastung standhält, als asphaltbefestigte Flächen im Verkehrsbereich. Ein Vergleich der einzelnen Projekte kann der nachfolgenden Tabelle 5.1 entnommen werden, wobei unter Abstellflächen jene für LKW sowie Wechselbrücken gelten.

Als standardmäßiger Aufbau im Verkehrsbereich hat sich eine einlagige 10 cm dicke Asphaltbefestigung mit polymermodifiziertem Bitumen auf ungebundenen Tragschichten als dienlich erwiesen.

Tabelle 5.1 befestigte Flächen

	Projekt 1	Projekt 2	Projekt 3	Projekt 4
Hofffläche:	Beton <sup>1</sup>	Beton <sup>2</sup>	Asphalt	Asphalt
Abstellfläche:	Beton	Beton	Beton	-
Verkehrsfläche:	Asphalt	Asphalt	Asphalt	Asphalt

1...ausgenommen nördlicher Umschlagbereich der Kleintransporter

2...ausgenommen im Bereich der (stirnseitigen) Längsrampen

Als investorentaugliche Anforderung ist die Ausführung der Hof- und Abstellflächen in Beton festgelegt.

## 5.2 Brandschutz

Unter dem Punkt Brandschutz werden aus den analysierten Projekten die Anforderungen an die Sprinkleranlage, welche mit laufenden Kosten (v.a. Wartung und Instandhaltung) behaftet ist, definiert. Prinzipiell gilt dies auch für Brandmeldeanlagen, Anlagen für Rauch- und Wärmeabzug und Ähnliche, welche in der Regel unerlässlich und jeweils im Gebäude installiert sind. Die Zentralen der Sprinkleranlagen sind jedoch im Falle der analysierten Projekte extern (außerhalb des Projektgeländes) positioniert.

### 5.2.1 Sprinkleranlagen

Grundsätzlich ist eine Bevorratung von Löschwasser dann erforderlich, wenn die Löschwasserleistung aus dem öffentlichen Netz nicht gewährleistet werden kann. Die Differenz aus der zur Verfügung stehenden Leistung aus dem öffentlichen Netz und der durch den Brandschutz des jew. Projektes notwendigen Leistung ist durch eine Bevorratung des Löschwassers auszugleichen. Im Falle einer Sprinkleranlage sind entsprechende Pumpen zur Versorgung der Anlage zu installieren. In der nachfolgenden Tabelle 5.2 ist eine Übersicht über die jeweiligen Brandschutzanlagen dargestellt, aus deren Vergleich hervorgeht, dass sämtliche besprinkelte Flächen über eine externe Sprinkleranlage angeschlossen sind. In den Fällen 1 und 2 wird die Versorgung über einen Sprinklerturm gewährleistet. Dieser befindet sich in den untersuchten Fällen auf Flächen, welche unter Eintragung der entsprechenden Dienstbarkeiten für die jeweils angeschlossenen Projekte im (Mit)Eigentum der Investoren stehen. Die damit in Verbindung stehenden Wartungen sowie Instandhaltungen etc. organisieren und verwalten dabei externe Firmen.

Tabelle 5.2 Brandschutz im Vergleich

	Projekt 1	Projekt 2	Projekt 3	Projekt 4
BMA <sup>1</sup>	I. G.	I. G.	I. G.	I. G.
RWA <sup>2</sup>	I. G.	I. G.	I. G.	I. G.
Sprinklerzentrale:	Extern	Extern	n. n. <sup>1</sup>	Extern

I.G....Die jew. Anlage befindet sich im Gebäude

1...Brandmeldeanlage

2...Rauch- und Wärmeabzugsanlage

3...nicht notwendig

Die Sprinklergebäude verfügen jew. über einen runden Turm aus Stahlbeton mit einer Höhe von ca. 12 m und einem Durchmesser von ca. 10 m sowie über zwei kraftstoffbetriebene Sprinklerpumpen im angebauten Technikraum. Die Versorgung der angeschlossenen Flächen erfolgt über erdverlegte Leitungen. Die Nachspeisung des Löschwassers ist durch den Anschluss an das Netz des öffentlichen Wasserversorgers gewährleistet.

Ein Sprinklerturm ist für ca. 60.000 m<sup>2</sup> besprinkelte Fläche oder 20.000 Sprinkler (gem. den gesetzl. Vorgaben) ausgelegt. Der Grundstücksflächenbedarf des Gebäudes beträgt ca. 300 m<sup>2</sup>.

Die Versorgung der besprinkelten Flächen durch eine externe Zentrale erscheint sinnvoll, da die laufenden Kosten dadurch auf die angeschlossenen Projekte aufgeteilt werden können, und wird daher als Anforderung definiert.

## 5.3 Architektur

Unter dem Punkt Architektur werden die analysierten Projekte unter anderem hinsichtlich der Gebäudehülle näher beschrieben. Insbesondere betrifft dies die Außenwände, die Fenster und Türen mitsamt deren Laibungen, sowie das Dach. Neben der Gebäudehülle ist die Ausstattung im Innenbereich angeführt.

### 5.3.1 Gebäudehülle

Die Gebäudehülle wird bei langfristigen Mietverträgen üblicherweise nach den Wünschen des Mieters gestaltet. Bei den analysierten Projekten sind in den überwiegenden Fällen die Außenwände auf das corporate Design des Nutzers abgestimmt und diverse Beschriftungen und Embleme sind angebracht. Eine Zusammenstellung der Projekte mit nutzerspezifischem Design ist in der nachfolgenden Tabelle 5.3 ersichtlich.

Tabelle 5.3 corporate design Gebäudehülle

	Projekt 1	Projekt 2	Projekt 3	Projekt 4
Außenwände:	CD <sup>1</sup>	Standard	CD	CD
Fenster / Türen:	Standard	Standard	Standard	Standard
Laibungen:	CD	Standard	CD	CD
Dach:	Standard	Standard	Standard	Standard
Innenausbau:	Standard	Standard	Standard	Standard

1...CD: Corporate Design

2...ausgenommen im Bereich der (stirnseitigen) Längsrampen

Die oben angeführte Tabelle 5.3 zeigt, dass im Fassadenbereich bei drei von vier Projekten Außenwände und Laibungen farblich auf das corporate design des Nutzers abgestimmt sind. Das Dach sowie der Innenbereich sind in den Standardfarben ausgeführt.

Hinsichtlich der Konstruktion (Standard siehe Pkt. 3.1.3) werden im Bereich der Fassade die Fassadenpaneele als Fertigteil bereits ab Werk mit der entsprechenden Farbgebung versehen und auf die Baustelle geliefert. Das Paneel besteht aus einem Dämmkern sowie beidseitiger Stahldeckschichten in einer Dicke von 0,5 bis 0,6 mm, welche mit unterschiedlicher Profilierung als auch Farbgebung eingesetzt werden. Die Kerndämmung besteht dabei im Regelfall aus PU-Hartschaum. Die Verbindung der Paneele untereinander auf der Baustelle erfolgt mittels „Nutfeder-Stecksystem“.

Fenster und Türen sind in den analysierten Projekten in Standardaufbau und -farben eingesetzt. Die Laibungsbleche sind in den Farben der Außenwände gehalten.

Das Foliendach mit hellgrauer Farbgebung entspricht dem Standardaufbau und ist bei allen analysierten Projekten verbaut. Eine oft angeregte Farbgebung bzw. Gestaltung (Emblem) des Daches für eine werbewirksame Darstellung im Bereich des Flugverkehrs wurde nach den Erfahrungen des Autors in sehr wenigen Fällen in untergeordneter Größe realisiert bzw. wird auf Luftbildaufnahmen (GIS) verwiesen.

Im Innenbereich sind die jew. analysierten Projekte im Standard ausgeführt, womit sich die Auswirkungen des corporate design auf die Außengestaltung beschränken.

Für eine Drittverwendung der Gebäude wird eine möglichst standardisierte Ausführung in Technik und Farbgebung, insbesondere der Fassaden, als Anforderung definiert, da bei einer farblichen Neugestaltung mit erhöhtem Aufwand zu rechnen ist.

## 5.4 Infrastruktur

Interne Erschließungen von Industrie- und Gewerbegebieten sind meist durch deren rechtliche Gestaltung den Nutzern zugeordnet und mit Aufwänden verbunden. Nachfolgende Kennzahlen für die Erschließungslängen sowie die Anforderung an deren Belastung basieren auf den Daten der analysierten Projekte.

### 5.4.1 Interne Erschließungen von Industrie- und Gewerbegebieten

Die analysierten Projekte haben gemeinsam, dass deren Zufahrt über eine Privatstraße zum nächsten öffentlichen Gut bzw. zur nächsten öffentlichen Straße erfolgt. Über den Privatweg sind in den untersuchten Fällen mind. zwei oder mehr Grundstücke aufgeschlossen, weshalb diese Flächen gemeinsam betrieblich genutzt und betrieben werden (Gemeinschaftsfläche). In zwei Fällen (Projekte 3 und 4) erfolgt die Anbindung an die Gemeinschaftsfläche über eine weitere Zufahrt (Stichstraße), welche wiederum in deren innerem Verhältnis gemeinschaftlich genutzt wird.

Durch die rechtliche Ausbildung als Privatstraße ist daher die interne Erschließung als Gemeinschaftsfläche des Projektumfeldes zu betrachten. Der Anschluss an das öffentliche Gut erfolgt in den überwiegenden Projektgebieten an das regionale Verkehrsnetz der Landesstraßen. Das Areal der Projekte 1 und 3 ist an eine Gemeindestraße angebunden.

Eine Aufstellung der Flächen im Zusammenhang mit der Länge der internen Erschließung und deren Führung zum öffentlichen Straßennetz kann der nachfolgenden Tabelle 5.4 entnommen werden.

Tabelle 5.4 Aufschließungsflächen

	Projektgebiet 1+3 <sup>1</sup>	Projektgebiet 2	Projektgebiet 4
Aufgeschl. Fläche ca.:	28,8 ha	15,5 ha	13,5 ha
Int. Erschließung <sup>2</sup> ca.:	680 m	470 m	560 m
Erschließungsfaktor:	24 m/ha	30 m/ha	42 m/ha
Mittelwert:		32 m/ha	

1...Projekte 1 und 3 sind über eine gemeinsame Privatstraße aufgeschlossen

2...Länge der internen Erschließung

In der Region kann daher aufgrund der analysierten Projekte von einer mittleren Erschließungslänge für ein Industrie- und Gewerbegebiet von ca. 32 Straßenmeter pro Hektar aufgeschlossener Fläche ausgegangen werden. Hinsichtlich des Erhaltungsaufwandes von Privatstraßen erscheint eine möglichst geringe Erschließungslänge durch Privatstraßen als Anforderungsdefinition sinnvoll.

### 5.4.2 Dimensionierung von internen Erschließungen

Das durch die Industrie- und Gewerbegebiete verursachte Verkehrsaufkommen bewirkt eine entsprechende Belastung der internen Erschließungsflächen. Zum Zwecke der Beurteilung der erforderlichen Asphaltbefestigung auf Privatstraßen basiert das angegebene Verkehrsaufkommen und die in weiterer Folge abgeleitete Lastklasse gem. RVS auf dem Mittelwert der analysierten Projekte (siehe nachfolgende Tabelle 5.5).

Tabelle 5.5 Verkehrsaufkommen in Industrie- und Gewerbegebieten

	LKW/Tag <sup>1</sup>	Grundstücksfl. [ha]	LKW/ha
Projekt 1:	130	5,90	22
Projekt 2:	508	3,82	133
Projekt 3:	8	7,35	11
Projekt 4:	50	7,07	71
Mittelwert		59 LKW/ha	

1...Fahrbewegungen in 24 h, Maximalwerte (Annahmen)

2...Länge der internen Erschließung

Der vorangeführten Tabelle 5.5 ist ein Verkehrsaufkommen umgelegt auf die jew. Grundstücksgröße (ha) zu entnehmen. Der gemittelte Wert des Verkehrsaufkommens aller vier Projekte beträgt 59 LKW/ha, welcher für die Dimensionierung von internen Erschließungen herangezogen wird.

Folgende Faktoren und Parameter liegen der Berechnung gem. RVS zu Grunde:

R	Richtungsfaktor	0,5
V	Verteilung des Lastverkehrs	1
S	Fahrspurverteilung	0,85
n	Bemessungsperiode	20 Jahre
z	Zuwachsfaktor	1,1

Ermittlung der maßgebenden Verkehrsbelastung (Bemessungsnormlastwechsel):

$$BNLW = NLW_{\text{tägl}} * R * V * S * 365 * n * z$$

$$NLW_{\text{tägl}} = JDTV_i * \ddot{A}_i$$



Für die jährlich durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke JDTV wurde der ungünstigste Fall (täglich) herangezogen und es wird von einer Aufteilung der Fahrzeugkategorie „i“ auf LKW sowie Sattelzügen je zur Hälfte ausgegangen.

Aus der Berechnung lässt sich beispielsweise für das Projektgebiet der Projekte 1 und 3 eine Lastklasse LK10 ermitteln (BNLW 5,8 Mio.). Der Bemessungsnormlastwechsel lässt sich durch die Betrachtung auf Flächenbasis linear interpolieren.

Tabelle 5.6 Belastungen

	Größe Gebiet	BNLW RVS in Mio.	BNLW/ha
Projektgebiet Projekte 1 und 3	28,8 ha	5,8	0,2 Mio.
Projektgebiet 2	15,5 ha	2,8	0,2 Mio
Projektgebiet 4	13,5 ha	2,4	0,2 Mio

Zusammenfassend ist für die Belastung der Straßenverkehrsflächen mit ca. 0,2 Mio. BNLW pro Hektar aufgeschlossenem Industrie- und Gewerbegebiet zu rechnen und als Anforderung zu definieren.

### 5.4.3 Parkplätze

In der Konzeption der Logistikimmobilie ist die Anzahl der notwendigen Stellplätze von der Art der Nutzung und der Anzahl der Dienstnehmer im Betrieb abhängig. Durch die exklusive Errichtung werden daher vom Erstnutzer auch die Anzahl der Stellplätze definiert.

Eine Übersicht über die vorhandenen Stellplätze in den analysierten Projekten kann der nachfolgenden Tabelle 5.7 entnommen werden.

Tabelle 5.7 Stellplätze

	Projekt 1	Projekt 2	Projekt 3	Projekt 4
Nutzung	Hub	Distribution	Hub	Distribution
Mitarbeiter <sup>1</sup>	45	43	14	15
PKW-Stellplätze	124	80	41	24
SP/MA <sup>2</sup>	2,76	1,86	2,92	1,60

1...Annahme (Erfahrungswerte des Autors)

2...Stellplätze pro Mitarbeiter

Anhand der vorangeführten Tabelle 5.7 lassen sich verschiedene Anforderungen durch die analysierten Projekte ableiten. Am Beispiel des Hub (Projekte 1 und 3) ist der erhöhte Stellplatzbedarf für Personal im Bereich der Zustellung ersichtlich (Dieses externe Personal wird in der Re-

gel nicht vom Nutzer erfasst). Projekte für die Distribution kommen gem. den analysierten Daten mit weniger Stellplätzen aus.

Als Anforderung wird im Bereich der Distribution ein Wert von 1,60 bis 1,86 und im Bereich des Hub von 2,76 bis 2,92 Stellplätze je Mitarbeiter definiert.

#### 5.4.4 Entwässerung

Anfallende Meteorwässer sind gemäß den baugesetzlichen Bestimmungen auf Eigengrund zur Versickerung zu bringen. Für Meteorwässer von Dachflächen ist eine direkte Versickerung in den Untergrund möglich, wohingegen für Verkehrsflächen eine Versickerung über Humuspassagen notwendig ist. Im Bereich von LKW-Abstellflächen sind darüber hinaus vorgeschaltete Verkehrsflächensicherungsschächte (mit Ölabscheider) vorgesehen. Die Einleitung erfolgt in Versickerungsbecken, welche mit den erforderlichen Retentionsvolumina bzw. den erforderlichen Sickerflächen ausgestattet sind. Die Versickerung des retentierten Volumens von jährlichen Regenereignissen hat dabei binnen 24 Stunden zu erfolgen.

Vorwiegend sind die Mulden an den Außengrenzen des Projektgrundstücks verteilt. Im Falle des Projektes 2 ist das Gebäude nicht zur Gänze durch Hofflächen bzw. Verkehrsflächen umschlossen und deshalb sind in gebäudenahen, nicht befestigten Bereichen Versickerungsmulden angeordnet. In den Projekten 1, 3 und 4 ist das Gebäude von Hofflächen und Verkehrsflächen nahezu oder gänzlich umschlossen.

Je nach Anordnung der Mulden im Projektgebiet sind unterschiedliche Leitungslängen erforderlich. Die Einleitungshöhe in die Mulde resultiert aus der erforderlichen Leitungslänge. Je tiefer eine Mulde ausgeführt wird, desto höher ist deren erforderliche Grundstücksfläche aufgrund der notwendigen Böschungen (Seitenverhältnis in der Regel 2:3).

In der nachfolgenden Tabelle 5.8 sind die Größen der befestigten Flächen und die dafür hergestellten Sickerflächen sowie die erforderlichen Grundstücksflächen ersichtlich.

Tabelle 5.8 Flächenbedarf von Versickerungsbecken

	Projekt 1	Projekt 2	Projekt 3	Projekt 4
Befestigte Flächen <sup>1</sup>	35.500 m <sup>2</sup>	23.185	4.010	2.086
Sickerfläche	6.730 m <sup>2</sup>	4.665 m <sup>2</sup>	451	206
Erf. Gstks.-Fl. <sup>2</sup>	12.000 m <sup>2</sup>	7.038	1.291	354
Flächenverhältnis <sup>3</sup>	1,78	1,51	2,49	1,72

1...sämtliche den Mulden zugewiesene Flächen

2...erforderliche Grundstücksfläche der Versickerungsmulden inkl. Böschungen

3...Verhältnis der erforderlichen Grundstücksflächen zu Sickerflächen

In der oben angeführten Tabelle 5.8 lässt sich anhand der angeführten Flächen ein Verhältnis von Sickerflächen zu deren Grundstücksbedarf von ca. 1,51 bis 2,49 m<sup>2</sup> erf. Grundstücksfläche je Sickerfläche ableiten.

Ein möglichst niedriger Flächenverbrauch durch die notwendigen Versickerungsflächen wird als Anforderung definiert.

#### 5.4.5 Bauausführung

Sämtlichen Projekte haben gemeinsam, dass diese über einen Generalunternehmer realisiert wurden. Die Einreichplanung wurde vorab beauftragt und bei Beauftragung der Bauleistungen in den Generalunternehmerauftrag übernommen. Die Leistungen des Generalunternehmers beinhalten daher auch sämtliche, für das behördliche Genehmigungsverfahren erforderlichen Gutachten, Planunterlagen, Beschreibungen, etc. sowie sämtliche Leistungen in der Ausführungsplanung. Den Verträgen liegen in weiterer Folge jeweils neben den baugenehmigten Einreichunterlagen auch eine Bau- und Ausstattungsbeschreibung zu Grunde, welche das Leistungsbild funktional beschreibt und ein Referenzobjekt anführt.

Die Gewährleistung beginnt mit der Abnahme durch den Auftraggeber und für die Gewährleistungsdauer werden fünf Jahre allgemein sowie zehn Jahre für Abdichtungen und Dach jeweils zuzüglich acht Wochen unterstellt.

Für die investorentaugliche Entwicklung wird als Anforderung die Realisierung des Projektes durch einen Generalunternehmer definiert.

### 5.5 Mietvertrag

Aus Gründen der Anonymität werden die Daten aus den Mietverträgen von der Objektnummerierung getrennt und unter den Buchstaben A bis D angeführt. Die Reihung erfolgte dabei zufällig sowie basieren einige Daten auf Annahmen, welche auf den Erfahrungen des Autors beruhen. In den nachfolgenden Punkten wird auf die durchschnittliche Bestandsdauer sowie auf den Mietzins und dessen Wertsicherung näher eingegangen.

### 5.5.1 Laufzeiten von Bestandsverhältnissen

Immobilienprojektentwicklungen im Bereich von Logistikimmobilien (gewerblich genutzte Liegenschaften) basieren auf einem Mietzins, welcher durch einen Mietvertrag bzw. Bestandsvertrag geregelt ist. Grundsätzlich wird dabei zwischen Büroflächen und Lagerflächen unterschieden sowie zwischen befestigten und unbefestigten Flächen. Veräußert werden diese Projekte an Investoren, welche aus dem eingesetzten Kapital und den erzielbaren Einkünften ihre erwartete Rendite erwirtschaften. Die Käuferrendite von gewerblich genutzten Liegenschaften in dieser Lage (siehe analysierte Projekte) wird mit ca. 6 % angenommen. Da die analysierten Projekte exklusiv für einen Nutzer errichtet wurden, basieren diese auf langfristigen Bestandsverhältnissen. In der Regel betragen deren Laufzeiten ca. 10 bis 15 Jahre, in welchen prinzipiell eine mieterseitige Kündigung nicht vorgesehen ist.

Eine frühzeitige Aufkündigung durch den Bestandnehmer mittels Durchbrechung des Kündigungsverzichts ist jedoch in den überwiegenden Fällen der analysierten Projekte mit einer monetären Abgeltung für den Bestandgeber (Abschlagszahlung) geregelt. Daraus resultiert zum einen ein Kündigungsverzicht, welcher abschlagsfrei endet, eine frühzeitige Kündigungsmöglichkeit mittels Abschlagszahlung sowie eine Zeitspanne zwischen den beiden Daten. Die nachfolgende Tabelle 5.9 veranschaulicht die Daten aus den analysierten Projekten.

Tabelle 5.9 Bestandsverhältnisse

	Projekt A	Projekt B	Projekt C	Projekt D	MW <sup>3</sup>
KV abschlagsfrei [Jahre] <sup>1</sup>	10	15	10	10	11,3
KV pönalisiert [Jahre] <sup>2</sup>	5	7	5	10	6,8
Abschlagszahlung [Jahre]	4	1	1	0	1,5

1...Dauer des Kündigungsverzichts bis zum ersten abschlagsfreien Kündigungstermin

2...frühzeitige pönalisierte Kündigungsmöglichkeit nach n Jahren.

3...Mittelwert

In vorstehender Tabelle 5.9 sind die Laufzeiten der Bestandsverhältnisse bis zur ersten abschlagsfreien Kündigungsmöglichkeit mit einer Dauer von ca. 10 bis 15 Jahren ersichtlich. Frühzeitige Kündigungsmöglichkeiten liegen dabei zwischen fünf und zehn Jahren und sind mit Abschlagszahlungen in der Höhe von einer bis vier Jahresmieten behaftet. Daraus lässt sich über die Dauer bis zum ersten abschlagsfreien Kündigungstermin und jener bis zum pönalisierten, frühzeitigen Kündigungstermin sowie der Höhe der Abschlagszahlung ein Verhältnis mit durchschnittlich 1 : 0,60 : 0,13 ableiten. Dieses Verhältnis definiert die Anforderung für die investorentaugliche Entwicklung von Logistikimmobilien.

## 5.5.2 Wertsicherung des Mietzinses

Bestandsverträge stehen neben der kalkulierten Rendite meist auch im Zusammenhang mit einem wertgesicherten Mietzins. Die Wertsicherung basiert dabei auf einem jährlichen Index, meist dem Verbraucherpreisindex. Je nach vertraglicher Regelung wird der bestehende Mietzins durch die prozentuale Steigerung des Indexes angepasst. Eine weitere Möglichkeit ist eine Anpassung nach Erreichen eines vereinbarten Schwellenwertes.

In der jew. vertraglichen Ausgestaltung entspricht eine Indexierung einer Anpassung des Mietzinses im gleichen Maße als sich der vereinbarte Index im Vergleichszeitraum prozentuell zueinander verändert hat. Je nach Vereinbarung erfolgt die Anpassung jährlich, unabhängig davon in welchem Ausmaß die Veränderung eintritt, oder nach überschreiten eines bestimmten Schwellenwertes (z.B. 3 % oder 5 %).

Die einzelnen Projekte und deren vertragliche Vereinbarungen sind in nachfolgender Tabelle 5.10 veranschaulicht.

Tabelle 5.10 Wertsicherungen

	Projekt A	Projekt B	Projekt C	Projekt D
Indexierung <sup>1</sup>	2 %	3 %	5 %	jährl.
Mittelwert		3 %		

1...Indexierung über Schwellenwerte (jährlich = 0)

Für eine Indexierung mit einem Schwellenwert von 2 % kann nach derzeitiger Lage des Verbraucherpreisindex von einer jährlichen Indexierung ausgegangen werden (Durchschnittswerte der Jahre 2017 und 2018 liegen bei 2,1 % bzw. 2 %).

In Zusammenschau mit dem aus der vorangeführten Tabelle 5.10 ersichtlichen Mittelwert ist eine Wertsicherung durch den Verbraucherpreisindex mit einem Schwellenwert von 3 % als Anforderung zu definieren.

## 5.6 Zusammenfassung

Das Ziel dieses Kapitels wurde eingangs durch das Erstellen von Anforderungen für eine investorentaugliche Entwicklung von Logistikimmobilien definiert. Durch das Prüfen der analysierten Objekte auf monetär bewertbare Anforderungen hin erfolgte deren Definition z. B. im bautechnischen Bereich in der Qualität der Ausführung des Umschlagbereichs in Beton (Hof- und Abstellflächen). Im Bereich des Brandschutzes ergibt sich die Anforderung aus dem Anschluss an eine externe Sprinkleranlage und im Bereich der Architektur aus einer möglichst neutralen

Gestaltung für eine gegebene Drittverwendbarkeit. Infrastrukturelle Anforderungen ergeben sich aus einer möglichst kurzen Anbindung an das öffentliche Gut, aus der Anzahl der Parkplätze und aus der Planung der Oberflächenentwässerung (Versickerungsanlagen). Die vertraglichen Anforderungen bilden einerseits in der Ausführung ein Generalunternehmer und andererseits die Laufzeit und die Wertsicherung im Bestandsverhältnis.

Die monetäre Bewertung der in diesem Kapitel definierten Anforderungen erfolgt im nachfolgenden Kapitel 6.

## 6 Bewertung der Anforderungen

In diesem Kapitel werden abschließend die im vorangegangenen Kapitel 5 abgeleiteten Anforderungen entsprechend monetär bewertet. Dafür werden einerseits jährliche Kosten von Wartung, Instandhaltung, etc. herangezogen und andererseits auch Kosten für Herstellungsaufwände im Sinne der Drittverwendbarkeit.

Jährliche Kosten werden dabei anhand der Käuferrendite kapitalisiert, künftige notwendige Herstellungskosten unter Berücksichtigung der Mindestlaufzeit des Bestandsverhältnisses vom Datum der frühesten Kündigungsmöglichkeit an abgezinst.

Ziel ist daher die Erstellung einer Anforderungstabelle mit den jew. Angaben, anhand derer eine Case-Study eines weiteren Projektes ermöglicht wird.

Abschließend soll die Case-Study anhand der verschiedenen Fälle veranschaulichen, wie sich die bewerteten Anforderungen bzw. die Abweichungen davon auf die Käuferrendite auswirken.

### 6.1 Anforderungen

Anhand der definierten Anforderungen für den Umschlagbereich, den Brandschutz, der Architektur, der Infrastruktur, des Bauvertrages und des Bestandsverhältnisses sollen diese nachfolgend einzeln bewertet und final in einer Anforderungsliste dargestellt werden.

#### 6.1.1 Hof- und Abstellflächen

Wie in den Anforderungen definiert sind die punktuell stark beanspruchten befestigten Flächen investorentauglich in Beton auszuführen. Asphaltbefestigte Flächen bedürfen je nach Beanspruchung einer Sanierung, welche in der Verwertung entsprechend zu bewerten ist.

Die in den jew. Projekten analysierten befestigten Flächen sind in der nachfolgenden Tabelle 6.1 ersichtlich. Asphaltierte Flächen finden sich vorwiegend bei den Verkehrsflächen wieder sowie in Teilbereichen der Be- und Entladung. Vorstauplätze sowie für das Zwischenlagern von Wechselbrücken o. Ä. vorgesehene Abstellflächen, sind zur Gänze aus Beton hergestellt. Bei Projekt 4 sind sämtliche Flächen asphaltiert, was vor allem im Zusammenhang mit den im Umschlagbereich benutzten Wechselbrücken problematisch erscheint.

Der Mittelwert von 87 m<sup>2</sup> pro zugewiesener Hofffläche stellt den für die Sanierung zugewiesenen Wert dar. Der Sanierungsaufwand wird mit mindestens einer Sanierung innerhalb der Lebensdauer der Immobilie geschätzt. Anzunehmen ist, dass bei der Sanierung in den stark beanspruchten Bereichen der Aufbau durch eine Betondecke zu ersetzen ist. Für den Aufwand wird ein Wert von EUR 100,-/m<sup>2</sup> geschätzt, welcher in die Bewertung in nachfolgender Tabelle 6.1 einfließt.

Tabelle 6.1 Hof- und Abstellflächen

	Projekt 1	Projekt 2	Projekt 3	Projekt 4
Toranzahl <sup>1</sup>	81	36	4	11
Hofffläche [m <sup>2</sup> ]:	8.974	2.940	300	870
- davon Asphalt [m <sup>2</sup> ]:	-	360	300	870
Hofffläche/Tor [m <sup>2</sup> ]	111	82	75	79
Hofffläche/Tor (Mittelwert) [m <sup>2</sup> ]		87		
Sanierungsaufwand/Tor <sup>2</sup> [EUR]		8.700,-		
Sanierungsaufwand [EUR]	-	17.400,-	34.800,-	95.700,-

1...Tore, welche LKW, WAB, etc. zugewiesen sind

2...Kostenschätzung

Eine vergleichsweise günstigere Instandsetzung der Asphaltbefestigung mitsamt Unterbau wird je nach Beanspruchung voraussichtlich öfter notwendig sein. Die einmalige Sanierung mittels Austausch der Asphaltbefestigung durch eine Betondecke wird gegenüber der laufenden Instandsetzung vorzuziehen sein.

Der Wert für die Sanierung von den LKW und Wechselbrücken zugewiesenen Hoffflächen beträgt somit EUR 8.700,- pro Tor.

### 6.1.2 Sprinkleranlagen

Die definierte Anforderung der Sprinklerzentrale fließt in der Bewertung als Aufwand gegenüber einer externen Zentrale ein. Dazu werden die Wartungskosten der Sprinklerzentrale sowie Instandhaltungsarbeiten am Gebäude selbst angesetzt.

Die Wartungsarbeiten bestehen dabei aus dem Aufwand aller vorbeugenden Maßnahmen zur Bewahrung des Sollzustandes der Anlage (z.B. Austauschen, Messen, Nachstellen, Reinigen, Prüfen) und werden ein-

<sup>135</sup> BAUKOSTENINFORMATIONSZENTRUM: BKI Baukosten 2016 Neubau Teil 2. S. 619

<sup>136</sup> BAUKOSTENINFORMATIONSZENTRUM: BKI Baukosten 2016 Neubau Teil 3. S. 96

<sup>137</sup> Gem. dem Baukostenindex der Statistik Austria: 2017 3,6 %, 2018 3,8 %

Kosten vgl. BKI:

Straße bituminöse Trag- und Deckschicht:<sup>135</sup>

EUR 55,- bis EUR 98,- /m<sup>2</sup>.

Abbruch des Asphalts, Abtransport und Entsorgung:<sup>136</sup>

EUR 5,- bis EUR 16,-/m<sup>2</sup>.

Aufgrund der Baukostensteigerung seit 2016<sup>137</sup> und der Erschwernisse in den Anschlussbereichen wird die angeführte Schätzung als angemessen erachtet.



mal jährlich durchgeführt. Zusätzlich zur Wartung fallen ggfls. Kosten für die Instandsetzung (Widerherstellung des Zustandes in den Sollbereich) beispielsweise durch Störungsbehebungen an.

Die Kostenschätzung für die Aufwände aus einer Sprinklerzentrale kann der nachfolgenden Tabelle 6.2 entnommen werden. Die anteilige Kostentragung bei einer externen Zentrale erfolgt anhand des Größenverhältnisses der angeschlossenen Flächen unter Berücksichtigung der Gesamtkapazität.

Tabelle 6.2 Kostenschätzung Aufwand Sprinklerzentrale

Sprinklerzentrale	Intern <sup>1</sup>	Extern <sup>2</sup> , Projekt 1	Extern <sup>2</sup> , Projekt 4
Besprinklerte Fläche [m <sup>2</sup> ]	60.000	14.329	3.150
Anteil ca.	100 %	24 %	5 %
Wartung [EUR]:	4.000,-	960,-	200,-
Instandsetzung [EUR]:	1.000,-	240,-	50,-
Sonstiges [EUR]:	1.000,-	240,-	50,-
Kostenanteil:	6.000,-	1.440,-	300,-
Kapitalisiert 6 %	100.000,-	24.000,-	5.000,-

Kostenschätzung auf Basis firmeninterner Quellen.

1...gebäudeinterne Sprinklerzentrale

2...externe Sprinklerzentrale zur Versorgung mehrerer Projekte

Oben angeführte Werte (Tabelle 6.2) zeigen die zu erwartenden Kosten in der Wartung und Instandsetzung der Sprinklerzentrale selbst sowie Aufwände aus dem Betrieb des Gebäudes und der Außenanlagen (Sonstiges). Bei einer gebäudeinternen Sprinklerzentrale liegt der zu tragende Kostenanteil bei 100 % (kapitalisiert EUR 100.000,-), bei externen Zentralen durch mehrere Anschlüsse ist der Kostenanteil entsprechend geringer.

In der Bewertung ist daher bei einer internen Zentrale die alleinige Tragung der Kosten abzüglich des Sowieso-Anteils gegenüber einer externen Zentrale heranzuziehen. Der Sowieso-Anteil stellt jene Kosten dar, welche auch bei Anschluss an eine externen Zentrale anfallen würden.

### 6.1.3 Gebäudehülle

Um Aufwände in der Nachnutzung zu minimieren, ist eine möglichst neutrale, dem Standard entsprechende Ausführung anzustreben. Für eine nutzerspezifische Gestaltung wäre vorweg eine Kostentragung hinsichtlich der Herstellung als auch des Rückbaus mit dem Nutzer zu vereinbaren.

Für einen Kostenersatz auf Investorenmenseite kann unter Berücksichtigung der Laufzeit des Bestandsverhältnisses (innerhalb eines Kündigungsver-

zichts) bei Wiederherstellung einer Standardfassade der Restwert der Fassade abgegolten werden.

Als Basiswert für die Fassadenpaneele wird eine Kostenschätzung in der Höhe von EUR 50,-/m<sup>2</sup> Fassadenfläche herangezogen und als Betrachtungszeitraum ein langfristiges Bestandsverhältnis von fünf bis zwölf Jahren unterstellt. Hinsichtlich des Restwertes wird eine Nutzungsdauer der Fassade von 20 Jahren angenommen. Die Abzinsung erfolgt anhand eines Kalkulationszinssatzes von 6 % p. a. abzüglich einer Baukostensteigerung von 2 % p. a., somit mit einem Zinssatz von 4 %.

Kosten vgl. BKI:

Außenwandbekleidungen außen:<sup>138</sup>

EUR 43,- bis EUR 73,- /m<sup>2</sup>.

Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten bzw. der langjährigen Anwendung des Systems wird die angeführte Schätzung als angemessen erachtet.

Tabelle 6.3 Fassadendenkosten corporate design

	Projekt 1	Projekt 2	Projekt 3	Projekt 4
Abmessungen ca. [m]	245 x 45 x 11	196 x 81 x 13	30 x 50 x 9	53 x 65 x 14
Fassadenfläche [m <sup>2</sup> ]	6.380	7.312	1.440	3.328
Fassadenkosten [TEUR]	319	366	72	166
Laufzeit [Jahre] <sup>1</sup>	5	7	10	12
Restnutzungsdauer [Jahre]	15	13	10	8
Restwert ca. [TEUR]	239	238	36	66
Abzinsungsfaktor 4 %	0,82	0,76	0,68	0,62
Barwert [TEUR]	196	181	24	42

1...angenommene Laufzeit des Bestandsverhältnisses (Kündigungsverzicht)

In der oben angeführten Tabelle 6.3 sind durch die Berechnung der Kosten der Fassade und der zeitlichen Betrachtung die Bewertungen der einzelnen Projekte durchgerechnet.

Bei mangelnder Vereinbarung mit dem Nutzer und mangelnder Drittverwendbarkeit (außerhalb des Standardbereichs) kann für eine Bewertung daher ein Herstellungswert der Fassade in der Höhe von EUR 50,-/m<sup>2</sup> Fassadenfläche herangezogen werden.

#### 6.1.4 Interne Erschließungen von Industrie- und Gewerbegebieten

Die Errichtung von Infrastruktur sowie deren Instandhaltung, Instandsetzung und Betrieb sind mit Aufwänden verbunden, die bei Privatstraßen die jeweiligen Begünstigten treffen. Eine Kostenschätzung der Aufwände ist in nachfolgender Tabelle 6.4 anhand eines Beispiels (Erschließung des Gewerbegebietes von Projekt 1 und 3) ersichtlich.

<sup>138</sup> BAUKOSTENINFORMATIONSZENTRUM: BKI Baukosten 2016 Neubau Teil 2, S. 236

Tabelle 6.4 Kostenschätzung Erschließung Projektgebiet Projekte 1 und 3

Straßenlänge ca. 560 m, jährliche Kosten:		
Winterdienst <sup>1</sup>	EUR	3.000,-
Grünpflege <sup>2</sup>	EUR	2.000,-
Bankett, Oberflächen und Schächte, Beleuchtung, etc.	EUR	4.000,-
Verwaltung, Sonstiges	EUR	1.000,-
Summe	EUR	10.000,-
Kapitalisiert 6 %	EUR	166.667,-
Muldeninstandsetzung <sup>3</sup>	EUR	30.000,-
Summe	EUR	196.667,-
Kosten pro Straßenlaufmeter	EUR	351,-/lfm

Kostenschätzung auf Basis  
firmeninterner Quellen.

1...inkl. Bereitstellungsgebühr

2...Entwässerungsmulden, Zwickelflächen, etc.

3...einmalige Instandsetzung der Entwässerungsmulden innerhalb der Nutzungsdauer

Der vorangeführten Tabelle 6.4 wurden jährliche Kosten des Betriebs (Winterdienst, Grünpflege, Beleuchtung) sowie der Instandhaltung (Bankett, Oberflächen, Schächte, Beleuchtung) und der Verwaltung aufgelistet. Die jährlichen Kosten wurden mit einem Zinssatz von 6 % kapitalisiert und eine, in der Nutzungsdauer der Straße einmalige Instandsetzung der Versickerungsmulden, addiert.

Im vorangehenden Kapitel 5 wurde in Pkt. 5.4.1 eine Kennzahl für die innere Erschließung definiert (32 lfm/ha), mit welcher sich eine grobe Kostenschätzung durch den Kostenanteil von EUR 351,-/lfm (kapitalisiert) ableiten lässt.

Tabelle 6.5 Bewertung Erschließung

Mittlerer Erschließungsfaktor <sup>1</sup>	32 lfm/ha
Kostenschätzung Erschließung	EUR 351,-/lfm
Kostenfaktor interner Erschließungen	EUR 11.232/ha

1...siehe Pkt. 5.4.1

Für eine Bewertung von Kosten privater interner Erschließungen kann der in oben angeführter Tabelle 6.5 ersichtliche Wert von EUR 11.232,-/ha herangezogen werden.

### 6.1.5 Dimensionierung von internen Erschließungen

Da in den untersuchten Fällen sämtliche Zufahrten über Privatwege führen und in der frühen Entwicklungsphase von Gewerbegebieten nur eine überschlägige Dimensionierung erfolgt, sind in Pkt. 5.4.2 grobe Abschät-

zungen als Kennzahl definiert (BNLW 0,2 Mio./ha). Die Anforderung der Lastklassen für das Entwicklungsgebiet sind entsprechend zu erfüllen, da andernfalls mit notwendigen umfangreichen Instandsetzungsmaßnahmen innerhalb des Bemessungszeitraumes zu rechnen ist.

Die Breite der asphaltbefestigten Verkehrsflächen aus den Projektgebieten ist einheitlich mit ca. 7 m Breite vorhanden. Ausgehend von geschätzten Herstellungskosten in der Höhe von EUR 80,-/m<sup>2</sup> befestigter Fläche ergibt sich einen Wert von ca. EUR 560,- pro Laufmeter Straße.

Tabelle 6.6 Bewertung Belastung

Mittlerer Erschließungsfaktor <sup>1</sup>	32 lfm/ha
Herstellungskosten <sup>2</sup>	EUR 17.920,-/ha

1...siehe Pkt. 5.4.1

2...Kostenschätzung (EUR 560,-/lfm), Standardbreite Asphaltbefestigung 7 m

Kosten vgl. BKI:

Straße bituminöse Trag- und Deckschicht:<sup>139</sup>

EUR 55,- bis EUR 98,- /m<sup>2</sup>.

Abbruch des Asphalts, Abtransport und Entsorgung:<sup>140</sup>

EUR 5,- bis EUR 16,-/m<sup>2</sup>.

Aufgrund des durchschnittlichen Preises und der Baukostensteigerung seit 2016<sup>141</sup> wird die angeführte Schätzung als angemessen erachtet.

Die in oben angeführter Tabelle 6.6 geschätzten Herstellungskosten sind als Abzugswert in die Anforderungsliste eingegangen und im Falle einer begründeten Unterdimensionierung als Abzugswert zu behandeln. Im eintretenden Schadensfall ist somit eine Kostentragung gesichert.

### 6.1.6 Parkplätze

Die jew. Nutzung der analysierten Projekte (Hub und Distribution) sieht eine nutzerseitig definierte Stellplatzanzahl vor. Da die Herstellung von Stellplätzen und der damit verbundene Platzbedarf ein wesentlicher Kostenfaktor ist, ist eine zu hohe als auch eine zu geringe Anzahl an Stellplätzen eine Frage der Drittvermietung. Aus Sicht des Nutzers sind zusätzliche Stellplätze evtl. bei Dritten anzumieten und aus Sicht des Investors sind Reserven notwendig. Eine zu hohe Stellplatzanzahl wird neutral betrachtet, da im Regelfall nur bestehende Bestandsverhältnisse berücksichtigt werden.

Tabelle 6.7 Stellplätze nach Nutzung

	Projekt 1	Projekt 3	Projekt 4	Projekt 2
Nutzung	Hub	Hub	Distribution	Distribution
Mitarbeiter	45	14	15	43
SP/MA <sup>1</sup>	2,76	2,92	1,60	1,86

Für die Stellplatzmiete Dritter wurde ein Wert von EUR 45,- je Stellplatz angenommen.

<sup>139</sup> BAUKOSTENINFORMATIONSZENTRUM: BKI Baukosten 2016 Neubau Teil 2. S. 619

<sup>140</sup> BAUKOSTENINFORMATIONSZENTRUM: BKI Baukosten 2016 Neubau Teil 3. S. 96

<sup>141</sup> Gem. dem Baukostenindex der Statistik Austria: 2017 3,6 %, 2018 3,8 %

Mittelwert		2,84		1,73
Differenz	- 0,08	+ 0,08	- 0,13	+ 0,13
Mehr-/Minderstellplätze	- 4	+ 1	- 2	+ 6
Stellplatzmiete p. a. [EUR]			540,-	
Kapitalisiert 6 % [EUR]			9.000,-	
Bewertung [EUR]	- 36.000,-	-	- 18.000,-	-

1...Stellplätze pro Mitarbeiter siehe Pkt. 5.4.3

In der oben angeführten Tabelle 6.7 ist eine nach der Nutzung gereichte Darstellung der analysierten Projekte und deren Stellplatzanzahl gem. Kapitel 5 Pkt. 5.4.3 ersichtlich. Der Mehr- oder Minderbedarf an Stellplätzen gegenüber dem Mittelwert (Produkt aus Differenz und Mitarbeiteranzahl) kann mit einer dem Standort entsprechenden Miete von EUR 540,- p. a. (kapitalisiert EUR 9.000,-) bewertet werden.

### 6.1.7 Versickerungsflächen

In Punkt 5.4.4 ist ein möglichst geringer Flächenverbrauch durch Sickerflächen als Anforderung definiert. Aufgrunddessen soll der Flächenverbrauch der Sickerflächen und deren Böschungen bewertet werden. Für die Berücksichtigung der Dauer der Bestandsverhältnisse der Projekte wurden deren Laufzeiten (Kündigungsverzicht) zwischen fünf und zwölf Jahren angenommen. Eine Übersicht der analysierten Projekte, deren Flächenbedarf und der Bewertung ist in nachfolgender Tabelle 6.8 ersichtlich.

Tabelle 6.8 Grundstücksflächenbedarf von Sickerflächen

	Projekt 1	Projekt 2	Projekt 3	Projekt 4
Sickerfläche [m <sup>2</sup> ]	6.730	4.665	451	206
Verhältnis br/nt <sup>1</sup>	1,78	1,51	2,49	1,72
Mittelwert br/nt			1,88	
Differenz	- 0,10	- 0,37	+ 0,61	- 0,16
Mehr-/Minderfl. Gstk. <sup>2</sup> [m <sup>2</sup> ]	- 673	- 1.726	+ 275	- 33
Bewertung [TEUR]	- 84	- 216	+ 34	- 4
Laufzeit [Jahre] <sup>3</sup>	5	7	10	12
Abzinsungsfaktor 6 % <sup>4</sup>	0,75	0,67	0,56	0,50
Barwert [TEUR]	- 63	- 145	+ 19	- 2

Für die Grundstücksflächen wurde ein Wert von EUR 125,-/m<sup>2</sup> angenommen.

1...Bedarf an Grundstücksfläche per Sickerfläche (siehe Pkt. 5.4.4)

2...Mehr- oder Minderbedarf an Grundstücksflächen gegenüber dem Mittelwert

3...Dauer des (pönlisierten) Kündigungsverzichts

4...Abzinsungszeitraum entspricht jenem des (pönlisierten) Kündigungsverzichts

Aus den verschiedenen Verhältnissen der Sickerflächen zu deren Grundstücksbedarf ergibt sich ein Mittelwert von ca. 1,88 m<sup>2</sup> Grundstücksfläche je Quadratmeter Sickerfläche. Der Mehr- oder Minderbedarf an Grundstücksfläche gegenüber dem Mittelwert (Produkt aus Differenz und Sickerfläche) kann mit einem dem Standort entsprechenden Grundstückspreis von EUR 125,-/m<sup>2</sup> bewertet werden. Eine Abzinsung der Bewertung ergibt den Barwert, welcher die Laufzeit des Bestandsverhältnisses berücksichtigt.

### 6.1.8 Bauausführung

Die Realisierung des Projektes mittels Generalunternehmer wurde in Pkt. 5.4.5 als Anforderung definiert. Hinsichtlich des Aufwandes, welcher nach der Realisierung auf Seiten des künftigen Eigentümers anfällt, ist entsprechend gering zu halten. Durch die Ausführung mittels eines Generalunternehmers sind etwaige Kosten in der Gewährleistungsverfolgung geringer als bei Einzelvergaben. Dies begründet sich zum einem aus dem geringeren Verwaltungsaufwand und zum anderen aus Kosten, die aus einer extern beauftragten Gewährleistungsverfolgung resultieren. Ein Vergleich des angenommenen Aufwandes kann der Tabelle 6.9 entnommen werden.

Tabelle 6.9 Kosten Gewährleistungsverfolgung

	Einzelvergabe	Generalunternehmer
Gewährleistungsverfolgung	ÖBA	Verwaltungsaufwand
Anteil an den Baukosten	0,5 %	HV <sup>1</sup>

1...Gewährleistungsverfolgung im Zuge der Hausverwaltung

Die Kosten für die Gewährleistungsverfolgung durch externe Konsulenten wird mit ca. 0,5% der Baukosten angenommen.

Gem. der Kostenaufstellung in der oben angeführter Tabelle 6.9 ist bei einem Generalunternehmer die Gewährleistungsverfolgung in der Regel bei der Hausverwaltung angesiedelt und der Aufwand neutral für den Eigentümer.

Als Bewertung für den Aufwand der Gewährleistungsverfolgung im Zuge von Einzelvergaben ist ein Wert von ca. 0,5 % der Baukosten heranzuziehen.

### 6.1.9 Laufzeit im Mietvertrag

Zur Laufzeitbetrachtung des Bestandsverhältnisses (erste abschlagsfreie Kündigung) dient die mittlere Laufzeit gem. Pkt. 5.5.1 von elf Jahren. Von anderer Seite wird der betrachtete Zeitraum durch die vorhandene pönalisierte (abschlagspflichtige) Kündigungsmöglichkeit eingeschränkt.

Sollte von einer frühzeitigen Kündigung Gebrauch gemacht werden, dient im Falle eines geringeren Mietzinses in der Nachvermietung die Abschlagszahlung als Ausgleich im Betrachtungszeitraum.

Die Verteilung der jeweiligen Abschlagszahlung auf den Betrachtungszeitraum kann der nachfolgenden Tabelle 6.10 entnommen werden. Die Aufteilung der Abschlagszahlung auf den Betrachtungszeitraum resultiert in einem Faktor von 0,27 Jahresmieten pro Jahr (Mittelwert aus den Projekten). Die erforderliche Abschlagszahlung kann auf den Tag des frühestmöglichen pönalisierten Kündigungstermins abgezinst werden.

Tabelle 6.10 Bestandsverhältnisse

	Projekt A	Projekt B	Projekt C	Projekt D
MW KV abschlagsfrei [Jahre] <sup>1</sup>			11	
KV pönalisiert [Jahre] <sup>2</sup>	5	7	5	10
Betrachtungszeitraum	6	4	6	1
Abschlagszahlung [JM]	4	1	1	-
Verhältnis <sup>3</sup>	0,67	0,25	0,17	-
Mittelwert p.a.		0,27		
Differenz	+ 0,40	- 0,02	- 0,10	- 0,27
Erforderliche Ausgleichszahlung [JM]	+ 2,40	- 0,08	- 0,60	- 0,27
Abzinsungsfaktor 6% <sup>5</sup>	0,75	0,67	0,75	0,56
Barwert [JM]	+ 1,80	- 0,05	- 0,45	- 0,15

JM...Jahresmieten

- 1...erste abschlagsfreie Kündigungsmöglichkeit (Mittelwert 11 Jahre), siehe Pkt. 5.5.1
- 2...erste abschlagspflichtige Kündigungsmöglichkeit
- 3...Abschlagszahlungen je Jahr im Betrachtungszeitraum
- 5...Abzinsungszeitraum entspricht jenem des pönalisierten Kündigungsverzichts

In der oben angeführten Tabelle ist der aus 5.5.1 des vorangegangenen Kapitels 5 abgeleitete Mittelwert der Bestandslaufzeiten ersichtlich. Des Weiteren ist die Dauer bis zur ersten abschlagspflichtigen Kündigung angeführt, als auch der Betrachtungszeitraum (Differenz aus den beiden Zeiträumen). Die Höhe der Abschlagszahlung (Jahresmieten) und deren Verteilung auf den Betrachtungszeitraum ist als Verhältnis bzw. in weiterer Folge als Mittelwert aller Verhältnisse beschrieben (0,27).

Das Produkt aus der Differenz und dem Betrachtungszeitraum ergibt den Soll-Wert der Abschlagszahlung. Diese kann bis auf den Tag der frühesten Kündigungsmöglichkeit abgezinst werden (Barwert).

### 6.1.10 Indexierung

Mietzinse werden in unterschiedlicher Weise wertgesichert. Eine Möglichkeit ist die jährliche regelmäßige Wertsicherung, eine andere ist die Indexierung nach Erreichen eines Schwellenwertes. Bei Eintreten der Bedingung (Schwellenwert oder jährliches Datum) wird die Indexierung des Mietzinses durchgeführt.

Gem. der definierten Anforderung in Pkt. 5.5.2 erfolgt die Indexierung anhand des dreiprozentigen Schwellenwertes über den Verbraucherpreisindex. Ein vereinfachter Vergleich der einzelnen Indexierungsmöglichkeiten kann der nachfolgenden Tabelle 6.11 entnommen werden.

Tabelle 6.11 Wertsicherungen

Jahre	1	5	10	Summe	Verhältnis <sup>2</sup>
Schwelle 3%	100,00	108,24	121,90	1.206,03	100 %
jährlich <sup>1</sup>	102,00	110,41	121,90	1.216,87	100,9 %
Schwelle 5%	100,00	106,13	119,51	1.195,23	99,1 %

1...angenommene jährliche Wertsicherung 2 %

2...Verhältnis der Summen

Aus dem Vergleich in vorangeführter Tabelle 6.11 resultiert eine Abweichung zur Indexierung (dreiprozentiger Schwellenwert) von jeweils 0,9 %.

Eine beispielhafte Anwendung auf die Projekte ist in der nachfolgenden Tabelle 6.12 ersichtlich.

Tabelle 6.12 Wertsicherungen der Projekte

	Projekt A	Projekt B	Projekt C	Projekt D
Indexierung <sup>1</sup>	2 %	3 %	5 %	jährl.
Basiswert (GE)	100	100	100	100
Laufzeit in Jahren	5	7	5	10
Gesamtertrag (GE)	630,81	849,80	618,36	1.216,87
Abweichung +/- 0,9 %	0,9 %	-	0,9 %	0,9 %
Ausgleichswert (GE)	+ 5,68		- 5,57	+ 10,95
Abzinsungsfaktor 6%	0,75		0,75	0,56
Barwert (GE)	+ 4,26		- 4,17	+ 6,13

GE...Geldeinheit

1...Indexierung über Schwellenwerte (jährlich = 0)

In der oben angeführten Tabelle 6.12 sind den jew. Projekten Schwellenwerte der Wertsicherungen von 2 bis 5 % unterstellt. Für eine einfachere Betrachtung wurden als Basiswert (Jahresmiete) 100 Geldeinheit



ten herangezogen. Unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Laufzeiten zwischen fünf und zehn Jahren ist die Auswirkung der Schwellenwerte ersichtlich. Durch die Abzinsung anhand der Laufzeit und einem Kalkulationszinssatz von 6 % können die jew. Ausgleichswerte entsprechend abgemindert werden.

Aufgrund der vorangeführten Erkenntnisse ist die Abweichung vom dreiprozentigen Schwellenwert mit +/- 0,9 % bezogen auf den Gesamtertrag zu bewerten. Das Ergebnis kann auf die Dauer des Bestandsverhältnisses abgezinst werden.

## 6.2 Zusammenfassung (Anforderungstabelle)

Der letzte Punkt unter diesem Kapitel fasst die definierten Anforderungen aus Kapitel 5 sowie deren Bewertung aus diesem Kapitel in einer Tabelle zusammen. Die so geschaffene Anforderungstabelle kann dem nachfolgenden Pkt. 6.2.1 entnommen werden.

### 6.2.1 Darstellung der Anforderungstabelle

Die vorangegangenen Anforderungen und Bewertungen sind in der Tabelle 6.13 zusammengefasst und im Anschluss beschrieben.

Tabelle 6.13 Anforderungstabelle

	Vordersatz	Wert
(1) Sanierungswert Hof- und Abstellflächen (Asphalt)	Tor	EUR 8.700,-
(2) externe Sprinklerzentrale ja/nein (nein = Abschlag)	PA	EUR 100.000,-
(3) corporate design Kosten (Fassade)	m <sup>2</sup>	EUR 50,-
(4) Innere Erschließung als Privatstraße(n)	ha	EUR 11.232,-
(5) Privatstraßeninstandsetzung (BNLW < 0,2Mio/ha)	ha	EUR 17.920,-
(6) Parkplätze HUB (< 2,84 SP/MA)	SP	EUR 9.000,-
Parkplätze Distribution (<1,73 SP/MA)		
(7) Flächenbedarf Versickerung (>1,87 brFI/ntFI)	m <sup>2</sup>	EUR 125,-
(8) Abschlag bei Einzelvergabe	Anteilig BK	0,5%
(9) Abschlagszahlung im KV (BZ) <sup>3</sup>	Jahresmieten	0,27
(10) Indexierung (>3%)	Gesamtertrag	0,9 %

1...Mehrflächen sind mit Abschlagsbetrag von EUR 125/m<sup>2</sup> behaftet.

2...Mietzinsabschlag (p.a.) aufgrund Minderanzahl SP

3...bezogen auf den Betrachtungszeitraum

In der vorangeführten Tabelle 6.13 sind die Anforderungen und deren Bewertungen dargestellt und können auf Drittprojekte angewendet werden. Die Anwendung ist nachfolgend kurz zusammengefasst, wobei für

die detaillierte Berechnung auf die jeweiligen Punkte in diesem Kapitel verwiesen wird (in Klammer angeführt):

- (1) Asphaltiert ausgeführte Hof- und Abstellflächen sind zu Lasten des Projektverkäufers mit EUR 8.700,- pro Tor zu bewerten.
- (2) Bei einer internen Sprinklerzentrale ist unter Berücksichtigung der Sowieso-Kosten (jener Anteil, welcher auch bei einer externen Zentrale aufzuwenden wäre) ein Pauschalbetrag in der Höhe von EUR 100.000,- als Basis heranzuziehen.
- (3) Hinsichtlich des corporate designs ist die zu ersetzende Fassadenfläche mit EUR 50,- je Quadratmeter zu bewerten. Die Restnutzungsdauer (Nutzungsdauer abzügl. Bestandsdauer) ist dem Käufer zu ersetzen, wobei ein auf die Bestandsdauer abgezinster Barwert (unter Berücksichtigung einer anzunehmenden Baukostensteigerung) herangezogen werden kann.
- (4) Der Betrieb und die Instandhaltung von privaten Erschließungsstraßen sind mit EUR 11.232,- zu Lasten des Projektverkäufers bewertet (je Hektar Projektgrundstücksfläche).
- (5) Eine etwaige Unterdimensionierung der Privatstraßen (BNLW < 0,2 Mio je Hektar Gesamtareal) ist mit weiteren EUR 17.920,- je Hektar Projektgrundstücksfläche dem Projektverkäufer anzulasten.
- (6) Abweichungen bei der Anzahl von Parkplätzen sind mit EUR 9.000,- je Stellplatz bewertet (Nutzung als Hub oder Distribution).
- (7) Im Bereich der Sickerflächen sind Mehr/Minderflächen (Grundstücksfläche) mit dem Grundstückspreis (abgemindert durch die Abzinsung auf die Bestandsdauer) in der Höhe von EUR 125,- je Quadratmeter Grundstücksfläche bewertet.
- (8) Bei Projektrealisierung ohne Generalunternehmer ist der Aufwandsersatz für den Käufer mit 0,5 % der Baukosten bewertet.
- (9) Für Abschlagszahlungen bei frühzeitiger Kündigung ist bei einer Abweichung vom Mittelwert (0,27 Abschlagszahlungen je Jahr im Betrachtungszeitraum) eine Ausgleichszahlung erforderlich. Das Ergebnis kann auf den Tag der frühesten Kündigungsmöglichkeit abgezinst werden.
- (10) Eine Abweichung zum dreiprozentigen Schwellenwert der Wertsicherung ist mit einer Ausgleichszahlung von 0,9 %, bezogen auf den Gesamtertrag, zu bewerten. Das Ergebnis kann auf den Tag des frühestmöglichen Kündigungstermins abgezinst werden.

### 6.3 Bewertung Drittprojekt - Projekt X

Die Darstellung eines weiteren Projektes X ermöglicht eine abschließende Betrachtung der vorangeführten Anforderungstabelle. Anhand dessen soll das Potential der Bewertungen durch eine case study (worst, best und real case) erhoben werden. Die einzelnen Anteile der Kosten an den gesamten Bewertungen des jew. Falls sind im Anschluss durch Diagramme veranschaulicht.

#### 6.3.1 Objektdaten

Die für die anschließende Bewertung notwendigen Daten des Projektes X sind in nachfolgender Tabelle 6.14 ersichtlich (real case). Da bedingt durch die case study verschiedene Szenarien durchgerechnet werden, sind spezifische Angaben je nach Fall unterschiedlich und der Bewertung in darauffolgender Tabelle 6.15 zu entnehmen.

Tabelle 6.14 Objektdaten Projekt X (real case)

Bauausführung	Standardkonstruktion, untergeordnetes corporate design
Bruttogeschoßfläche	Halle: 31.000 m <sup>2</sup> Büro, Technik, Zugang: 2.800 m <sup>2</sup>
Fassadenfläche	17.700 m <sup>2</sup>
besprinkelte Fläche	31.000 m <sup>2</sup>
Stellplätze	PKW: 165 SP
Hof- und Abstellflächen	Beton
Ver- und Entsorgung	Sprinkler: externe Anlage
Aufschließung	Über Privatstraße (ausreichend dimensioniert)
Grundstücksgröße	71.500 m <sup>2</sup>
Grundstücksfläche Versickerung	13.686 m <sup>2</sup>
Flächenbedarf Versickerung <sup>1</sup>	2,66
Sickerfläche	5.136 m <sup>2</sup>
Bauvertrag	Generalunternehmer
Mietvertrag <sup>2</sup>	Kündigungsverzicht mit frühzeitiger pönalisierter (1,5 Jahresmieten) Auflösungsmöglichkeit nach sieben Jahren,  Jahresmiete: EUR 2,4 Mio., indexiert durch VPI mit Schwellenwert (5%)
Kaufpreis <sup>3</sup>	EUR 40 Mio.
Mitarbeiter <sup>2</sup>	100 Pers.
Baukosten <sup>4</sup>	21 Mio.

1... Grundstücksflächenbedarf je Quadratmeter Sickerfläche

2...Annahme

3...Annahme Käuferrendite 6%

4...Schätzung

Das Projekt ist im real case gem. oben angeführter Tabelle 6.14 als Distributionshalle in Standardausführung mit untergeordnetem corporate design beschrieben. Es verfügt über 165 PKW-Stellplätze für 100 Mitarbeiter (1,65 SP/MA) und Hof- und Abstellflächen in Beton sowie einen Anschluss an eine externe Sprinklerzentrale. Die Aufschließung erfolgt über eine dem Gesamtareal entsprechend dimensionierten Privatstraße. Die Realisierung wurde mittels Generalunternehmer angenommen sowie ein frühzeitiger abschlagspflichtiger Kündigungstermin nach sieben Jahren mit einer Abschlagszahlung in der Höhe von 1,5 Jahresmieten unterstellt. Die Jahresmiete wird durch den VPI über einen fünfprozentigen Schwellenwert indexiert.

### 6.3.2 Bewertung

Die vorangeführten Daten sind in Tabelle 6.15 entsprechend der Anforderungstabelle (siehe Pkt. 6.2.1) bewertet und in einer case study dargestellt (worst case, best case und real case). Die einzelnen Bewertungen beruhen auf den in diesem Kapitel beispielhaft durchgeführten Berechnungen.

Unter der Spalte „Anforderungstabelle (Zu/Abschläge)“ sind die in Tabelle 6.13 enthaltenen Anforderungen und deren Werte (nebenstehend) nochmals angeführt. Unter den Spalten „worst case“ bis „real case“ ist die entsprechende Bewertung der jew. Anforderung ersichtlich.

Da dem Projekt X eine siebenjährige Bestandsdauer bis zur ersten (pönlisierten) Kündigungsmöglichkeit unterstellt wird, ist bei einem Kalkulationszinssatz von 6 % der Abzinsungsfaktor von 0,67 heranzuziehen.

Tabelle 6.15 Bewertung Projekt X

	Projekt X	worst case	best case	real case
Mietzins p.a. 2,4 Mio				
Kaufpreis (6%): 40 Mio				
Anforderungstabelle (Zu/Abschläge)				
Sanierungswert Hof- und Abstellflächen (EUR 8.700,-/Tor)	54 Tore	- 0,47 Mio	0	0
externe Sprinklerzentrale (60.000m <sup>2</sup> = 100% = EUR 100.000,-)	31.000 m <sup>2</sup>	- 0,05 Mio	0	0
corporate design Kosten (EUR 50,-/m <sup>2</sup> Fassadenfläche), abz. <sup>1</sup>	17.700 m <sup>2</sup>	- 0,44 Mio	0	0
innere Erschließung als Privatstraße (EUR 11.232,-/ha)	7,15 ha	- 0,08 Mio	+ 0,08 Mio	- 0,08 Mio
Privatstraßeninstandsetzung (BNLW < 0,2Mio/ha; EUR 17.920,-/ha)	7,15 ha	- 0,13 Mio	+ 0,13 Mio	0
Parkplätze Distribution SP/MA (1,60 < 1,73 < 1,86)	1,65; 100 MA	- 0,12 Mio	0 <sup>2</sup>	- 0,07 Mio
Flächenbedarf Versickerung brFI/ntFI (2,49 > 1,88 > 1,51), abz.	2,66; 5.136 m <sup>2</sup> ntFI	- 0,26 Mio	+ 0,16 Mio	- 0,34 Mio
Abschlag bei Einzelvergabe (0,5% BK)	GU	- 0,11 Mio	0	0
Abschlagszahlung im KV (0 < 0,27 < 0,67) <sup>3</sup> , abz.	0,38	- 1,74 Mio	+ 2,57 Mio	+ 0,71 Mio
Indexierung Schwellenwerte (2% < 3% < 5%; 0,9 % GE), abz.	5 %	- 0,10 Mio	+ 0,10 Mio	- 0,10 Mio
Kaufpreis korr.		36,50	43,04 Mio	40,12 Mio
Käuferrendite		6,58 %	5,58 %	5,98 %

abz...abzinsen mit Abzinsungsfaktor 0,67 (6%, 7 Jahre)

1...Restnutzungsdauer 13 Jahre, Abzinsungsfaktor 0,76 (4 %, 7 Jahre)

2...Mehranzahl bleibt unberücksichtigt (Reserve)

3...Abschlagszahlung pro Jahr im Betrachtungszeitraum (4 Jahre)

Der vorangeführten Tabelle 6.15 sind die Bewertungen des Projektes X in den jew. Varianten der case study zu entnehmen. Die Beschreibungen der beispielhaften Varianten worst, best und real case sowie die grafische Darstellung der Kostenanteile des jew. Falls kann den nachfolgenden Punkten 6.3.3 bis 6.3.5 entnommen werden.

### 6.3.3 worst case

Dem worst case werden Hof- und Abstellflächen aus Asphalt sowie eine interne Sprinklerzentrale unterstellt. Da bei einer externen Zentrale knapp die Hälfte der Kapazität beansprucht werden würde (sowieso-Kosten), wird auch nur die Hälfte der Kosten angesetzt. Im Fassadenbereich ist für Dritte nicht verwendbares corporate design angenommen und der Restwert daher entsprechend abzugelten. Für die Erschließungen gilt im worst case eine unterdimensionierte Privatstraße sowie Parkplätze in unzureichender Anzahl, wobei hier der niedrigste Wert aus den analysierten Projekten (1,60) herangezogen wurde. Der Grundstücksflächenbedarf für Sickerflächen basiert ebenfalls auf dem höchsten Wert der analysierten Projekte (2,49), außerdem ist eine Ausführung des Projektes mittels Einzelvergabe dargestellt, welche sich in einer Abschlagszahlung in der Höhe von 0,5 % der Baukosten niederschlägt.

In diesem Szenario ist keine Abschlagszahlung im Falle einer frühzeitigen Kündigung enthalten, ebenso wird die Indexierung des Bestandszinses mit dem ungünstigsten Schwellenwert (5 %) angenommen.

Im nachfolgenden Diagramm (Bild 6.1) sind die Kostenanteile der bewerteten Anforderungen grafisch dargestellt.

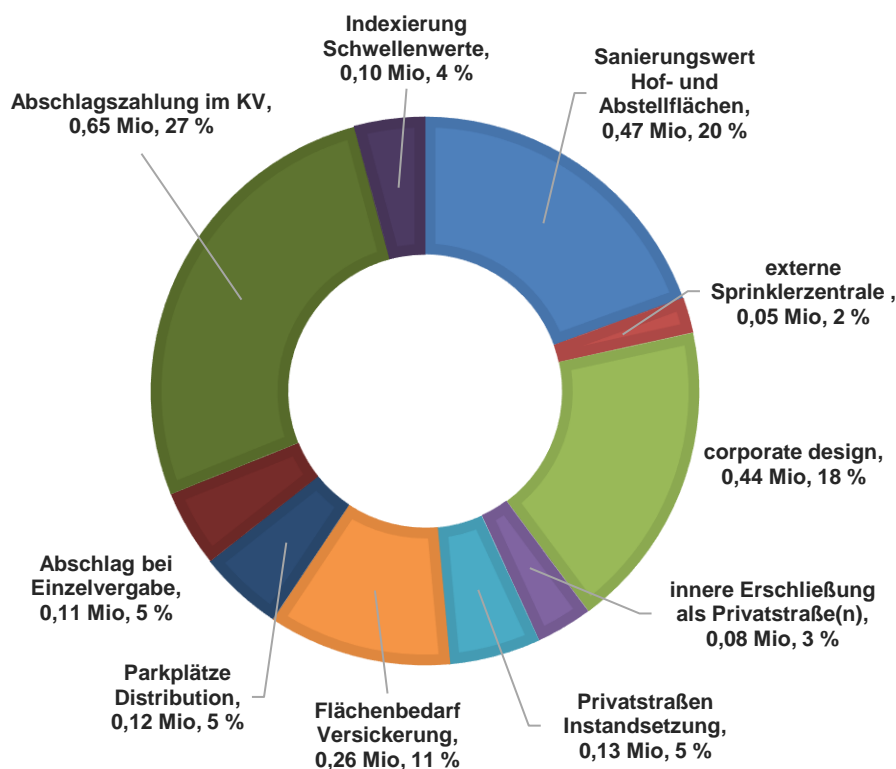


Bild 6.1 Kostenanteile worst case Szenario

Im oben angeführten Bild 6.1 sind die Anteile der Kosten der Anforderungen grafisch dargestellt. Als wesentliche Anforderung ergibt sich die Gestaltung der Hof- und Abstellflächen sowie das corporate design. Eine Sanierung oder Neugestaltung der Fassade ist mit erheblichem Aufwand verbunden, welcher zumindest mit dem Restwert bzw. (abmildernd) mit dessen Barwert abzugelten ist.

In Beton ausgeführte Hof- und Abstellflächen und eine entsprechend neutral gestaltete Fassade könnten die Abschlagszahlungen bereits um ca. 0,91 Mio. reduzieren.

Die Bewertungen der Anforderungen resultieren in einer Abschlagssumme vom Kaufpreis in der Höhe von insgesamt 3,50 Mio. und einer Käuferrendite von 6,58 %.

#### 6.3.4 real case

Anhand der vorgegebenen Daten des real case aus Tabelle 6.14 (siehe Seite 110) ergibt sich aus der Bewertung dieses Szenarios folgende Aufteilung der Kosten (siehe Bild 6.2).

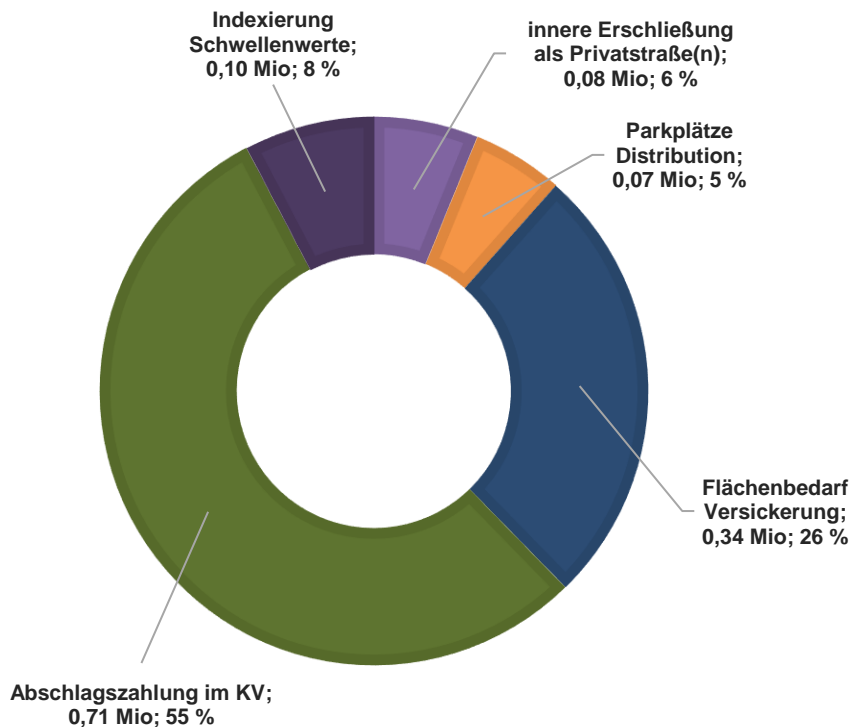


Bild 6.2 Kostenanteile real case Szenario

Aus dem oben angeführten Bild 6.2 geht hervor, dass im real case Szenario die Bewertungen in deren Hauptanteilen durch die Abschlagszahlung im Falle der frühzeitigen Kündigung und dem Flächenbedarf der Versickerung geprägt sind. In technischer Hinsicht ist in den Versickerungsanlagen ein erhebliches Optimierungspotential zu finden, welches weiteren Untersuchungen bedarf und den Rahmen dieser Arbeit übersteigen würde.

Mehr als die Hälfte der Kosten sind dem Bereich des Bestandsverhältnisses geschuldet, nämlich der Gestaltung der Wertsicherung einerseits sowie der Abschlagszahlung bei frühzeitiger Kündigung andererseits und somit ist deren Bedeutung hervorzuheben.

Die Bewertungen der Anforderungen resultieren in einer Steigerung des Kaufpreises in der Höhe von insgesamt 0,12 Mio. und einer Käuferrendite von 5,98 %.

### 6.3.5 best case

Unter nachfolgendem Diagramm (Bild 6.3) sind die Kostenanteile im best case Szenario ersichtlich.



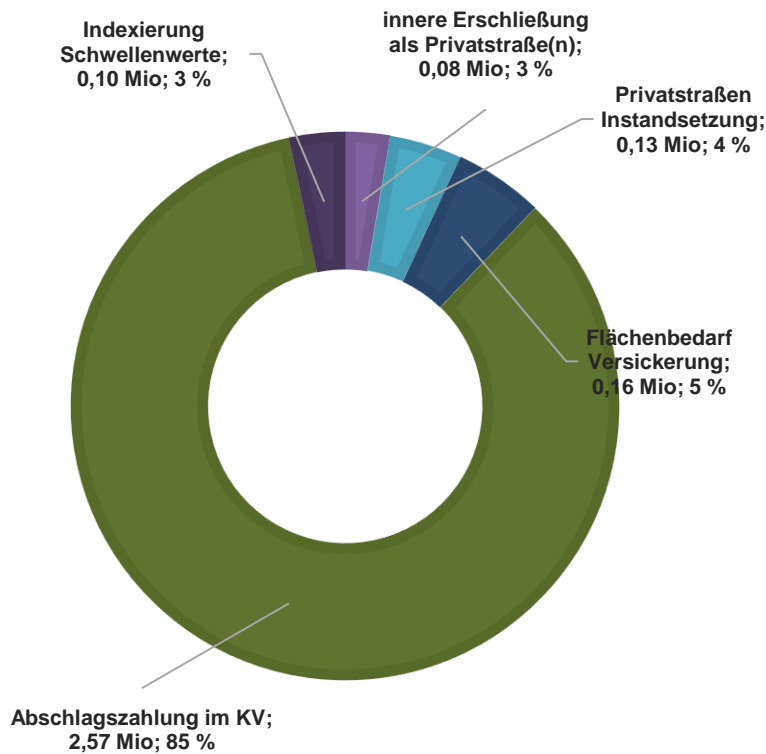


Bild 6.3 Kostenanteile best case Szenario

Die oben angeführte Grafik (Bild 6.3) zeigt anrechenbare Kosten durch die Optimierung der Wertsicherung auf eine jährliche Indexierung des Mietzinses sowie in den Bereichen der Erschließung und der Versickerungsflächen in der Höhe von insgesamt 0,47 Mio.

Als Hauptanteil verbleibt eine größtmögliche Abschlagszahlung bei einer frühzeitigen Kündigungsmöglichkeit des Bestandnehmers.

Weitere Anforderungen wie die externe Sprinklerzentrale, betonierte Hofflächen bzw. Abstellflächen, das corporate design sowie die Ausführung durch einen Generalunternehmer sind als Standard anzusehen und im best case Szenario daher nicht bewertet.

Die Bewertungen der Anforderungen resultieren in einer Steigerung des Kaufpreises in der Höhe von insgesamt 3,04 Mio. und einer Käuferrendite von 5,58 %.

## 7 Zusammenfassung

Zu Beginn dieser Arbeit wurde die These aufgestellt, dass die Wahrscheinlichkeit, einen marktkonformen oder sogar höheren Preis erzielen zu können, von der Erfüllung der Anforderungen von potentiellen Investoren abhängig ist. Der nächste Schritt lag in der Recherche von allgemeinen Rahmenbedingungen für Logistikimmobilien. Dazu erfolgte als Erstes die Einteilung in Lagergut und dessen Transport sowie dem Transport an sich. Eine grundsätzliche Unterscheidung der Lagergüter ermöglichte eine differenzierte Betrachtung des Transportes und der verwendeten Hilfsmittel. Es erfolgte die Einteilung zwischen unterfahrbare und nicht unterfahrbare Transport- und Lagerhilfsmittel, wobei bei den analysierten Projekten im Bereich der Distribution hauptsächlich mit unterfahrbaren Lager- und Ladehilfsmittel gearbeitet wird. Im Hub-Bereich werden Hilfsmittel lediglich in Teilbereichen für die Beladung verwendet. Hauptsächlich erfolgt in diesen Bereichen der Transport lose über Stetigförderer.

Der Wechsel der Güter von einem Transportmittel zum nächsten erfolgt in Umschlagbereichen durch die Umschlaglogistik. Dazu wurden die verschiedenen Umschlagsysteme (Cross Dock, Hub, Transshipment) und die dazu dienenden Rampen erläutert. Hauptsächlich sind in den analysierten Projekten Laderampen in Verwendung, welche durch die Überladebrücken an benötigte Höhen angepasst werden. Dies ist vor allem im Distributionsbereich unerlässlich. Bei kleineren Transportern sind keine Überladebrücken vorgesehen – der Umschlag für diese Fahrzeuge erfolgt lediglich über Überladebleche, jedoch mit dem gegebenen Wetterschutz. Des Weiteren sind Längsrampen für die Möglichkeit der Seitenentladung in untergeordneter Anzahl im Einsatz. Eine Betrachtung des Flächenbedarfs von Bemessungsfahrzeugen durch deren Schleppkurven ermöglichte ein Verständnis der Dimensionen von Hofflächen und Verkehrsflächen. In diesem Bereich sind für Laderampen Tiefen von insgesamt 35 m als Standard anzusehen.

Die Auswahl an zu analysierenden Projekten wurde anhand einer Untersuchung der Rahmenbedingungen von Industrie- und Gewerbegebieten im südlichen Grazer Raum getätigt. Vorweg beschrieb eine Literaturrecherche die Logistikimmobilie im Allgemeinen, außerdem wurden dazu einige Benchmarks geliefert und der konstruktive Aufbau wurde erläutert. Im Vergleich zum Benchmark der Literatur liegen die analysierten Projekte hinsichtlich deren Größe im unteren Bereich. Hingegen ist die Anzahl der Tore im Vergleich zu den Angaben von Garbe/Hempel ca. doppelt so hoch. Die Hallenhöhen liegen im Bereich der Distribution mit ca. neun bis zehn Meter jedoch wieder etwas unter den angegebenen zehn bis zwölf Meter. Für Verteilzentren (Hub) trifft die Aussage über die teils reduzierte Hallenhöhe sowie über die erhöhte Toranzahl zu. Die Flächengrößen der analysierten Projekte liegen wiederum teilweise bis weit unter

den Werten von Garbe/Hempel. Grundsätzlich würden nach Einschätzung des Autors die Größenordnungen den Standorten in der Nähe eines Ballungsraumes wie Graz mit einer Einwohneranzahl von ca. 300.000 durchaus entsprechen.

In der Raumplanung sind die Flächen für Industrie und Gewerbe vorweg im Landesentwicklungsleitbild im Grazer Raum entlang von Verkehrsachsen definiert. In weiterer Folge bildet sich diese Information im „Planungsgebiet steirischer Zentralraum“ ab, welcher im steirischen Entwicklungsprogramm die landschaftsräumlichen Einheiten einteilt.

In diesem Zusammenhang wurden Projekte aus den Gemeinden Premstätten, Wundschuh und Werndorf ausgewählt und anhand der recherchierten Literatur analysiert. Darüber hinaus wurden Daten hinsichtlich der Bauverträge und der Bestandsverhältnisse erhoben und anonymisiert dargestellt. In dieser Hinsicht ist eine Realisierung des Projektes durch einen Generalunternehmer inkl. aller Planungsleistungen mittlerweile state of the art genauso wie langfristige Bestandsverhältnisse, welche durchaus frühzeitig beendet werden können, jedoch nur unter Leistung einer Abschlagszahlung in entsprechender laufzeitbezogener Höhe.

Ziel dieser Arbeit war die Definition von Anforderungen für eine investorentaugliche Projektentwicklung und in weiterer Folge deren Bewertung, um eine Einschätzung über deren Relevanz zu erhalten. Durch den erarbeiteten Anforderungskatalog können erhobene Daten von Drittprojekten entsprechend bewertet werden. In einigen Punkten ist hierzu eine Bewertung auf Basis der Grundstücksfläche oder anderen flächenbezogenen Größen möglich. In anderen Punkten sind genauere Angaben über den Betrieb notwendig, wie beispielsweise die Anzahl der Mitarbeiter, aber auch Angaben aus dem Bestandsverhältnis wie Bestandsdauer oder Wertsicherung des Bestandsentgeltes.

Das Ergebnis aus der Anwendung auf ein Drittprojekt zeigt eine Streuung aus dem worst case und dem best case von ca. +/- 0,5 Prozentpunkten in der Käuferrendite. In absoluten Zahlen bedeutet dies eine Schwankung in der Höhe von ca. +/- EUR 3,3 Mio. oder ca. +/- 8 % des kalkulierten Kaufpreises. Vor diesem Hintergrund ist eine Betrachtung von Projekten anhand der angegebenen Anforderungen eine erste Möglichkeit, die Dimensionen der gegebenen Daten bzw. deren Wert einschätzen zu können, und mit einem entsprechenden Auf- oder Abschlag auf den Kaufpreis zu reagieren.

## 8 Ausblick

In Hinblick auf weitere Entwicklungen in diesem für die Logistik aber auch für Produktionsstätten aufstrebenden Gebiet des südlichen Graz wird eine Ausweitung der Vorrangzonen für Industrie- und Gewerbe unumgänglich sein. Insbesondere wird hinsichtlich der noch teilweise vorhandenen Vorrangzonen für Grünzonen eine klares Bekenntnis der Landesregierung zum Industrie- und Gewerbegebiet eingefordert werden müssen, um eine weitere Entwicklung nicht zu gefährden und eine Abwanderung von für Graz so wichtigem Wirtschaftspotential hintanzuhalten. In diesem Bereich wären weiterführende Untersuchungen sinnvoll, um eine möglichst breit aufgestellte und fundierte Entscheidungsgrundlage zu schaffen.

Weiters sind Übergangsbereiche zu Vorrangzonen für Grünzonen in der Bebauungsplanung meist mit aufwendigen Begleitmaßnahmen verbunden, welche mit einem erheblichen Verlust an verwertbarem Bauland einhergehen. Möglicherweise kann in diesem Bereich durch vertiefende Untersuchungen eine optimierte Lösung hinsichtlich Ökologie und Mikroklima erarbeitet werden.

Infrastrukturell sind nach derzeitigem Stand Verstärkungen im Bereich der Autobahn im Anschluss der Bauarbeiten der Koralmbahn bis 2026 geplant. Gemeinsam mit dem Ausbau der L373 und der abschnittsweisen Realisierung der Autobahnbegleitstraße ist eine mittlerweile sehr gute Basis für weitere Entwicklungen der Industrie und Logistik im Entstehen.

Für weiterführende Forschungen bzw. Arbeiten sei insbesondere das Potential in der Optimierung des Grundstücksflächenbedarfs von Versickerungsanlagen hervorzuheben. In diesem Bereich zeigten die Projekte eine besonders große Streuung, welche sich über den Grundstückspreis direkt auf die Wirtschaftlichkeit von Immobilienentwicklungen auswirkt. Neben einer optimalen Planung der Anlagen durch möglichst geringe Einbautiefen von Entwässerungsinfrastruktur und daraus bedingte Einlauf-tiefen in Versickerungsbecken sollten auch wasserrechtliche Aspekte (Grundwasserschongebiet) überprüft werden, insbesondere erforderliche Entleerungszeiten der Becken und Bemessungsereignisse. Abschließend wären auch hinsichtlich des Bodenfilters weitere Forschungen denkbar, um eine noch effizientere und möglichst rasche Versickerung von Oberflächenwässern zu ermöglichen.

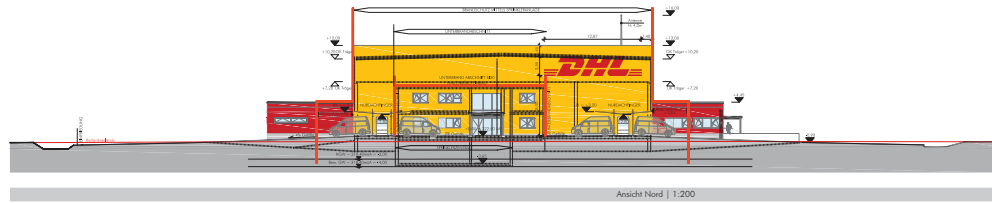
## A.1 Anhang

Eine auf das Papierformat A3 verkleinerte Darstellung der behördlichen Einreichpläne der Projekte eins bis vier kann diesem Anhang entnommen werden.

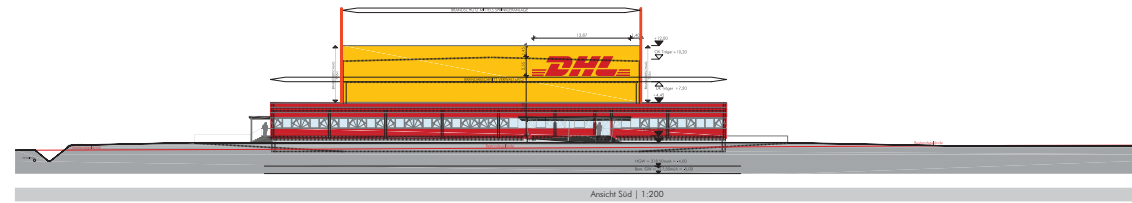
- A.1.1 Behördliche Einreichplanung Projekt 1
  - Grundriss Erdgeschoß, Ansichten Nord, Ost, Süd, West
  - Grundriss EG, OG, KG, Schnit A-A, B-B, C-C
  - Außenanlagenplan
- A.1.2 Behördliche Einreichplanung Projekt 2
  - Ansichten N, O – Halle
  - Ansichten S, W – Halle
  - Grundriss Erdgeschoß
  - Grundriss EG, OG1 – Halle
  - Grundriss Lageplan, BGF, Brandschutz
  - Schnitte S01, S02, S03
- A.1.3 Behördliche Einreichplanung Projekt 3
  - Außenanlagen
  - Ansichten
  - Grundrisse
  - Schnitte
- A.1.4 Behördliche Einreichplanung Projekt 4
  - Grundriss Erdgeschoß
  - Grundriss Obergeschoß
  - Querschnitt
  - Längsschnitt Halle und Büro
  - Ansicht Ost und West
  - Ansicht Nord und Süd
  - Außenanlagenplan

### A.1.1 Behördliche Einreichplanung Projekt 1

- Grundriss Erdgeschoß, Ansichten Nord, Ost, Süd, West
- Grundriss EG, OG, KG, Schnitt A-A, B-B, C-C
- Außenanlagenplan

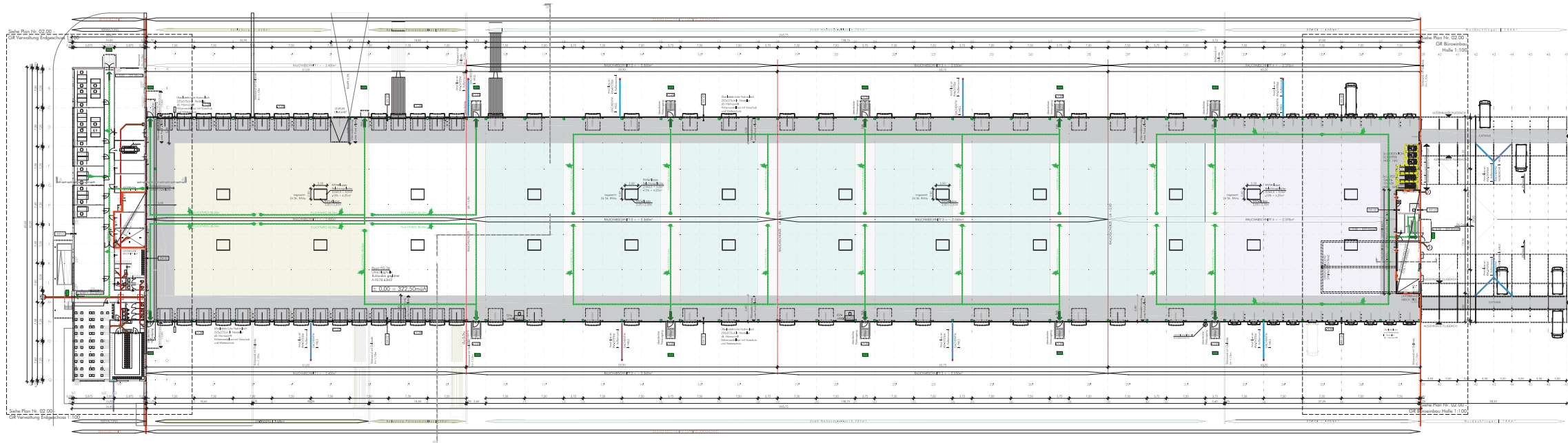


Ansicht Nord | 1:200



Ansicht Süd | 1:200

Grundfläche	84,3m²
Bruttovolumen	9.644,3m³
Fläche	95,6m²
Deckfläche	95,6m²
Bruttogeschossfläche	218,8m²
Bruttogeschossfläche	420,8m²



Grundris Erdgeschoss | 1:200

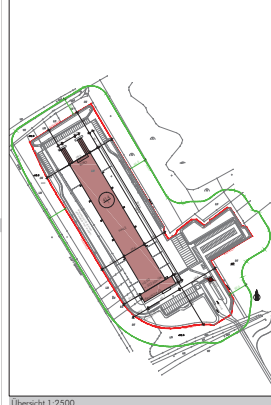
VERWALTUNGSTRAKT:	
Verwaltungstrakt	...
...	...
HALLE:	
Halle	...
...	...
BÜRO DEPOT:	
Büro Depot	...
...	...

Dach- und Wandaufbauten	
Dach	...
Wand	...
...	...

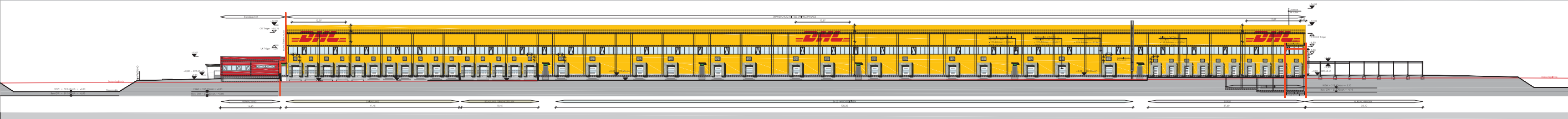
ständige Arbeitsfläche  
Fluchtkorridor  
Fluchtweg  
Die Angabe der Länge des Fluchtweges bezieht sich immer auf die Länge zwischen dem Punkt und dem Notausgang

LEGENDE	
...	...
...	...
...	...

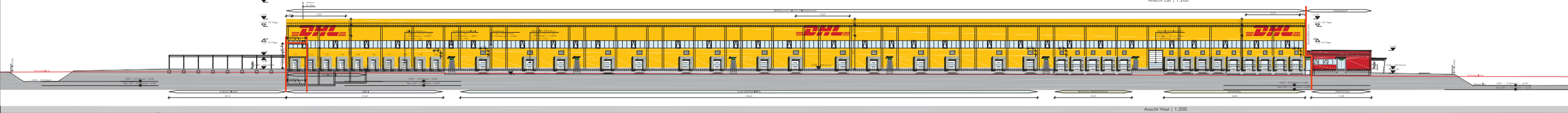
...	...
...	...
...	...



Übersicht 1:2500  
+/- 0,00 = 322,50mIA = FFKK Erdgeschoss



Ansicht Ost | 1:200



Ansicht West | 1:200

ÄNDERUNGEN	
...	...
...	...

**pittino & ortner** architekturbüro

NEUBAU PAKETVERTEILERZENTRUM  
HUB 120 - GRAZ

BAUGENEHMIGUNG  
Grundris Erdgeschoss,  
Ansichten Nord, Ost, Süd, West

...	...	...	...
-----	-----	-----	-----

BGN



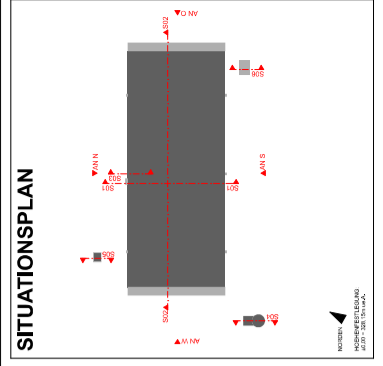
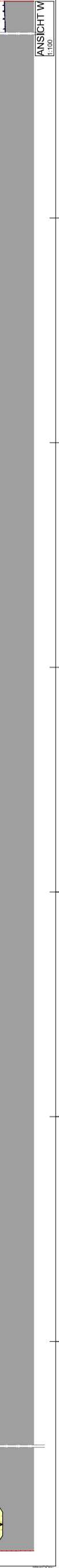
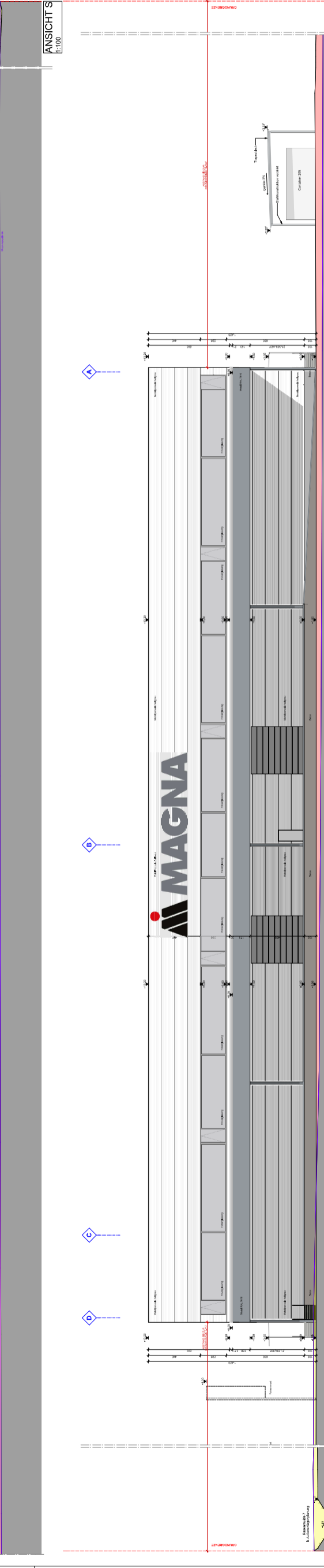
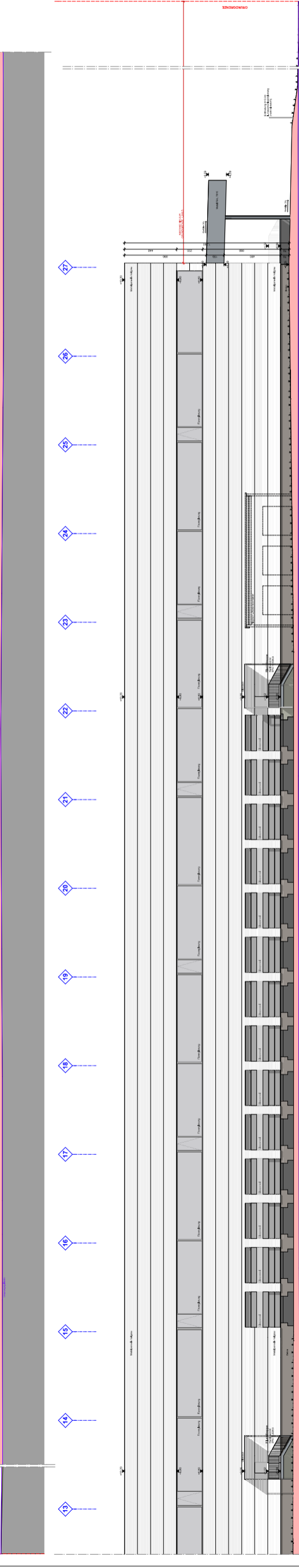
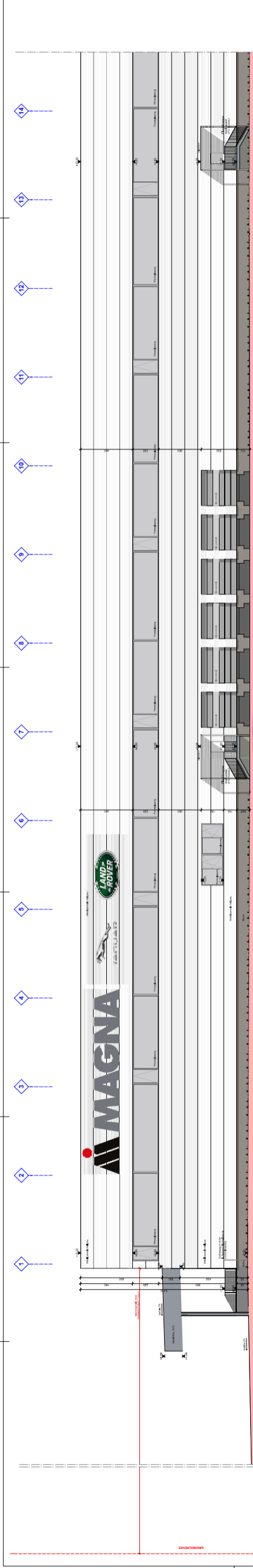




### A.1.2 Behördliche Einreichplanung Projekt 2

- Ansichten N, O – Halle
- Ansichten S, W – Halle
- Grundriss Erdgeschoß
- Grundriss EG, OG1 – Halle
- Grundriss Lageplan, BGF, Brandschutz
- Schnitte S01, S02, S03





**LEGENDE**

WÄRMEDÄMMUNG	WÄRMEDÄMMUNG
STRUKTUR	STRUKTUR
ERDEBEWEGUNG	ERDEBEWEGUNG
FEUERWEHR	FEUERWEHR
WÄRMEDÄMMUNG	WÄRMEDÄMMUNG
STRUKTUR	STRUKTUR
ERDEBEWEGUNG	ERDEBEWEGUNG
FEUERWEHR	FEUERWEHR
WÄRMEDÄMMUNG	WÄRMEDÄMMUNG
STRUKTUR	STRUKTUR
ERDEBEWEGUNG	ERDEBEWEGUNG
FEUERWEHR	FEUERWEHR
WÄRMEDÄMMUNG	WÄRMEDÄMMUNG
STRUKTUR	STRUKTUR
ERDEBEWEGUNG	ERDEBEWEGUNG
FEUERWEHR	FEUERWEHR

**PROJEKT**  
**MAGNA Stufe 3**

**BRUNNEN**  
**CCG Nord Projektentwicklung**

**BRUNNEN**  
**20008 Austco Liegenschaftsbesitz GmbH**

**BRUNNEN**  
**INDUSTRIEPLAN**

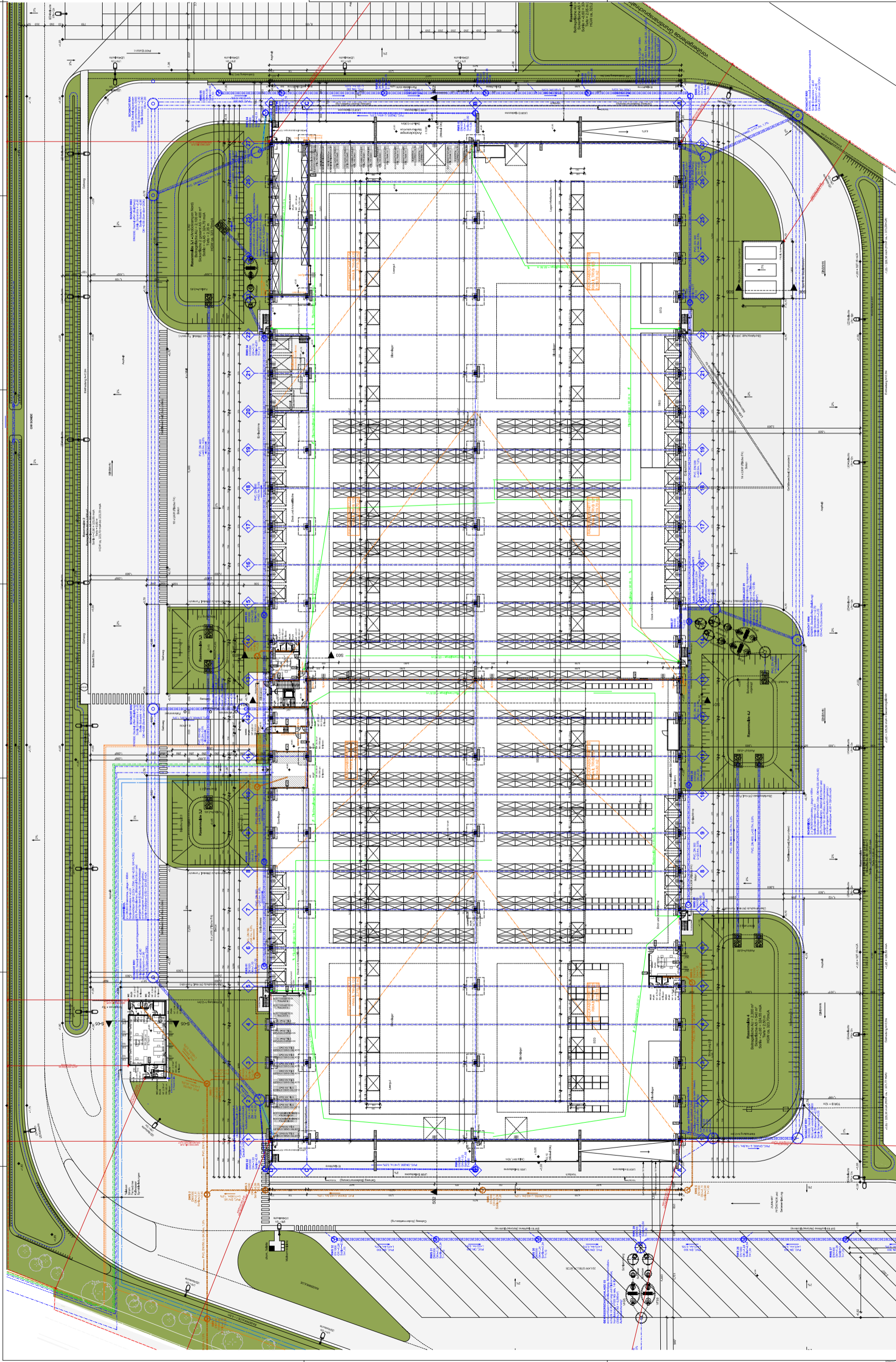
**BRUNNEN**  
**PORR Bau GmbH**

**BRUNNEN**  
**INDUSTRIEPLAN**

**BRUNNEN**  
**ANSICHTEN**

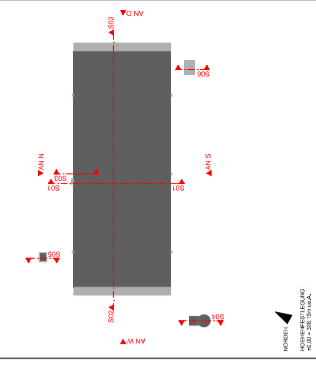
**BRUNNEN**  
**Ansichten S - W - Halle**

**BRUNNEN**  
**17030\_AB\_X\_A02\_005**



**ERDGESCHOSS**  
L200

**SITUATIONSPLAN**



**LEGENDE**

WANDSTÄRKEN	
100 mm	100 mm
200 mm	200 mm
300 mm	300 mm
400 mm	400 mm
500 mm	500 mm
600 mm	600 mm
700 mm	700 mm
800 mm	800 mm
900 mm	900 mm
1000 mm	1000 mm
TÜRSTÄRKEN	
100 mm	100 mm
200 mm	200 mm
300 mm	300 mm
400 mm	400 mm
500 mm	500 mm
600 mm	600 mm
700 mm	700 mm
800 mm	800 mm
900 mm	900 mm
1000 mm	1000 mm
DECKENSTÄRKEN	
100 mm	100 mm
200 mm	200 mm
300 mm	300 mm
400 mm	400 mm
500 mm	500 mm
600 mm	600 mm
700 mm	700 mm
800 mm	800 mm
900 mm	900 mm
1000 mm	1000 mm
DACHSTÄRKEN	
100 mm	100 mm
200 mm	200 mm
300 mm	300 mm
400 mm	400 mm
500 mm	500 mm
600 mm	600 mm
700 mm	700 mm
800 mm	800 mm
900 mm	900 mm
1000 mm	1000 mm
ANDERE	
100 mm	100 mm
200 mm	200 mm
300 mm	300 mm
400 mm	400 mm
500 mm	500 mm
600 mm	600 mm
700 mm	700 mm
800 mm	800 mm
900 mm	900 mm
1000 mm	1000 mm

**MAGNA Stufe 3**

**CCG Nord Projektentwicklung**

**20008 Austco Liegenschaftsbesitz GmbH**

**INDUSTRIEPLAN**

**PORR Bau GmbH**

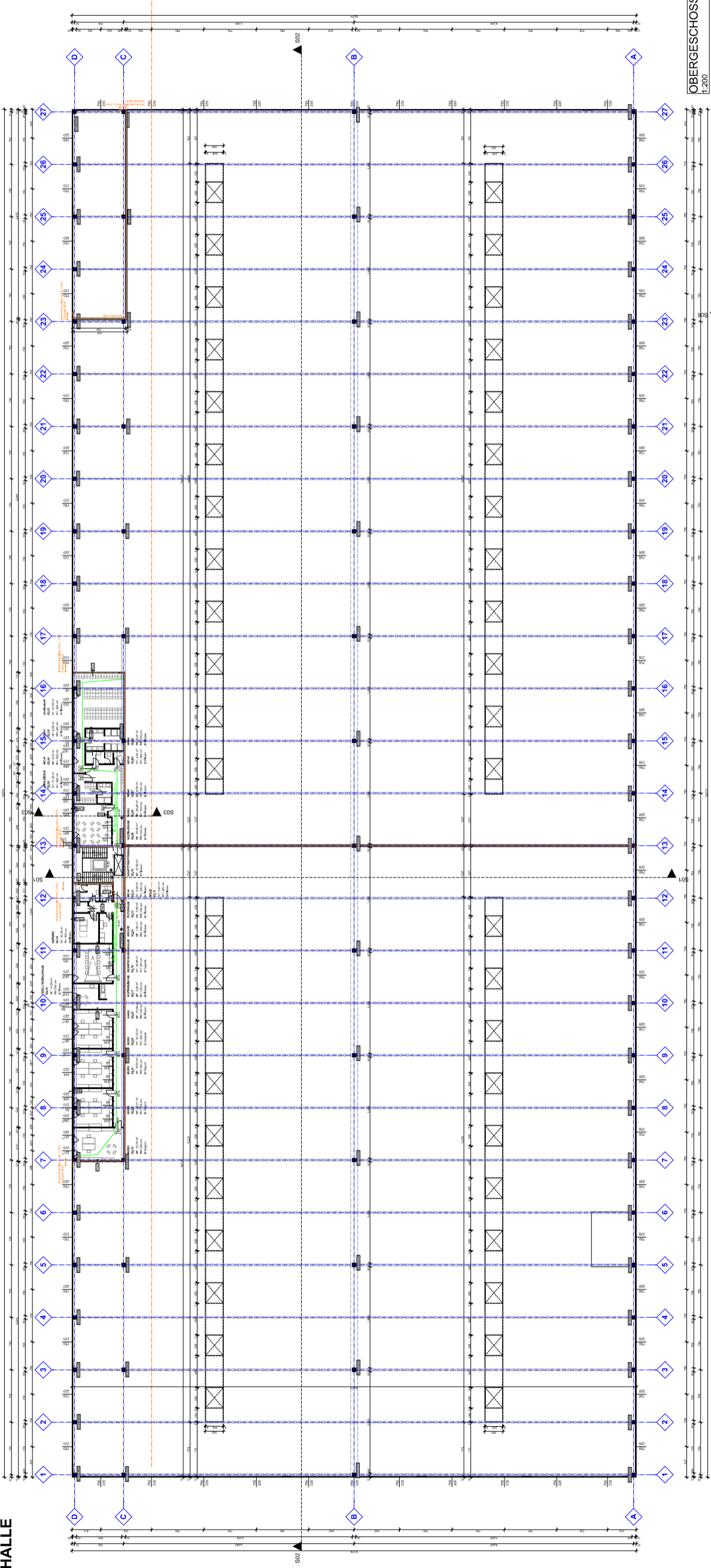
**INREICHPLANUNG**

**GRUNDRISS**

**ERDGESCHOSS**

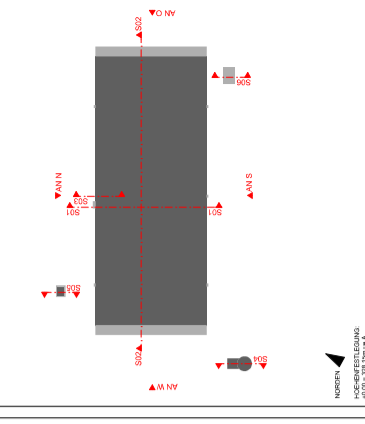
DATE: 11.08.2010  
 NAME: J. K. K. K.  
 PLAN: 1000  
 SCALE: 1:500  
 DRAWING: 1000  
 PROJECT: 1000

# HALLE

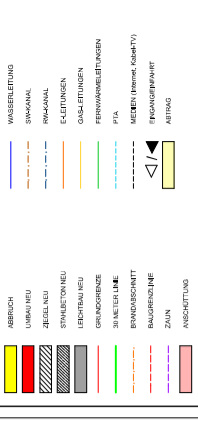


OBERGESCHOSS  
1:200

## SITUATIONSPLAN



## LEGENDE



**PROJEKT**  
**MAGNA Stufe 3**

**BAUWERKER**  
**CCG Nord Projektentwicklung**

**BRUNNENNUMMER**  
**20008 AustCo Liegenschaftsbesitz GmbH**

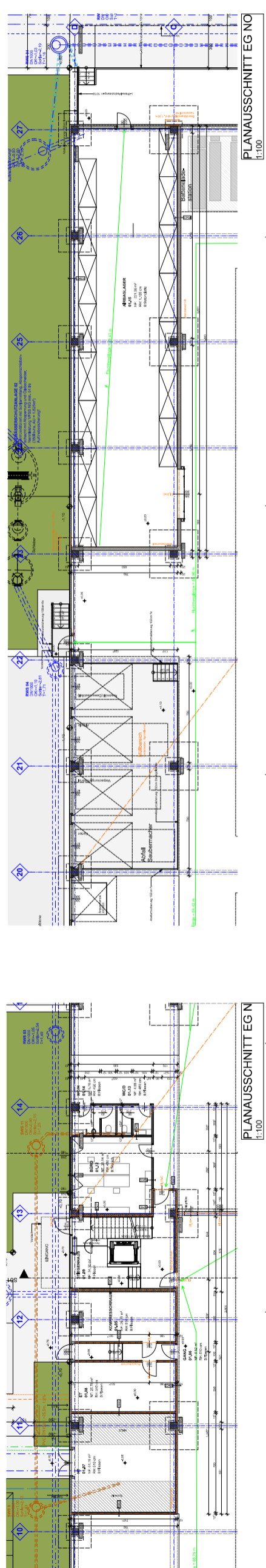
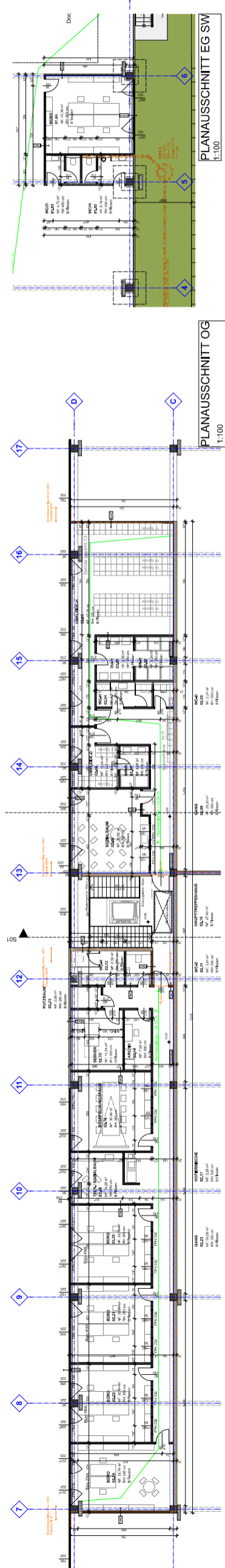
**PLANART**  
**INDUSTRIEPLAN**

**PROJEKT**  
**PORR Bau GmbH**

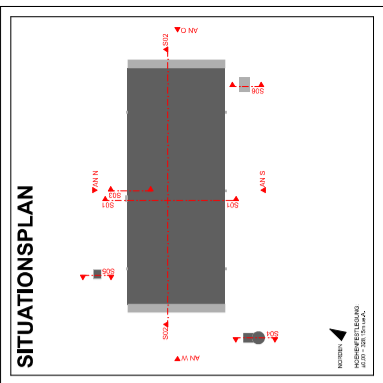
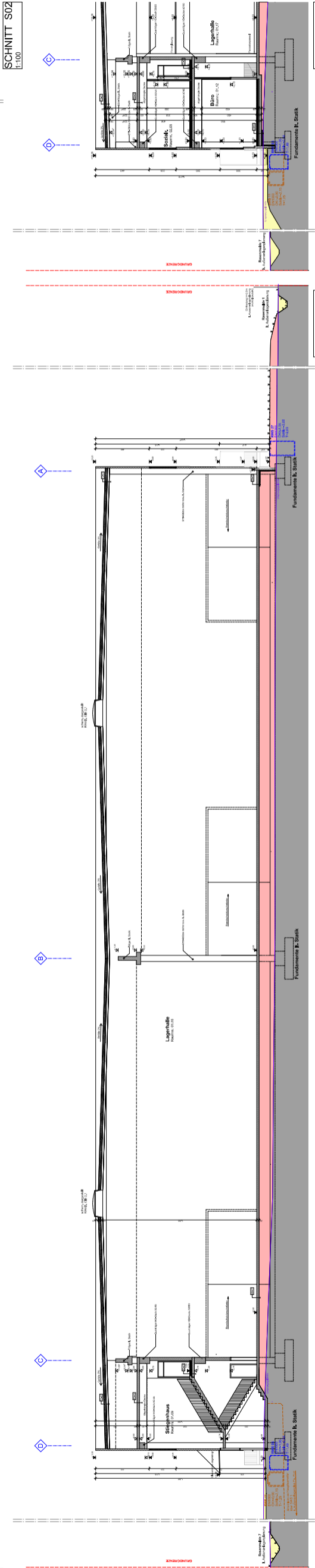
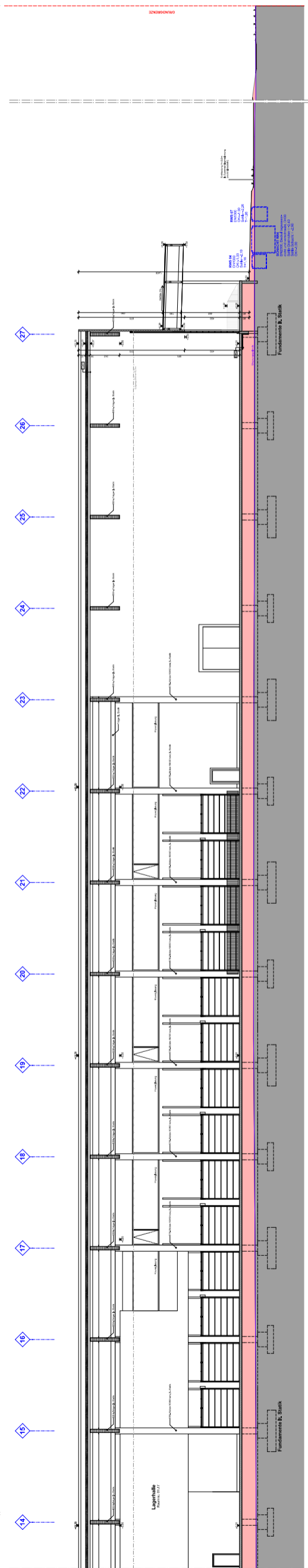
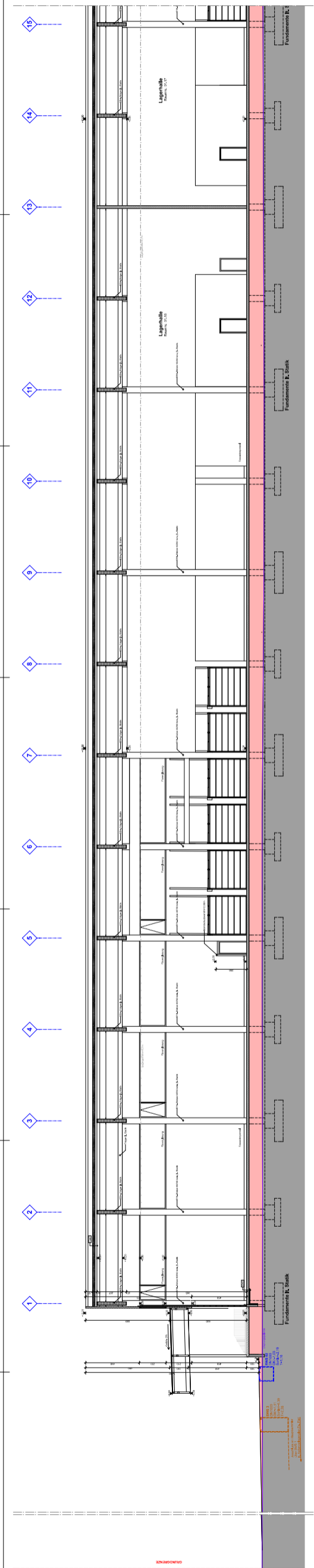
**PLANUNGSPHASE**  
**EINREICHPLANUNG**

**PLANART**  
**GRUNDRISS**

PROJEKTNAME	EG, OG1 - Halle
PROJEKTNUMMER	171003
MASSSTAB	1:100, 1:200
NAMEN	DATEI
BRZ.	10
BRP.	171003_AB_X_G02_EG0G_008







**LEGENDE**

WÄRMELÄUTUNG	WÄRMELÄUTUNG
STRUKTUR	STRUKTUR
ISOLIERUNG	ISOLIERUNG
TRÄGER	TRÄGER
BEWEHRUNG	BEWEHRUNG
VERBODEN	VERBODEN
GEWÄSSER	GEWÄSSER
GRÜNLAND	GRÜNLAND
WEG	WEG
WASSERLEITUNG	WASSERLEITUNG
STROMLEITUNG	STROMLEITUNG
TELEFONLEITUNG	TELEFONLEITUNG
ABWASSERLEITUNG	ABWASSERLEITUNG
WÄRMELÄUTUNG	WÄRMELÄUTUNG
STRUKTUR	STRUKTUR
ISOLIERUNG	ISOLIERUNG
TRÄGER	TRÄGER
BEWEHRUNG	BEWEHRUNG
VERBODEN	VERBODEN
GEWÄSSER	GEWÄSSER
GRÜNLAND	GRÜNLAND
WEG	WEG
WASSERLEITUNG	WASSERLEITUNG
STROMLEITUNG	STROMLEITUNG
TELEFONLEITUNG	TELEFONLEITUNG
ABWASSERLEITUNG	ABWASSERLEITUNG

**MAGNA Stufe 3**

**CCG Nord Projektentwicklung**

**20008 Austco Liegenschaftsbesitz GmbH**

**INDUSTRIEPLAN**

**PORR Bau GmbH**

**EINREICHPLANUNG**

**SCHNITTE**

**Schnitte S01, S02, S03**

17030\_AB\_X\_S01\_005



### A.1.3 Behördliche Einreichplanung Projekt 3

- Außenanlagen
- Ansichten
- Grundrisse
- Schnitte

**LEGENDE**

**Standard**  
 RV Kanal Standard  
 SV Kanal Bestand  
 MW Kanal Bestand  
 MW Kanal NEU  
 MW Kanal NEU  
 MW Kanal NEU  
 MW Kanal NEU  
 MW Kanal NEU  
 MW Kanal NEU

**Neueinbauten**  
 Neueinbauten Allgemein  
 Neueinbauten Sanitär  
 Neueinbauten Heizung  
 Neueinbauten Elektrik  
 Neueinbauten Wasser  
 Neueinbauten Gas  
 Neueinbauten Lüftung  
 Neueinbauten Sonstige

**Neueinbauten**  
 Neueinbauten Allgemein  
 Neueinbauten Sanitär  
 Neueinbauten Heizung  
 Neueinbauten Elektrik  
 Neueinbauten Wasser  
 Neueinbauten Gas  
 Neueinbauten Lüftung  
 Neueinbauten Sonstige

**Neueinbauten**  
 Neueinbauten Allgemein  
 Neueinbauten Sanitär  
 Neueinbauten Heizung  
 Neueinbauten Elektrik  
 Neueinbauten Wasser  
 Neueinbauten Gas  
 Neueinbauten Lüftung  
 Neueinbauten Sonstige

**Neueinbauten**  
 Neueinbauten Allgemein  
 Neueinbauten Sanitär  
 Neueinbauten Heizung  
 Neueinbauten Elektrik  
 Neueinbauten Wasser  
 Neueinbauten Gas  
 Neueinbauten Lüftung  
 Neueinbauten Sonstige

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

EMERGENZKOPFEN UND SCHWELLEN SIND GEFÄHRDET DARZUSTELLEN  
 +/ - 0,00 (F.BOK. EG) = 319,70 ü.N.N.

E	D	C	B	A
A. 07.05.2014 CHC PLANSTELLUNG				
NE. DATUM SIG. ART DER REVISION				

**BAUER**  
 CCG Nord Projektentwicklung GmbH & Co. KG  
 Am Terminal 1  
 8402 Wendorf

**GRUNDRIEHTUM**  
 LCVB Realisierungs GmbH & Co. KG  
 Minsingbühlstrasse 26  
 8010 Graz

**BAUVERFAHRE**  
 AUSERBÜCHERLICH  
 CCG Nord Projektentwicklung GmbH & Co. KG  
 8402 Wendorf

**PLANVERFAHRE**  
 BAUFÜHRUNG

**pittino & ortner architekturbüro**  
 21 Gumboldtstr. 11, 8402 Wendorf  
 Tel. +49 0 89 31 13 13 13  
 Fax +49 0 89 31 13 13 13 20

**NEUBAU UMSCHLAGHALLE  
 MIT AUSSENANLAGEN**

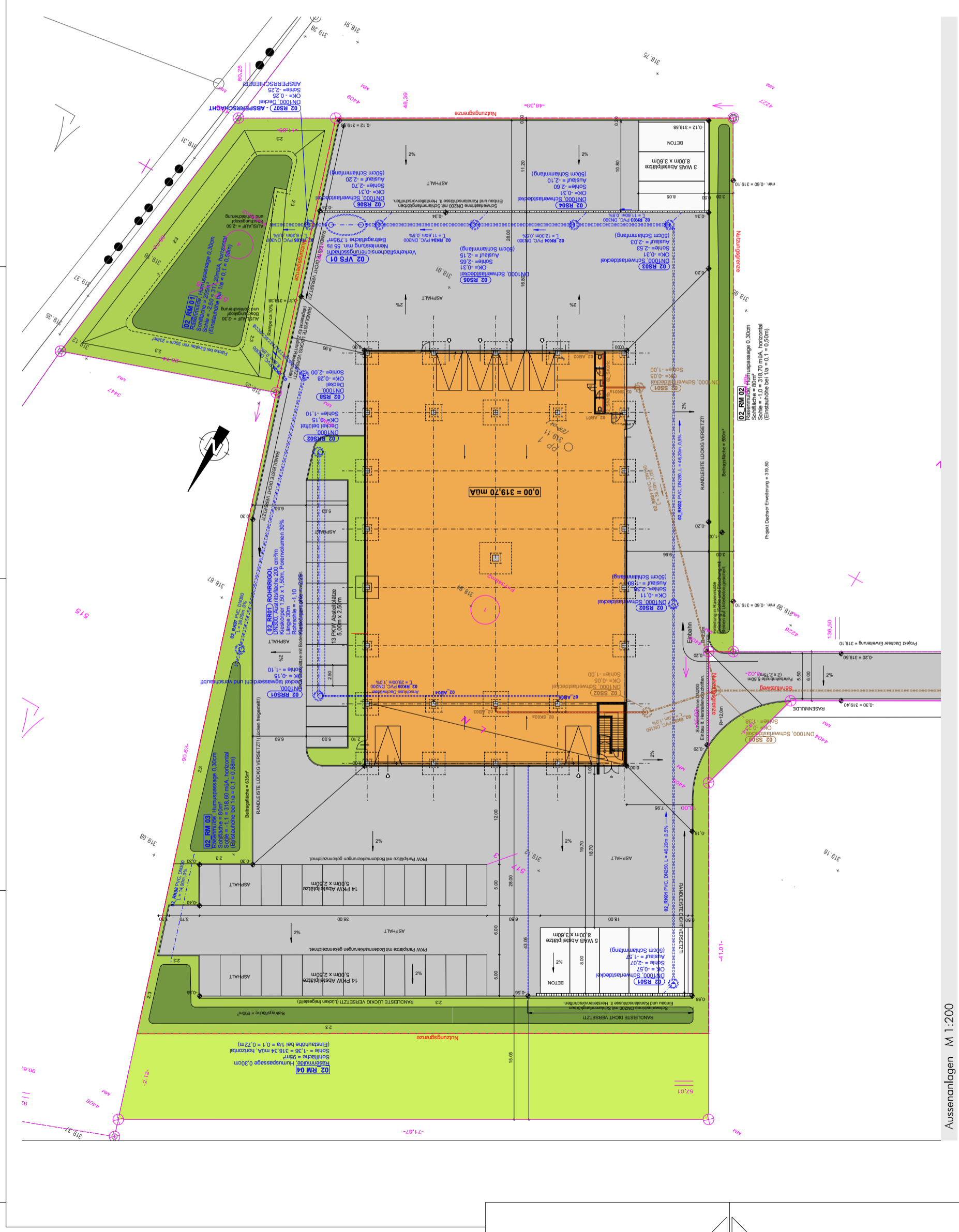
**EINREICHPLAN BAU  
 AUSSENANLAGEN**

**Planungsphase**  
 Datum: 09.05.2014  
 Plan: CHC  
 Maßstab: 1:200  
 Blatt: 1

**Projekt**  
 Datum: 09.05.2014  
 Plan: CHC  
 Maßstab: 1:200  
 Blatt: 1

**Genehmigung**  
 Datum: 09.05.2014  
 Plan: CHC  
 Maßstab: 1:200  
 Blatt: 1

**BGN**  
 1:200 | 14.015 | BGN 05.00 | A | AFC | 09.05.2014



Aussenanlagen M 1:200





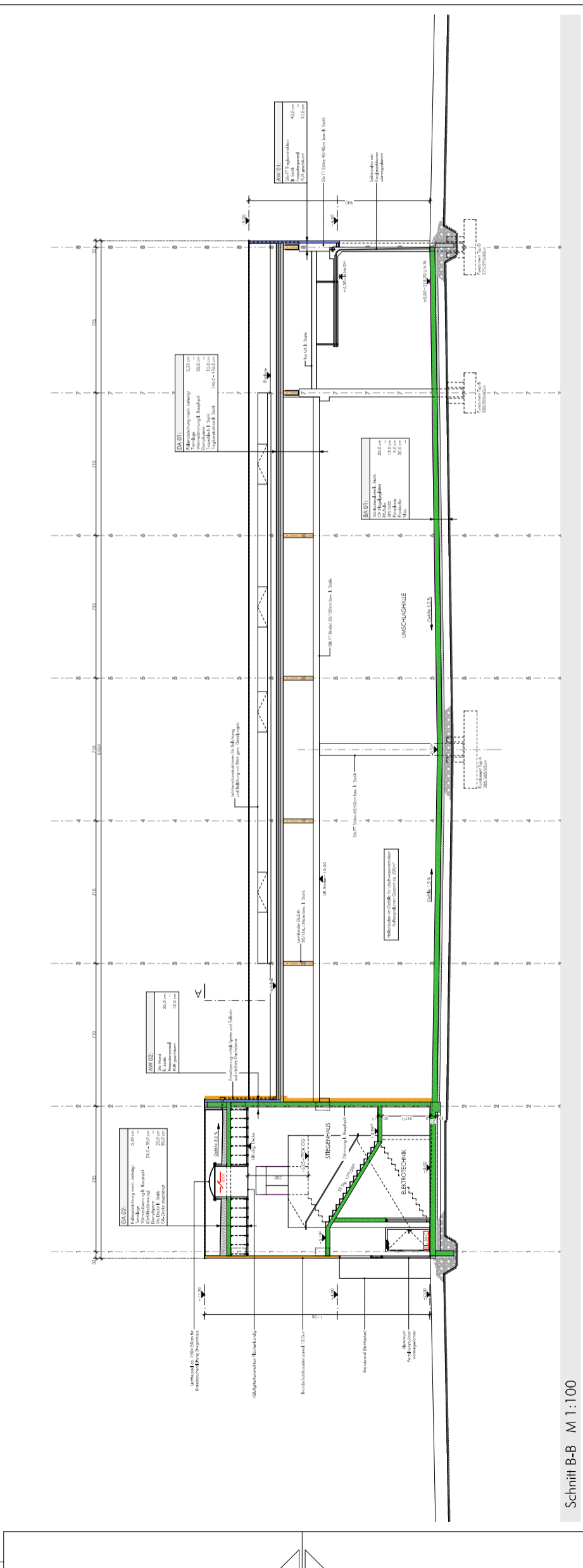
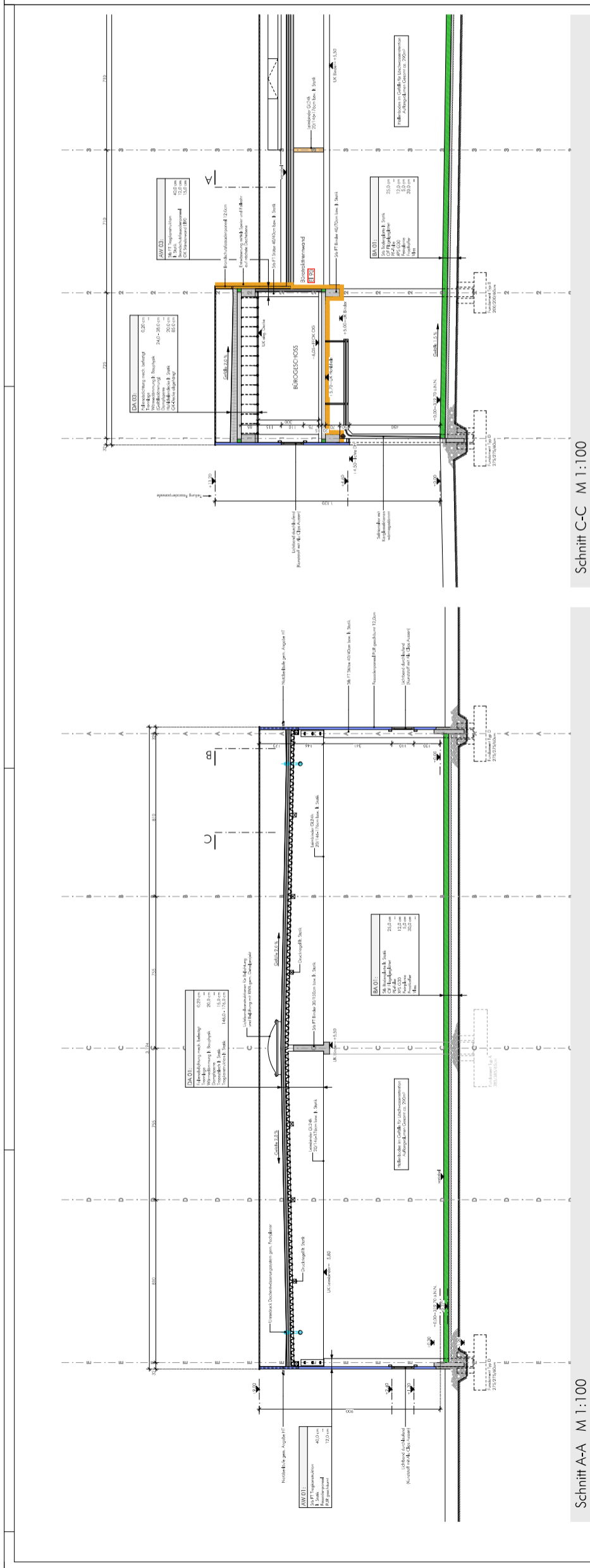
<p><b>LEGENDE</b></p> <p> <span style="color:blue">---</span> RV Kanal Regenrad  <span style="color:red">---</span> SV Kanal Besond  <span style="color:green">---</span> MW Kanal Wasser  <span style="color:yellow">---</span> Kanal Besond  <span style="color:orange">---</span> RV Kanal NEU  <span style="color:purple">---</span> SW Kanal NEU  <span style="color:blue">---</span> Kanal NEU </p> <p> <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> Beton  <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> Abbruch  <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> Neubau Allgemein  <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> Neubau Stollwerk  <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> Neubau Stahlfleisch  <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> Neubau Massivwerk  <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> Neubau Stahl-SG  <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> Trennsystem  <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> Trennwand  <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> Neubau StB Pfingelble  <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> Neubau StB  <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> Neubau Baugrubenanlage  <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> Trennsystem  <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> Trennwand </p>	<p> <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> EG - GEHOSS INTERI  <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> D.O. - BAUKAMMER  <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> BECK - ERHOLDUNGSBEREICHE  <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> FOUK - ERHOLDUNGSBEREICHE  <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> BK - ROIBEREICHTUMSBEREICHE </p> <p style="font-size: small;">             EG = LICHTHOHE              D.O. = BAUKAMMER              BECK = ERHOLDUNGSBEREICHE              FOUK = ERHOLDUNGSBEREICHE              BK = ROIBEREICHTUMSBEREICHE </p>	<p><b>RECHENWEG</b></p> <p>             EG = LICHTHOHE              D.O. = BAUKAMMER              BECK = ERHOLDUNGSBEREICHE              FOUK = ERHOLDUNGSBEREICHE              BK = ROIBEREICHTUMSBEREICHE </p>
---	--	--

<p><b>BAUWERK</b></p> <p>CCG Nord Projektentwicklung GmbH &amp; Co KG              Am Terminal 1              8402 Wernsdorf</p>	
<p><b>GRUNDBAUWERK</b></p> <p>CCG Bauüberwachung GmbH &amp; Co KG              Mühlgrabenstrasse 26              8010 Graz</p>	<p><b>AUßERBÜCHERLICH</b></p> <p>CCG Nord Projektentwicklung GmbH &amp; Co KG              8402 Wernsdorf</p>
<p><b>BAUVERFAHRE</b></p> <p>BAUVERFAHRE</p>	<p><b>BAUFÜHRUNG</b></p> <p>BAUFÜHRUNG</p>

<p><b>PROJEKT</b></p> <p>NEUBAU UMSCHLAGHALE              MIT AUSSENANLAGEN</p>	
<p><b>TRAGWERK</b></p> <p>Einreichungsdatum: 09.05.2014              Datum: 09.05.2014              Maßstab: 1:100</p>	<p><b>PROJEKTANT</b></p> <p>pittino &amp; ortner architekturbüro              21 Grottenbachstr. 11              8402 Wernsdorf              Tel. +43 311 18371620</p>

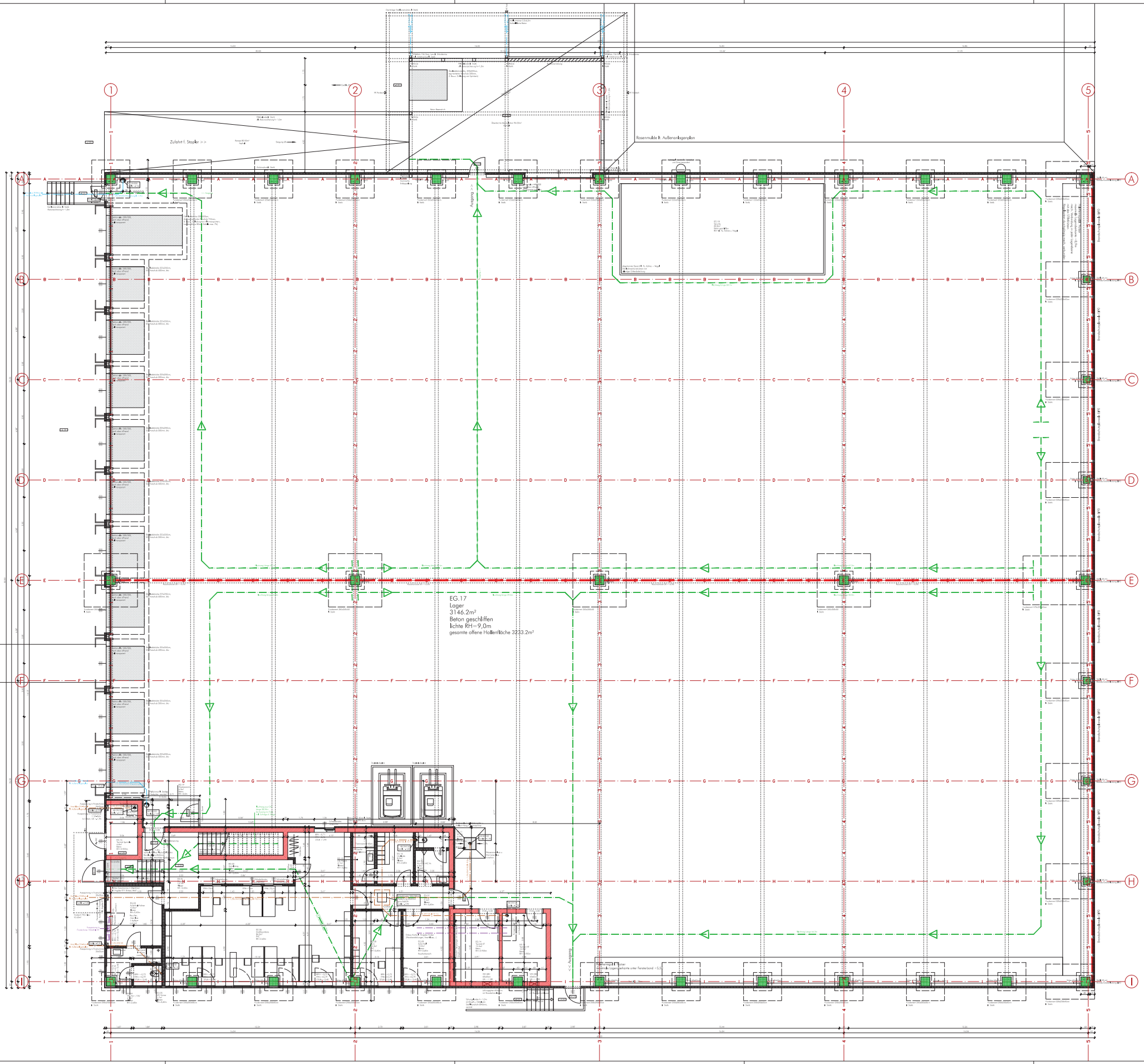


**BGN**

1:100 14.015 BGN 03.00 A ARC 09.05.2014

#### A.1.4 Behördliche Einreichplanung Projekt 4

- Grundriss Erdgeschoß
- Grundriss Obergeschoß
- Querschnitt
- Längsschnitt Halle und Büro
- Ansicht Ost und West
- Ansicht Nord und Süd
- Außenanlagenplan



EG-17 Lager  
 3146,2m<sup>2</sup>  
 Beton geschliffen  
 lichte RH=9,0m  
 gesamte offene Hallenfläche 3233,2m<sup>2</sup>

L E G E N D E					
	Bestand		KW Kanal		Wasserleitung Bestand
	Abbruch		SIF Kanal		Wasserleitung NEU
	Neubau Allgemein				Drainage Bestand
	Neubau Stahlbeton				Drainage NEU
	Neubau Mauerwerk				Elektrikleitung Bestand
	Neubau Beton unbewehrt				Elektrikleitung NEU
	Neubau Beton bewehrt				Telekommunikation Bestand
	Neubau Fertigputz				Telekommunikation NEU
	Wärmedämmung				Fernwärme Bestand
	Brandabschottung				Fernwärme NEU
	Brandwand				

DMSTELLUNG DER OBJEKTE	UG = GESCHOSS (UNTER)	SH = LICHT HOHE
UNTER DER SCHNITTEBENE: STRICHTERT	F = FUNKTIONSBEREICH (TECHNIK)	RH = RAUMHOHE
ÜBERHAUB DER SCHNITTEBENE: PUNKTIERT	OD = RAUMHÖHENBEREICH	PH = PARKETTHÖHE
	FRK = FERTIGSTÜCKENBEREICHE	ST = STUZZ (HOHE)
	BRK = RICHENBEREICHE	AA = AUSSENLAGEN
	FDK = FERTIGSTÜCKENUNTERKANTE	BB = BODENBELAG
	RDK = RICHENUNTERKANTE	BF = BODENFLÄCHE

NR.	DATUM	ART DER REVISION
A	21.05.2012	wk Planerstellung

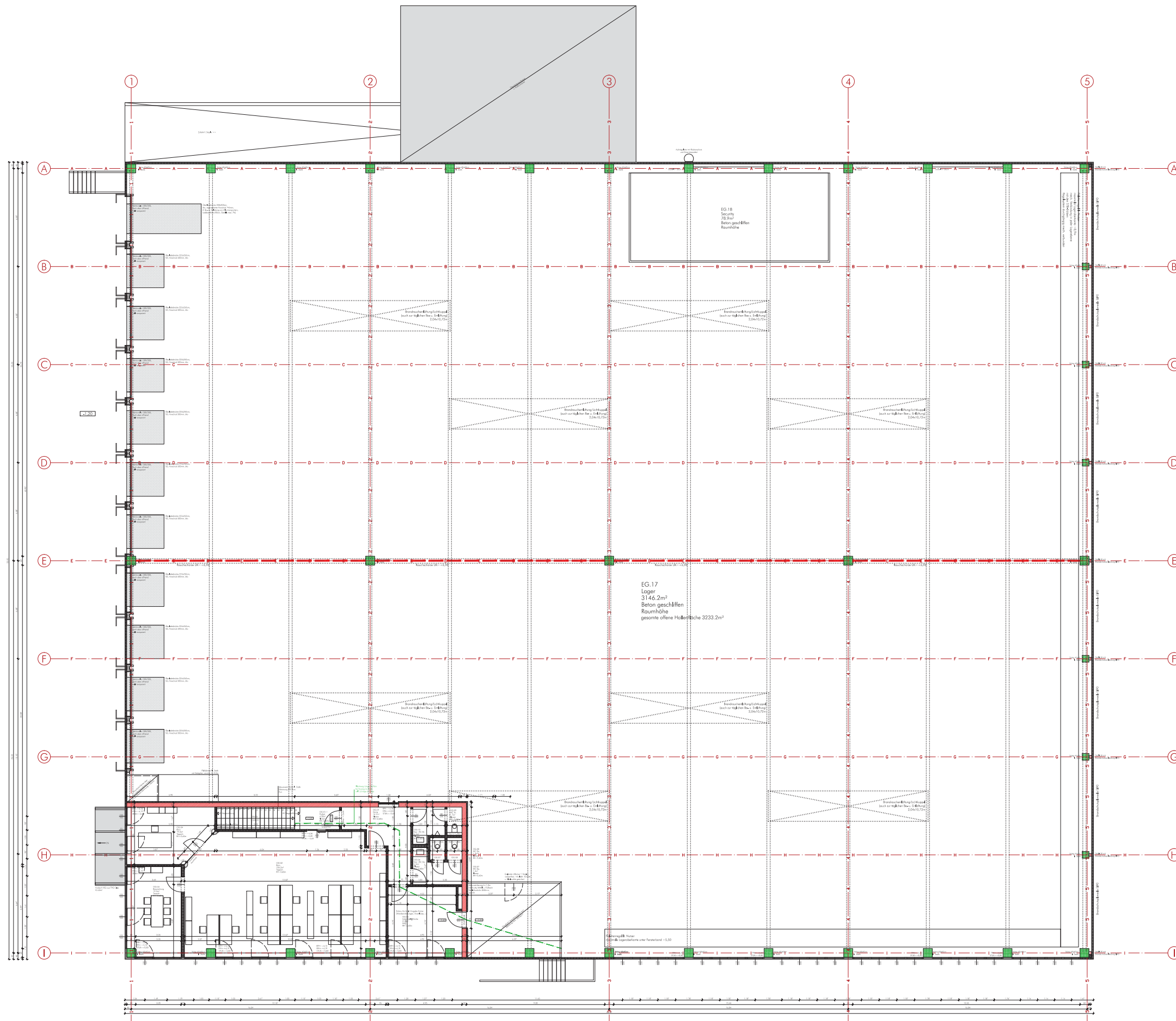
### Ä N D E R U N G E N



Übersicht 1:2000

Planung  
**pittino & ortner** architekturbüro  
 Schmidgasse 27  
 1050 Wien  
 Tel. +43(0)1 3107940 Fax +43(0)1 3107940

Projekt Neubau Betriebsgebäude f. die Fa. Köhne+Nagel		GRUNDRISS NR. 745 G + 229/3	
BESTANDSPLAN Grundriss Erdgeschoss		GRUNDRISS GR. 100/107	
Rang: 11.07/0		Architekt: Köhne+Nagel	
Maßstab: 1:100		Datum: 04.06.2012	



L E G E N D E					
Bestand	KW Kanal	Wasserleitung Bestand	Abbruch	SIF Kanal	Wasserleitung NEU
Neubau Allgemein		Abbruch			Abbruch
Neubau Stahlbeton		Abbruch			Abbruch
Neubau Mauerwerk		Abbruch			Abbruch
Neubau Beton unbewehrt		Abbruch			Abbruch
Neubau Beton bewehrt		Abbruch			Abbruch
Neubau Fertigputz		Abbruch			Abbruch
Wärmedämmung		Abbruch			Abbruch
Brandabschottung		Abbruch			Abbruch
Brandabschottung		Abbruch			Abbruch
Brandabschottung		Abbruch			Abbruch

DARSTELLUNG DER OBJEKTE		
UNTER DER SCHNITTENE: STRICHTERT	UG = GESCHOSS (UNTER)	SH = LICHT HOHE
OBERHALB DER SCHNITTENE: PUNKTIERT	T = FUNKTIONSBEREICH (TECHNIK)	RH = RAUMHOHE
	02.0 = RAUMKREUZER	PH = PARKETTFÄCHE
	FRICK = FERTIGGEGIESSKANTE	ST = STUZZ (HOHE)
	BRICK = RICHGEGIESSKANTE	AA = AUSSENANLAGE
	FDK = FERTIGGEGIESSKANTE	BB = BODENBELAG
	RDK = RICHGEGIESSKANTE	BF = BODENFLÄCHE

Ä N D E R U N G E N		
Nr.	Datum	Art der Revision
A	21.05.2012	mk - Planerstellung

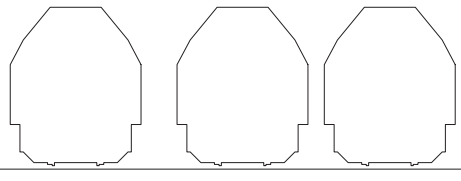


pittino & ortner architekturbüro  
 Neubau Betriebsgebäude  
 f. die Fa. Köhne+Nagel

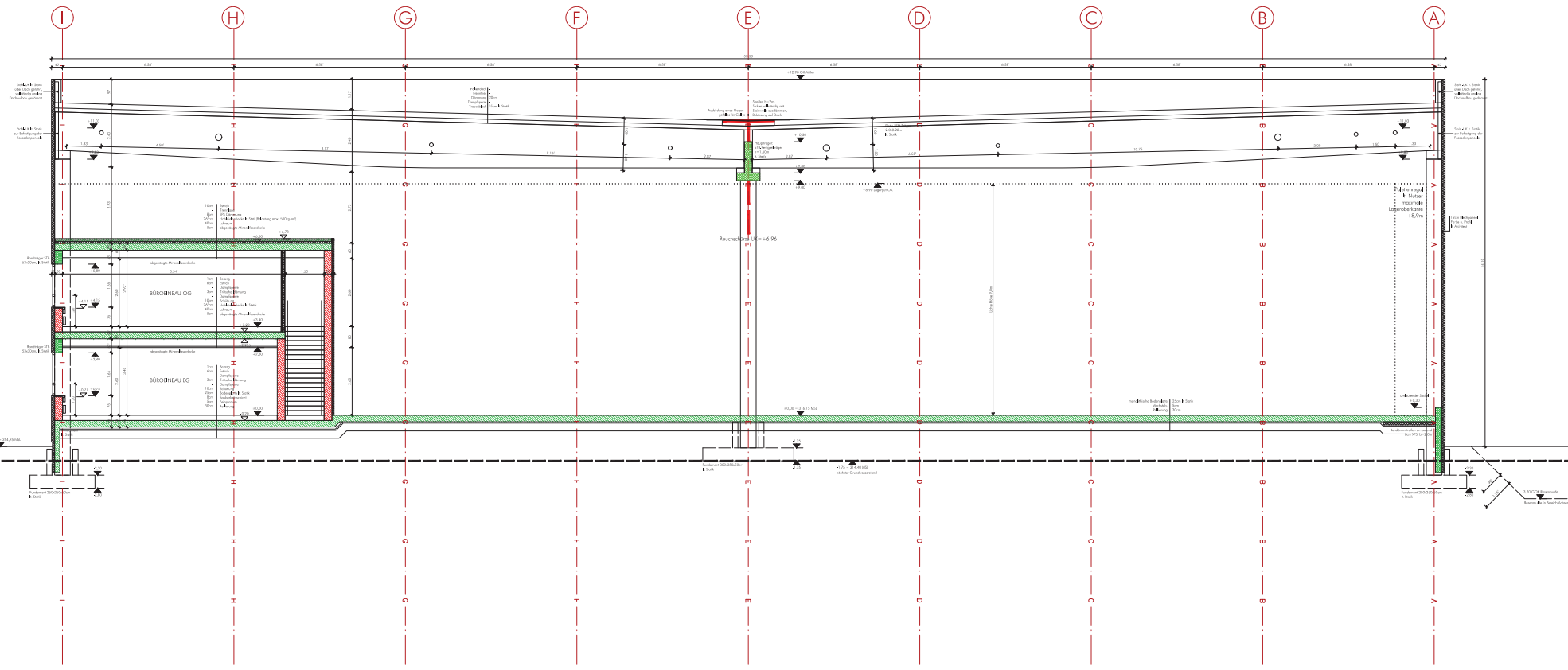
Bestandsplan Grundriss Obergeschoss	GRUNDSTZ.NR. 746 G + 229/3 GRUNDSTZ.GR. 156 ha KATASTRALNR. 63791 Wundschuh, 63793 Wundschuh BRUNNENNR. 894 + 933 FlurData PL
--	---

Planung	11.4/10	Datum	11.02.2012	Architekt	ARC	Bestand	BEST	Blatt	02_00	Rev.	A	Datum	04.06.2012
---------	---------	-------	------------	-----------	-----	---------	------	-------	-------	------	---	-------	------------





QUERSCHNITT



L E G E N D E		

DARSTELLUNG DER OBJEKTE	UG. = GESCHOSS (UNTER)	LH = LICHTE HÖHE
UNTER DER SCHNITTEBENE: STRICHLIERT	T = FUNKTIONSBEREICH (TECHNIK)	RH = RAUMHÖHE
OBERHALB DER SCHNITTEBENE: PUNKTIERT	00.0 = RAUMNUMMER	PH = PARAFETHÖHE
	FBOC = FERTIGBODENOBERRANTE	ST = STURZ (HÖHE)
	RBOC = ROHCBODENOBERRANTE	AA = AUSSENANLAGE
	FDUK = FERTIGDECKENUNTERKANTE	BB = BODENBELAG
	RDUK = ROHCDECKENUNTERKANTE	BF = BODENFLÄCHE

Ä N D E R U N G E N		
I	-	-
H	-	-
G	-	-
F	-	-
E	-	-
D	-	-
C	-	-
B	-	-
A	21.05.2012	wK Planerstellung
Nr.	DATUM	SIG ART DER REVISION



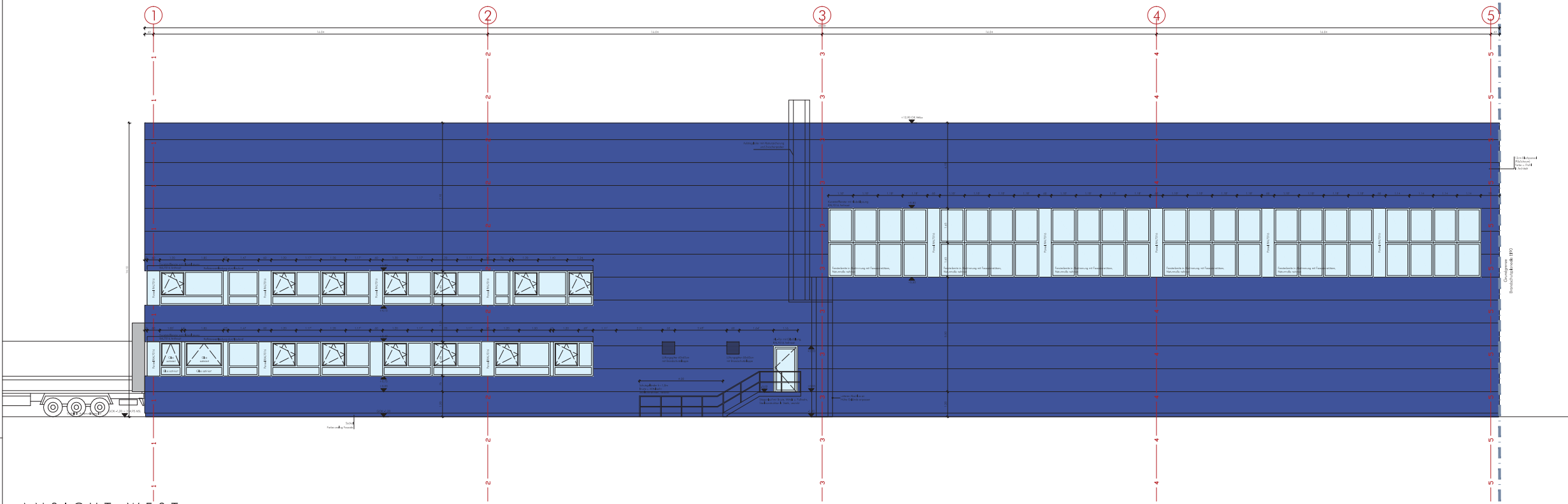
**pittino & ortner architekturbüro**  
 Z.T. GesmbH | m. b. H. | mail: info@pittino-ortner.at | http://www.pittino-ortner.at  
 A-8141 Unterpremstätten - Seering 5 - 8C | Tel. +43(0)31055796-0 | Fax +43(0)31055796-20

**Neubau Betriebsgebäude f. die Fa. Kühne+Nagel**

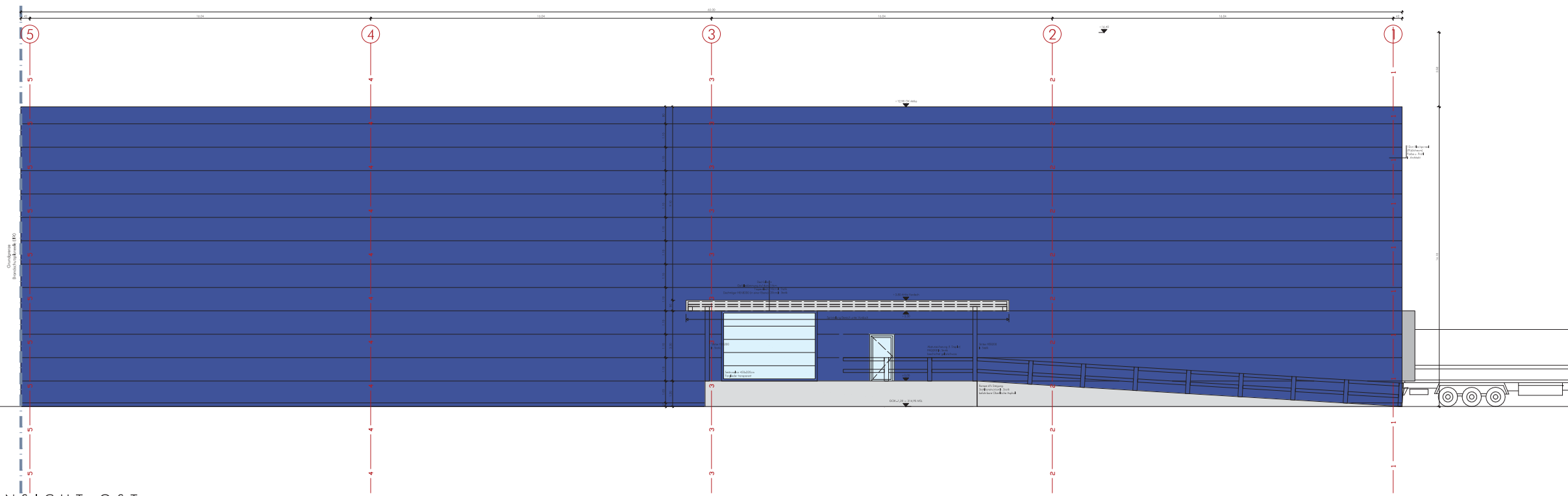
Parzellnr.	GRUNDSTK.NR.	740/2 u. 229/3
BESTANDSPLAN	GRUNDSTK.GR.	7057m²
Querschnitt	KATASTRALGEM.	63292 Wernsdorf, 63293 Wunderschuh
	BRUNNENLAGE	694 u. 533
	FÜHRUNG	-

Planng.	95/43	Gepr.	Pittino	Gez.	wK	Datum	04.06.2012
Verfasser	Projekt Nr.	Verfahren	Phase	Plan Nr.	Umfang	Datum des Anlasses	
1:100	11.027	ARC	BEST	10_00	A	04.06.2012	





ANSICHT WEST



ANSICHT OST

L E G E N D E		
	Bestand	Wasserleitung Bestand
	Abbruch	Wasserleitung NEU
	Neubau Allgemein	Gasleitung Bestand
	Neubau Stahlbeton	Gasleitung NEU
	Neubau Mauerwerk	Elektr. Leitung Bestand
	Neubau Beton unbewehrt	Elektr. Leitung NEU
	Neubau Beton	Telekommunikation Bestand
	Fertigteil	Telekommunikation NEU
	Wärmedämmung	Fernwärme Bestand
	Wärmedämmung weich	Fernwärme NEU
	Brandabschottung/Brandwand	
	RW Kanal	
	SW Kanal	

DARSTELLUNG DER OBJEKTE		LIG. = GESCHOSS (UNTER)		LH = LICHTE HÖHE	
---	UNTER DER SCHNITTEBENE, STRICHLINIERT	T.	= FUNKTIONSBEREICH (TECHNIK)	RH	= RAUMHÖHE
---	OBERHALB DER SCHNITTEBENE, PUNKTIERT	OO	= RAUMHÖHENBEREICH	PH	= PARAPETHÖHE
---		RBOK	= ROHBODENOBERRANTE	ST	= STURZ (HÖHE)
---		FZUK	= FERTIGDECKENUNTERKANTE	AA	= AUSSENANLAGEN
---		RDUK	= ROHDECKENUNTERKANTE	BB	= BODENBELAG
---				BF	= BODENFLÄCHE

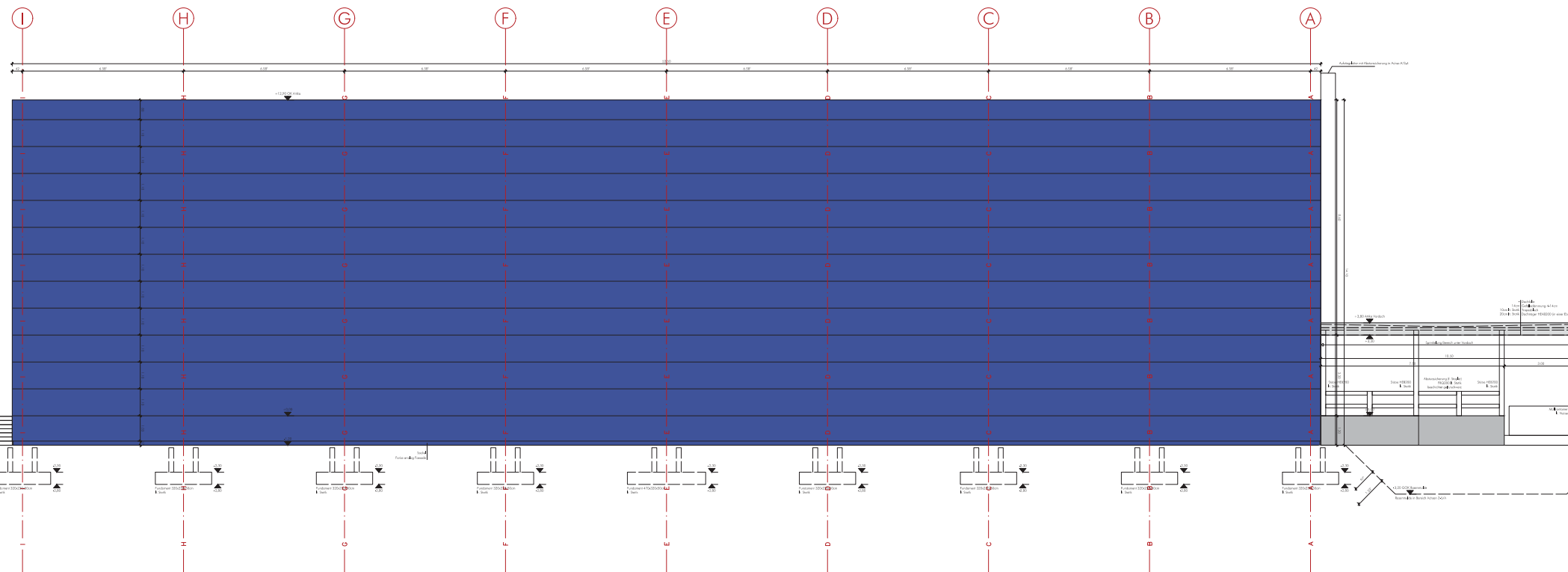
NR.	DATUM	SIG.	ART DER REVISION
A	21.05.2012	wk	Planerstellung

Ä N D E R U N G E N

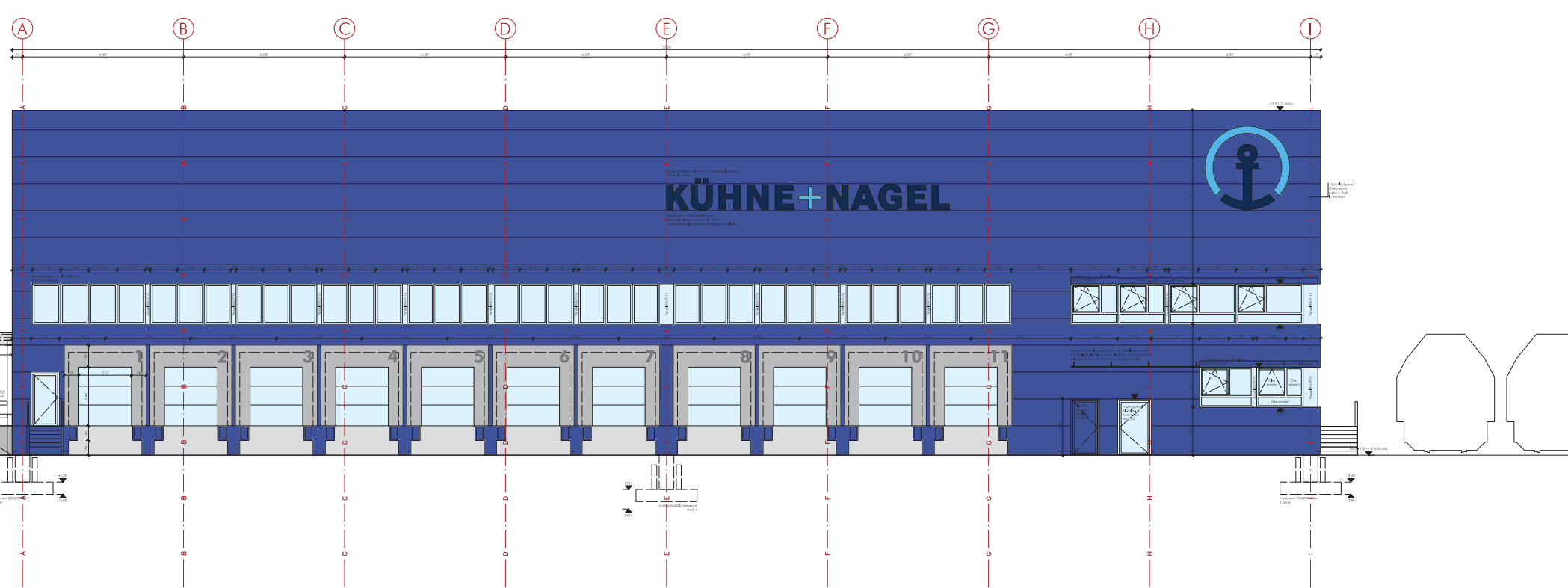


Planung  
**pittino & ortner** architekturbüro  
 Z. Z. C o o G e m e i n s c h a f t l. m. b. H.  
 68141 Ulmenrothweg, Saarg 3, 68141  
 A-6830 Deutsch-Wagram, Schulstraße 27  
 mail: info@pittino-ortner.at / http://www.pittino-ortner.at  
 Tel. +43(0)1 9329786-0 Fax +43(0)1 9329786-20

Projekt		Bestandsplan	
Neubau Betriebsgebäude f. die Fa. Kühne+Nagel		Ansicht Ost u. West	
Grundst.Nr.	740/2 u. 229/3	Grundst.Gr.	7057m²
Katastr.Nr.	63292 Wernsdorf, 63293 Wundschuh	Einlagezahl	694 u. 533
Flur.Nr.	FLUR 104 PL		
Platz	95/52	Geogr.	Pittino wk
Maßstab	1:100	Projekt Nr.	11.027
		Verfasser	ARC
		Planer	BEST
		Plan Nr.	20_00
		Blatt	A
		Datum des Ausdrucks	04.06.2012



ANSICHT SÜD



ANSICHT NORD

L E G E N D E					
	Bestand		RW Kanal		Wasserleitung Bestand
	Abbruch		SW Kanal		Wasserleitung NEU
	Neubau Allgemein				Gasleitung Bestand
	Neubau Stahlbeton				Gasleitung NEU
	Neubau Mauerwerk				Elektrileitung Bestand
	Neubau Beton unbewehrt				Elektrileitung NEU
	Neubau Beton bewehrt				Telekommunikation Bestand
	Neubau Beton bewehrt				Telekommunikation NEU
	Wärmedämmung				Telekommunikation NEU
	Wärmedämmung				Fernwärme Bestand
	Brandabschnitt/Brandwand				Fernwärme NEU

DARSTELLUNG DER OBJEKTE  
 UNTER DER SCHNITTEBENE: STRICHTLIEF  
 OBERHALB DER SCHNITTEBENE: PUNKTIERT

UG. = GESCHOSS (UNTER)  
 T. = FUNKTIONSBEREICH (TECHNIK)  
 00.0 = RAUMNUMMER  
 FBOK = FERTIGBODENoberKANTE  
 RBOK = ROHBODENoberKANTE  
 FBUK = FERTIGBODENunterKANTE  
 RBUK = ROHBODENunterKANTE

LH = LICHTE HÖHE  
 RH = RAUMHÖHE  
 PH = PARAPETHÖHE  
 ST = STURZ (HÖHE)  
 AA = AUSSENANLAGEN  
 BB = BODENBELAG  
 BF = BODENFLÄCHE

NR.	DATUM	SIG.	ART DER REVISION
A	21.05.2012	wk	Planerstellung

Ä N D E R U N G E N



Planung  
**pittino & ortner** architekturbüro

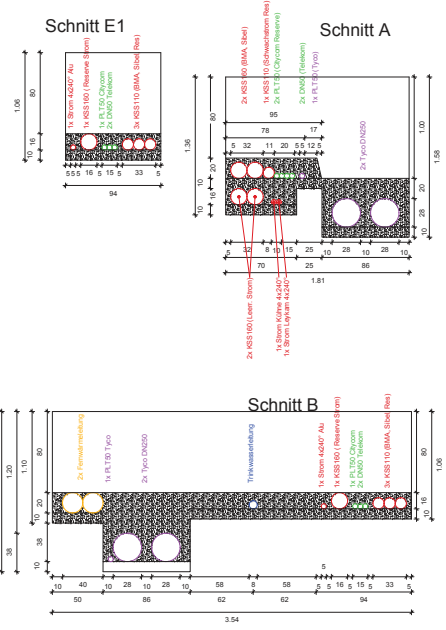
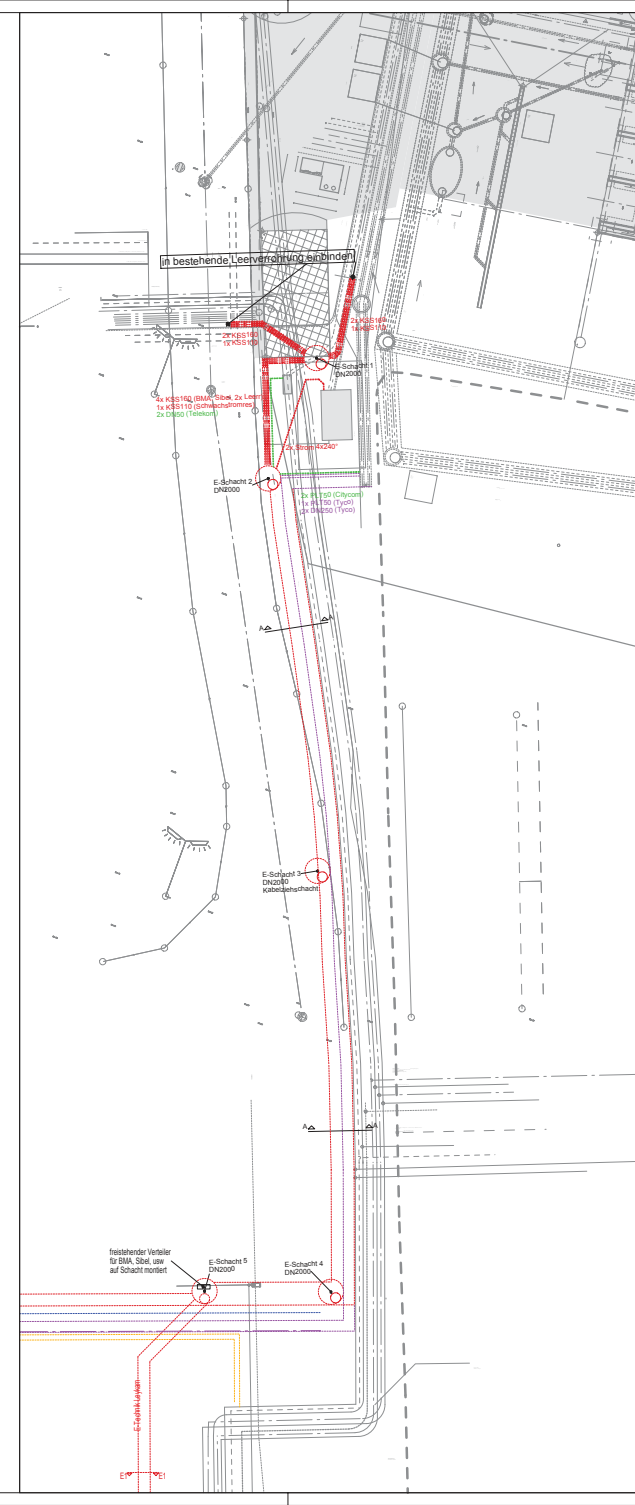
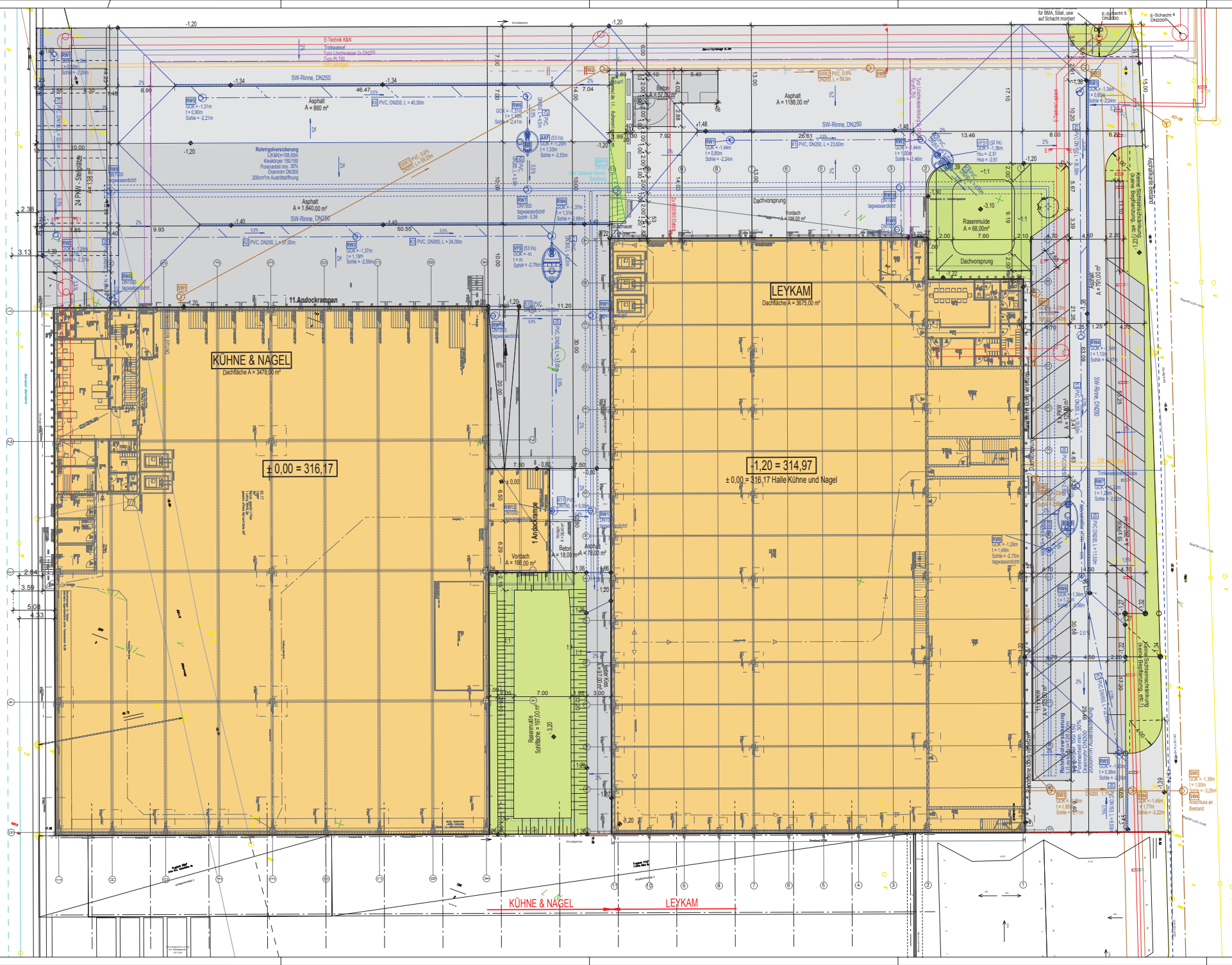
Projekt  
 Neubau Betriebsgebäude  
 f. die Fa. Kühne+Nagel

Bestand	GRUNDSTÜCK-NR. 740/2 u. 229/3
BESTANDSPLAN Ansicht Nord u. Süd	GRUNDSTÜCK-GR. 7557m <sup>2</sup>
	KATASTRALGEB. 6292 Wundorf, 6293 Wundschuh
	BNLAGEZAHN. 694 u. 533
	FLÄCHEN-FL.

Rangnr.	95/56	Gepr.	Pittino	Gez.	wk	Datum	p:\11.027 Kühne & Nagel\
Verfasser	Projekt No.	Verfahren	Plan No.	Index	Datum des Ausdrucks		
1:100	11.027	ARC	BEST	21_00	A	04.06.2012	

15.09.2011 Plan 1307rechner 1799x2153x2154x2156x2158x2160x2162x168x2168x2176

PITTINO ZT - GmbH 0092 Cargo City



VORABZUG

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">BAUHER: CCG Immobilien GmbH</td> <td style="width: 50%;">PROJEKTLEITER: DI PITTINO / DW 33</td> </tr> <tr> <td style="width: 50%;">PROJEKT: Neubau Kühne &amp; Nagel / Leykam Werdorf CCG</td> <td style="width: 50%;">PROJEKT NR.: 1611 1711</td> </tr> <tr> <td style="width: 50%;">PLANTITEL: Außenanlagenplan</td> <td style="width: 50%;">PLAN: A 001</td> </tr> <tr> <td style="width: 50%;">PITTINO ZT GmbH A - 8010 Graz, Dietrichsteinplatz 15/6 Tel: 0316 83 14 26 - 0 Fax: 0316 83 14 26-10</td> <td style="width: 50%;">MASSSTAB: 1: 200 1: 25</td> </tr> </table>	BAUHER: CCG Immobilien GmbH	PROJEKTLEITER: DI PITTINO / DW 33	PROJEKT: Neubau Kühne & Nagel / Leykam Werdorf CCG	PROJEKT NR.: 1611 1711	PLANTITEL: Außenanlagenplan	PLAN: A 001	PITTINO ZT GmbH A - 8010 Graz, Dietrichsteinplatz 15/6 Tel: 0316 83 14 26 - 0 Fax: 0316 83 14 26-10	MASSSTAB: 1: 200 1: 25	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Rev. Datum</td> <td style="width: 50%;">Beschreibung</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>	Rev. Datum	Beschreibung										
BAUHER: CCG Immobilien GmbH	PROJEKTLEITER: DI PITTINO / DW 33																				
PROJEKT: Neubau Kühne & Nagel / Leykam Werdorf CCG	PROJEKT NR.: 1611 1711																				
PLANTITEL: Außenanlagenplan	PLAN: A 001																				
PITTINO ZT GmbH A - 8010 Graz, Dietrichsteinplatz 15/6 Tel: 0316 83 14 26 - 0 Fax: 0316 83 14 26-10	MASSSTAB: 1: 200 1: 25																				
Rev. Datum	Beschreibung																				

HB = 594 / 1253 (0,74m²) Aplan 2009

## Glossar

<b>Mezzanin</b>	<i>„Mezzanin ist ein i. d. R. fest eingebautes Zwischengeschoss oberhalb der Hallenfläche und nimmt nicht die volle Grundfläche ein. Es dient u. a. für die Arbeits-, Büro- und Sozialräume (...).“<sup>142</sup></i>
<b>Rohrigole</b>	Drainrohr bzw. Sickerrohr

---

<sup>142</sup> DIPPOLD, R.: Bewertung von Lager- und Logistikkimmobilien. In: Bewertung von Spezialimmobilien. S. 733f

## Literaturverzeichnis

<http://www.landesentwicklung.steiermark.at/cms/beitrag/12636599/141975702/>. Datum des Zugriffs: 04.03.2019.

<http://www.landesentwicklung.steiermark.at/cms/beitrag/12644878/141975702/>. Datum des Zugriffs: 04.03.2019.

<https://www.ikk.at/ausbau-l373-bierbaumerstrasse/>. Datum des Zugriffs: 07.03.2019.

<http://www.landesentwicklung.steiermark.at/cms/ziel/141976122/DE/>. Datum des Zugriffs: 07.03.2019.

<https://www.bmvit.gv.at/verkehr/luftfahrt/flughaefen/hindernisse/sicherheitszone.html>. Datum des Zugriffs: 16.03.2019.

AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG: Regionales Entwicklungsprogramm für die Region Steirischer Zentralraum. Graz. Amt der steiermärkischen Landesregierung, 2016.

AMT DER STMK. LANDESREGIERUNG: Regionales Verkehrskonzept Graz und Graz-Umgebung. Endbericht. Graz. Amt der Stmk. Landesregierung, 2010.

BAUKOSTENINFORMATIONSZENTRUM: BKI Baukosten 2016 Neubau Teil 2. Stuttgart. BKI Baukosteninformationszentrum, 2016.

BAUKOSTENINFORMATIONSZENTRUM: BKI Baukosten 2016 Neubau Teil 3. Stuttgart. BKI Baukosteninformationszentrum, 2016.

BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, INNOVATION UND TECHNOLOGIE: Merkblatt Bauten. Wien.

BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, INNOVATION UND TECHNOLOGIE: Verordnung der Bundesministerin für Verkehr, Innovation und Technologie betreffend die Festlegung der Sicherheitszone für den Flughafen Graz. Wien. Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, 2013.

DIPPOLD, R.: Bewertung von Lager- und Logistikimmobilien. In: Bewertung von Spezialimmobilien. Hrsg.: Wiesbaden. Springer Gabler, 2018.

EISENBERGER, G.; HÖDL, E.: Einführung in das Steiermärkische Bau- und Raumplanungsrecht. Wien. Linde, 2014.

GARBE, C.; HEMPEL, J. D.: Die Zukunft der Logistikimmobilie. In: Logistik – eine Industrie, die (sich) bewegt. Hrsg.: Wiesbaden. Springer Gabler, 2015.

KOETHER, R.: Taschenbuch der Logistik. München. Carl Hanser Verlag, 2018.

LANDESREGIERUNG STEIERMARK: 39. Verordnung: Grundwasserschutzprogramm Graz bis Bad Radkersburg. Graz. Landesregierung Steiermark, 2015.

MARTIN, H.: Transport- und Lagerlogistik. Wiesbaden. Springer Vieweg, 2016.

ÖBB-WERBUNG GMBH : Südstrecke - Mehr erfahren. Wien. ÖBB-Werbung GmbH im Auftrag der ÖBB-Infrastruktur AG, 2018.

ÖSTERREICHISCHE FORSCHUNGSGESELLSCHAFT STRAÙE - SCHIENE - VERKEHR: RVS 03.05.12 Plangleiche Knoten - Kreuzungen, T-Kreuzungen. Wien. RVS 03.05.12 Plangleiche Knoten - Kreuzungen, T-Kreuzungen, 2007.

ÖSTERREICHISCHES INSTITUT FÜR BAUTECHNIK: OIB-Richtlinie 2 - Erläuterungen. Wien. Österreichisches Institut für Bautechnik, 2015.

ÖSTERREICHISCHES INSTITUT FÜR BAUTECHNIK: OIB-Richtlinie 2.1 - Erläuterungen. Wien. Österreichisches Institut für Bautechnik, 2015.

ÖSTERREICHISCHES INSTITUT FÜR BAUTECHNIK: Begriffsbestimmungen. Wien. Österreichisches Institut für Bautechnik, 2015.

ÖSTERREICHISCHES INSTITUT FÜR BAUTECHNIK: Leitfaden - Abweichungen im Brandschutz und Brandschutzkonzepte. Wien. Österreichisches Institut für Bautechnik, 2015.

SCHLOTHMANN, D.: Trumponomics. Wiesbaden. Springer, 2018.

<https://www.iwd.de/artikel/teurer-standort-deutschland-378317/>. Datum des Zugriffs: 29.01.2019.

SCHULTE, C.: Logistik: Wege zur Optimierung der Supply Chain. München. Vahlen, 2016.

STANDOP, E.; MEYER, M. L.: Die Form der wissenschaftlichen Arbeit : ein unverzichtbarer Leitfaden für Studium und Beruf. Wiebelsheim. Quelle und Meyer, 2004.

UWE CLAUSEN, C. G.: Verkehrs- und Transportlogistik. Berlin. Springer Vieweg, 2013.

WANNENWETSCH, H.: Integrierte Materialwirtschaft, Logistik und Beschaffung, 5. Auflage. Berlin Heidelberg. Springer Vieweg, 2014.



