

MASTERARBEIT



Datenblatt_Untersuchung

Datenblatt - Baustellenuntersuchung					
Baustellenspezifische Maßnahmen					
Kategorie	Maßnahme	Maßnahme notwendig		Bewertung der Maßnahme	
Baugrube	Spezielle Begrenzungsicherung notwendig	JA	NEIN	Spendenänderung	Schutzmaßnahmen
	UVS-Überwachung und/oder Wasser in der Baugrube	JA	NEIN	Offene Wasserhaltung	Sonstige Wasserhaltung
	Stagnationsüberwachung notwendig	JA	NEIN	Stauorte bei Auslauf ausbauen	Sonderung mittels nicht-umgebaulichen Maß
Abbruch	Bodenvorbelastung notwendig	JA	NEIN	Abwandschicht (z.B. mit Klüppelstein...)	Witterungsberücksichtigung
	Restmaterial vorhanden	JA	NEIN	Fundamente	Leckläde
	Restmaterial bleibt erhalten (Hohl- oder Kastenbau)	JA	NEIN	Fundamente	Leckläde
Vergantung mit Wasser und Eiswasser	Restmaterial abgetrennt (Hohl- oder Kastenbau)	JA	NEIN	Fundamente	Leckläde
	Problem beim Abbruch des Restbaus	JA	NEIN	Nicht aufwand für Abbruch als erwartet	Übersicht der Baustellensituation offener als erwartet
	Wasser-Verdunstung - Risiko: Kondensat	JA	NEIN	Hygiene am Grundstück	Hygiene in unmittelbarer Umgebung
Planung	Stromversorgung - Kapazität der Leitung problematisch	JA	NEIN	Kapazität ausreichend	Kapazität aktuell/ in Zukunft nicht ausreichend
	Stromversorgung - Risiko: Kondensat	JA	NEIN	Trüff im Grundstück	Trüff in unmittelbarer Nähe
	Stromversorgung - Kapazität der Trüff problematisch	JA	NEIN	Kapazität ausreichend	Kapazität aktuell/ in Zukunft nicht ausreichend
Planung	Besondere Bauelemente	JA	NEIN	Besondere Material/ Stahl	Sonderbau
	Spezielle Normen, Richtlinien	JA	NEIN	Einwirk- & Beschulung Licht...	Hygiene
	Teilweise Genehmigungen	JA	NEIN	Vergüteter Baustart / sonstige Ausführung	Umplanung notwendig



Energieeinsparungspotenzialanalyse auf Hochbau – Baustellen für Wohn- und Bürogebäude im städtischen Bereich

Stefanie Provasnek

Vorgelegt am
Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft

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

Externer Betreuer

Ing. Martin Kotrbelec
Mitbetreuender Assistent
Dipl.-Ing. Christof Gutsche

Graz am 09. Jänner 2018

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 all jenen danken, die durch ihre fachliche und persönliche Unterstützung zum Gelingen dieser Masterarbeit beigetragen haben.

Meine große Wertschätzung und mein besonderer Dank für die Betreuung und Unterstützung während der Erstellung dieser Masterarbeit gilt meinem betreuenden Professor Mag.rer.soc.oec. DDipl.-Ing. Dr.techn. Gottfried Mauerhofer und meinem betreuenden Assistenten Dipl. Ing. Christof Gutsche.

Mein Dank gilt auch Ing. Manfred Kotrbelec, der diese Masterarbeit durch seine Tätigkeit bei der TPA (Strabag AG) ermöglichte, und mir stets mit viel Engagement und Rat zur Seite gestanden ist.

Bei allen Bauleitern und Technikern möchte ich mich für Ihre Kooperation während meiner Baustellenbegehungen bedanken, ohne die es mir nicht möglich gewesen wäre, meine Untersuchungen durchzuführen. Besonders hervorheben möchte ich Herrn Helmut Schaffer, der mich während allen Besichtigungen begleitet hat.

Außerdem möchte ich mich für die Unterstützung meiner Familie und Freunde bedanken.

An erster Stelle möchte ich meinem Vater danken, der mir das Studium durch seine finanzielle und emotionale Unterstützung ermöglichte und stets ein offenes Ohr für meine Sorgen hatte.

Von ganzem Herzen möchte ich mich auch bei meinem lieben Freund Peter bedanken, der mich immer wieder ermutigte und mit vielen nützlichen Tipps einen wesentlichen Teil zu dieser Masterarbeit beigetragen hat.

Mein persönlicher Dank gilt außerdem meiner Studienfreundin Lisa die mich über meine gesamte Studienzeit bedingungslos unterstützt hat.

Schließlich danke ich meiner Freundin Sarah, die mir seit der Schulzeit eine treue Begleiterin auf meinem Lebensweg ist.

Ebenso gilt mein Dank Ilse für das Korrekturlesen dieser Masterarbeit.

Schließlich danke ich meinen Studienkolleginnen aus dem Wasserbauzeichensaal, die meine Studienzeit zu einem unvergesslichen Lebensabschnitt gemacht haben.

Graz, am 06.Jänner 2018

(Unterschrift des Studierenden)

Kurzfassung

Diese Masterarbeit untersucht den Energieverbrauch auf Hochbau – Baustellen während den Bauphasen Rohbau, Erdbau und Abbruch. Dazu werden im Rahmen einer Energieeinsparungspotenzialanalyse energieintensive Faktoren (Arbeitsabläufe und Umstände auf der Baustelle) identifiziert und Möglichkeiten aufgezeigt, die Energieeffizienz zu steigern.

Der Theoretische Teil der Untersuchungen beschäftigt sich mit der Thematik „Energieeffizienz im Bauwesen“ und den zugehörigen ökonomische Zusammenhängen. Außerdem werden die wesentlichen Inhalte und der Aufbau der Norm „Energienagementsysteme nach EN ISO 50001“ zusammengefasst.

Der empirische Teil widmet sich der Auswertung von Daten, die im Zuge von Baustellenbesichtigungen dokumentiert werden. Dabei werden Schwierigkeiten, Besonderheiten und Herausforderungen von 18 Bauvorhaben identifiziert und als „Maßnahmen“ in Datenblätter eingetragen. Außerdem werden Energieverbrauch, Bauzeitplan, eine allgemeine Projektbeschreibung, baustellenspezifische Eckdaten und Fotos der untersuchten Baustellen festgehalten. Diese Informationen bilden eine wichtige Basis für die Energieeinsparungspotenzialanalyse, um Faktoren zu identifizieren, die den Energieverbrauch und die Wirtschaftlichkeit von Hochbau – Baustellen beeinflussen.

Für eine strukturierte Erfassung der Daten werden ein Fragebogen und verschiedene Datenblätter entworfen. Für die Auswertung der Energieeinsparungspotenzialanalyse werden die gesammelten Daten und Informationen in vorgesehene Tabellen eingetragen und anschließend ausgewertet. Diese Auswertung umfasst den durchschnittlichen monatlichen Energieverbrauch, notwendige Maßnahmen aufgrund spezieller Herausforderungen während der Bauausführung und baustellenspezifische Daten.

Das Ergebnis der Energieeinsparungspotenzialanalyse ist das Verhältnis zwischen dem durchschnittlichen, monatlichen Energieverbrauch pro Quadratmeter Bruttogeschossfläche [$\text{kWh}/(\text{Monat} \cdot \text{m}^2 \text{BGF})$], und der Anzahl der Maßnahmen pro Bauvorhaben [Stk], die im Rahmen der Baustellenuntersuchungen festgehalten werden.

Es wird eine Arbeitsmethode entwickelt, um praxisbezogene Informationen zu dokumentieren, auszuwerten und zur Steigerung der Energieeffizienz und Wirtschaftlichkeit zukünftiger Bauvorhaben anzuwenden. Durch die direkte Befragung von Bauleitern und Technikern können Schwierigkeiten, Herausforderungen und Besonderheiten der Bauausführung erfasst und für die Analyse eingesetzt werden.

Für 14 der 18 untersuchten Bauvorhaben wurden alle notwendigen Daten vollständig erfasst. Der Zusammenhang zwischen Energieverbrauch

und baustellenspezifischen Maßnahmen konnte erfolgreich nachgewiesen werden. Die entwickelten Datenblätter und gewonnenen Erfahrungswerte schaffen die Basis für zukünftige, projektspezifischere Untersuchungen. Die Energiekosten und der CO₂-Austoss eines Unternehmens werden durch die Erhöhung der Energieeffizienz und die Verringerung des Energieverbrauches reduziert. Daher tragen die Identifikation der energiesparenden Maßnahmen und deren Umsetzung in betrieblichen Abläufen zur Optimierung der energetischen Leistung eines Unternehmens bei.

Abstract

This master thesis analyzes the energy saving potential for building construction sites during the construction phases earthworks, demolition and shell construction. The aim is to identify factors that increase the energy consumption on construction sites and the formulation of preventive measures to avoid these factors in the future. The structure of this analysis was based on EN ISO 50001 "Energy management systems - Requirements with guidance for use".

In the course of site visits various difficulties, particularities and challenges of 18 construction projects were identified and entered in data sheets as "measures". In addition, the energy consumption of the examined construction sites was documented.

The result of this analysis is the ratio between the average monthly energy consumption per square meter of gross floor area [kWh/(Monat.m²BGF)] and the number of measures per building project [Stk] recorded in the construction site investigations.

For 14 of the 18 construction projects investigated, all data required for the analysis was fully recorded. The connection between energy consumption and site-specific measures has been successfully proven. The developed datasheets and gained experience create the basis for future, project-specific investigations.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Einführung	1
1.2	Wirtschaftlicher Hintergrund	4
1.3	Methodik und Ziel.....	5
1.4	Forschungsdesign.....	5
1.4.1	Einleitung	5
1.4.2	Stand der Forschung.....	5
1.4.3	Projektablauf	7
1.4.4	Forschungsdesign.....	10
2	Energiemanagementsysteme nach EN ISO 50001	12
2.1	Aufbau der ISO 50001	12
2.1.1	PDCA-Zyklus	13
2.1.2	Gliederung	17
2.2	Anforderungen an die ISO 50001	17
2.2.1	Allgemeine Anforderungen	18
2.2.2	Baustellenspezifische Anforderungen.....	18
2.3	Anwendungsbereiche der ISO 50001	19
2.3.1	Allgemeine Anwendungsbereiche	20
2.3.2	Baustellenspezifische Anwendungsbereiche	21
2.4	Rolle der Geschäftsführung.....	22
2.4.1	Energiepolitik	23
2.4.2	Energiemanagementbeauftragter	24
2.5	Energieplanung.....	25
2.5.1	Allgemeine Anforderungen	25
2.5.2	Rechtliche Anforderungen	26
2.5.3	Energetische Bewertungsmethoden	26
2.5.4	Energieleistungskennzahlen.....	30
2.6	Energieziele	31
2.6.1	Strategische und operative Energieziele.....	32
2.6.2	Aktionspläne zum Energiemanagement	33
2.7	Einführung eines Energiemanagementsystems.....	34
2.7.1	Allgemeine Rahmenbedingungen.....	35
2.7.2	Kommunikation	36
2.7.3	Dokumentation	36
2.7.4	Rolle der Mitarbeiter im Energiemanagementsystem.....	38
2.7.5	Ablauflenkung	39
2.7.6	Auslegung.....	40
2.7.7	Beschaffungslogistik.....	41
2.8	Prüfmethoden und Messverfahren	42
2.8.1	Messmethoden.....	43
2.8.2	Qualitätskontrolle – „Audits“	44
2.8.3	Korrekturmaßnahmen	45
2.8.4	Vorbeugungsmaßnahmen.....	46
2.9	Management-Review	46
2.10	Inhaltlich ähnliche Normen	47
2.10.1	Umweltmanagementsystem ISO 14001	47
2.10.2	Qualitätsmanagementsystem ISO 9001	48
2.11	Zusammenfassung der wesentlichen Inhalte der EN ISO 50001 „Energiemanagementsysteme“	48

2.12	Energiemanagementsystem für Hochbau – Baustellen: Potenzialanalyse für Energieeinsparungsmöglichkeiten	49
2.13	Vorgehensweise im Rahmen der Potenzialanalyse	49
2.14	Zusammenfassung EN ISO 50001	50
3	Beschreibung der untersuchten Bauprojekte	51
3.1	Eckdaten zu den untersuchten Bauvorhaben	53
3.2	BVH1: Kagraner Platz 22	57
3.2.1	Baustellendokumentation – BVH1	58
3.3	BVH2: Beatrixgasse 27	59
3.3.1	Baustellendokumentation – BVH2	60
3.4	BVH3: Breitenfurterstraße 239 – Bauplatz 1 BVH4: Breitenfurterstraße 239 – Bauplatz 4,5,6	63
3.4.1	Baustellendokumentation – BVH3 und BVH4	65
3.4.2	Baustellendokumentation – BVH3	65
3.4.3	Baustellendokumentation – BVH4	65
3.5	BVH5: Anschützgasse 1	68
3.5.1	Baustellendokumentation – BVH5	69
3.6	BVH6: In der Wiesen Ost – Bauplatz 5	71
3.6.1	Baustellendokumentation – BVH6	72
3.7	BVH7: Grundäckergasse 18 – Bauplatz 3 BVH8: Grundäckergasse 18 – Bauplatz 4	74
3.7.1	Baustellendokumentation – BVH7 und BVH8	75
3.8	BVH9: Hauptbahnhof SOND BVH10: Hauptbahnhof SONE BVH11: Hauptbahnhof SONF	76
3.8.1	Baustellendokumentation – BVH9, BVH10 und BVH11	77
3.9	BVH12: Pötzleinsdorfer Höhe 35	79
3.9.1	Baustellendokumentation – BVH12	79
3.10	BVH13: Satzingerweg 64 (SAT)	81
3.10.1	Baustellendokumentation – BVH13	82
3.11	BVH14: Seestadt Aspern J12	85
3.11.1	Baustellendokumentation – BVH14	87
3.12	BVH15: Stammersdorf	89
3.12.1	Baustellendokumentation – BVH15	90
3.13	BVH16: Trondheimgasse	92
3.13.1	Baustellendokumentation – BVH16	93
3.14	BVH17: Wagramer Straße 38	95
3.14.1	Baustellendokumentation – BVH17	95
3.15	BVH18: Radioökologie SZO	97
3.15.1	Baustellendokumentation – BVH18	97
3.16	Zusammenfassung der untersuchten Bauvorhaben	99
4	Datenerfassung zur Potenzialanalyse	100
4.1	Beschreibung der Datenerfassung und Datenauswertung	103
4.2	Fragebogen	103
4.2.1	Erstellung des Fragebogens	103
4.2.2	Einleitung	104
4.2.3	Baustellendaten	105
4.2.4	Daten der befragten Person	105
4.2.5	Elemente auf der Baustelle	105
4.2.6	Relevante große Geräte auf der Baustelle	106
4.2.7	Auswertung des Fragebogens	107
4.2.8	Ergebnisse des Fragebogens	108

4.3	Datenblatt 1.0.....	108
4.3.1	Inhalte Datenblatt 1.0.....	108
4.3.2	Projektdaten.....	109
4.3.3	Daten zur Untersuchung.....	109
4.3.4	Daten zu den ausführenden Firmen.....	109
4.3.5	Energetische Daten.....	111
4.3.6	Ausgeführte bauliche Leistungen.....	111
4.3.7	Auswertung und Ergebnisse Datenblatt 1.0.....	112
4.4	Datenblatt 2.0.....	113
4.4.1	Inhalte Datenblatt 2.0.....	113
4.4.2	Allgemeine Projektdaten.....	113
4.4.3	Technische Projektdaten.....	114
4.4.4	Massen.....	114
4.4.5	Daten der Baustellenbegehung.....	115
4.4.6	Spezielle Besonderheiten, Schwierigkeiten und Herausforderungen auf der Baustelle.....	115
4.4.7	Datenerfassung auf der Baustelle.....	117
4.5	Datenblatt 3.0.....	118
4.5.1	Inhalte Datenblatt 3.0.....	118
4.5.2	Allgemeine Projektdaten.....	118
4.5.3	Technische Projektdaten.....	119
4.5.4	Maßnahme: Baugrube.....	120
4.5.5	Maßnahme: Abbruch.....	120
4.5.6	Maßnahme: Wasser & Strom.....	121
4.5.7	Maßnahme: Planung.....	121
4.5.8	Maßnahme: Sicherheit.....	122
4.5.9	Maßnahme: Beton.....	123
4.5.10	Maßnahme: Logistik.....	124
4.5.11	Maßnahme: Sonstiges.....	124
4.5.12	Auswertung Datenblatt 3.0.....	125
4.6	Energieverbrauch.....	126
4.7	Bauzeitplan.....	127
4.8	Verknüpfung: Energieverbrauch & Bauzeitplan.....	127
4.8.1	Untersuchte Bauphasen.....	128
4.8.2	Energieverbrauch in den Bauphasen.....	129
4.8.3	Unterschiedlicher Fertigungsstatus der untersuchten Baustellen: Korrekturfaktor.....	130
4.9	Massen pro Bruttogeschossfläche.....	133
4.9.1	Beispiel: Auswertung der Maßnahme „Massen“.....	133
4.10	Auswertung der Energieeinsparungspotenzialanalyse.....	134
4.10.1	Datenvergleich.....	134
4.10.2	Korrekturfaktor.....	137
4.10.3	Datenauswertung.....	138
4.11	Zusammenfassung.....	140
5	Datenauswertung im Rahmen der Energieeinsparungspotenzialanalyse	141
5.1	Auswertung: Datenblatt 1.0.....	141
5.2	Auswertung: Datenblatt 2.0.....	141
5.3	Auswertung: Datenblatt 3.0.....	142
5.3.1	Auswertung - Allgemeine Projektdaten.....	142
5.3.2	Auswertung - Allgemeine Projektdaten: Auftragssumme.....	143
5.3.3	Auswertung - Allgemeine Projektdaten: Vergabeart.....	144
5.3.4	Auswertung - Allgemeine Projektdaten: Geschossanzahl.....	146

5.3.5	Auswertung - Technische Projektdaten	146
5.3.6	Auswertung - Technische Projektdaten: Anzahl Wohnungen.....	148
5.3.7	Auswertung - Technische Projektdaten: BGF	148
5.3.8	Auswertung - Technische Projektdaten: Wohnnutzfläche	149
5.3.9	Auswertung: Maßnahmen	150
5.4	Auswertung: Massen.....	155
5.4.1	Auswertung Massen: Ortbeton	156
5.4.2	Auswertung Massen: Fertigteile	156
5.5	Auswertung: Energieverbrauch	157
5.5.1	Auswertung: Durchschnittlicher Verbrauch pro Monat	158
5.5.2	Auswertung: Berechnung mit Korrekturfaktor	159
5.5.3	Auswertung: Korrekturfaktor Energie	162
5.5.4	Beispiel: Korrekturfaktor Energie	163
5.5.5	Auswertung: Korrekturfaktor Maßnahmen	163
5.6	Auswertung: Bauzeitplan.....	164
5.6.1	Beispiel: Auswertung Bauzeitplan	165
5.7	Auswertung der Energieeinsparungspotenzialanalyse	168
5.7.1	Abweichung: Stromverbrauche vs. Maßnahmen	170
5.7.2	Interpretation der Ergebnisse	170
5.8	Maßnahmenplan	170
5.8.1	Interpretation des Maßnahmenplanes	171
6	Potenziale und Ausblick	172
6.1	Untersuchungsergebnisse.....	172
6.2	Handlungsempfehlungen	173
6.2.1	Handlungsempfehlungen Maßnahme „Baugrube“	173
6.2.2	Handlungsempfehlungen Maßnahme „Planung“	173
6.2.3	Handlungsempfehlungen Maßnahme „Sonstiges“	174
6.2.4	Handlungsempfehlungen Maßnahme „Logistik“	174
6.3	Weitere Forschungsansätze.....	174
6.3.1	Vorschläge für weiter Untersuchungen.....	175
6.4	Weitere Anwendungsmöglichkeiten.....	175
7	Literaturverzeichnis	176
7.1	Bücher	176
7.2	Internet	177
7.3	Sonstige Quellen.....	Fehler! Textmarke nicht definiert.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1 - Lücken in der energetischen Lebenszyklusbetrachtung von Immobilien	3
Abbildung 1-4 - Beispiele verwendeter Literatur	7
Abbildung 1-5 - Systemgrenzen der Untersuchung	9
Abbildung 1-6 - Ablaufplan – Forschungsdesign	11
Abbildung 2-1 - PDCA - Zyklus.....	15
Abbildung 2-2 - Modell Energiemanagementsystem laut EN ISO 50001	16
Abbildung 2-3 - Handlungsebenen des Managements	23
Abbildung 2-4 - Grober Ablauf der energetischen Bewertung	27
Abbildung 2-5 - Beispiel eines Energiefluss-Diagramms	28
Abbildung 2-6 - Detaillierter Ablauf der energetischen Bewertung	29
Abbildung 2-7 - Einflussfaktoren des Energiemanagementsystems	35
Abbildung 2-8 - Beispiel für eine Dokumentationsstruktur	38
Abbildung 3-1 - Lage der untersuchten Bauvorhaben	51
Abbildung 3-2 - Visualisierung des Gebäudes – BVH1	57
Abbildung 3-3 - Lageplan der Gebäude – BVH1	57
Abbildung 3-4 - Vergleich Rohbauphase und Ausbauphase – BVH1	58
Abbildung 3-5 - Stromversorgung auf der Baustelle – BVH1.....	59
Abbildung 3-6 - Visualisierung des Gebäudes – BVH2	60
Abbildung 3-7 - Abbrucharbeiten – BVH2.....	60
Abbildung 3-8 - Rohbauphase – BVH2.....	61
Abbildung 3-9 - Betonkernaktivierung (rot) – BVH2.....	62
Abbildung 3-10 - Zusätzliche Unterstellung Bestand 1.UG – BVH2	63
Abbildung 3-11 - Visualisierung des Gebäudes – BVH3	64
Abbildung 3-12 - Visualisierung des Gebäudes – BVH4	64
Abbildung 3-13 - Gasleitung (gelb) sowie Abluftrohr des Heizkraftwerkes – BVH3.....	65
Abbildung 3-14 - Baugrubensicherung Bauplatz 5 mittels Spundwand – BVH4	66
Abbildung 3-15 - Übersicht Bauplatz 4,5,6	67
Abbildung 3-16 - Unterschied des Baufortschrittes von Bauplatz 5 zu Bauplatz 4 und Bauplatz 6 – BVH4	67
Abbildung 3-17 - Visualisierung des Gebäudes – BVH5	68
Abbildung 3-18 - Unsaubere Verfüugung der Deckenelemente – BVH5	69
Abbildung 3-19 - Spundwände zur Sicherung der Baugrube des Folgeprojektes – BVH5 70	
Abbildung 3-20 – Hybridbauweise – BVH5.....	70
Abbildung 3-21 - Decken- und Wandelemente in Vollholzbauweise – BVH5	71
Abbildung 3-22 - Visualisierung des Gebäudes – BVH6	72
Abbildung 3-23 - Baugrubensicherung mittels Spundwänden und Bohrträgern – BVH6 73	
Abbildung 3-24 - Baustellengelände – BVH6	73

Abbildung 3-25 - Aufteilung Bauplätze 3 und 4 – BVH7 und BVH8	74
Abbildung 3-26 - Visualisierung des Gebäudes – BVH7	75
Abbildung 3-27 - Baufortschritt Grundäckergasse 18 – BVH7 und BVH8	75
Abbildung 3-28 - Baugrubensicherung mittels Böschung – BVH8	76
Abbildung 3-29 - Lagerung von Material am Nachbarbauplatz – BVH9	77
Abbildung 3-30 – Beispiel für Platzierung der Kräne – BVH9	78
Abbildung 3-31 - Baugelände Hauptbahnhof - verschiedene Phasen der Bauvorhaben	78
Abbildung 3-32 - Visualisierung des Gebäudes – BVH12	79
Abbildung 3-33 - Erstellung der Baugrube in Bodenklasse – BVH12	80
Abbildung 3-34 - Beengte Platzverhältnisse am Baugelände – BVH12'	80
Abbildung 3-35 - Herstellung der Bodenplatte – BVH12	81
Abbildung 3-36 - Visualisierung des Gebäudes – BVH13	82
Abbildung 3-37 – Abbrucharbeiten Bestand – BVH13	83
Abbildung 3-38 - Weißzementelemente Balkone – BVH13	84
Abbildung 3-39 - Ansicht fertiges Gebäude – Blumentröge – BVH13	85
Abbildung 3-40 - Stadtteilplan Seestadt Aspern - Stand August 2017	86
Abbildung 3-41 - Visualisierung fertiges Gebäude – BVH14	87
Abbildung 3-42 – Baustellenübersicht – BVH14	88
Abbildung 3-43 – Raumhöhen – BVH14	88
Abbildung 3-44 - Visualisierung Wohnanlage Stammersdorf	89
Abbildung 3-45 - Visualisierung fertiges Gebäude – BVH15	90
Abbildung 3-46 - Abdeckung des Baufeldes mit Vlies – BVH15	91
Abbildung 3-47 – Baustellengelände – BVH15	92
Abbildung 3-48 – Baugelände – BVH15	92
Abbildung 3-49 - Visualisierung fertiges Gebäude – BVH16	93
Abbildung 3-50 – Platzverhältnisse – BVH16	94
Abbildung 3-51 - Lagerflächen, Anlieferflächen und Baustellencontainer –BVH16	94
Abbildung 3-52 - Visualisierung fertiges Gebäude – BVH17	95
Abbildung 3-53 - Unterstützung der Kellerdecke – BVH17	96
Abbildung 3-54 - Zwischenlagerung des Schalungsmaterials auf einer Geschossdecke – BVH17	97
Abbildung 3-55 - Wandstärke und Strahlenschutztüre der Bestrahlungsräume– BVH18	98
Abbildung 3-56 - Schalung der Raumhöhen mittels Deckentischen – BVH18	99
Abbildung 4-1 - Ablauf Datenauswertung	102
Abbildung 4-2 - Elemente auf der Baustelle	106
Abbildung 4-3 - Bauzeitplan - Beispielhafte Darstellung	127
Abbildung 5-1 - Auswertung: Allgemeine Daten – Auftragssumme	144
Abbildung 5-2 - Organisationsform Totalunternehmer	145
Abbildung 5-3 - Auswertung: Allgemeine Daten - Vergabeart	145

Abbildung 5-4 - Auswertung: Allgemeine Daten - Geschossanzahl.....	146
Abbildung 5-5 - Auswertung: Mengen - Wohnungen	148
Abbildung 5-6 - Auswertung: Flächen - BGF	149
Abbildung 5-7 - Auswertung: Flächen - WNFL	150
Abbildung 5-8 - Datenblatt 3.0 - Baustellenspezifische Maßnahmen Teil 1	151
Abbildung 5-9 - Datenblatt 3.0 - Baustellenspezifische Maßnahmen Teil 2.....	152
Abbildung 5-10- Auswertung: Maßnahmen	154
Abbildung 5-11 - Auswertung: Massen - Ortbeton/BGF	156
Abbildung 5-12 - Auswertung: Massen - Betonfertigteile / BGF	157
Abbildung 5-13 - Auswertung Bauphasen	167
Abbildung 5-14- Auswertung der Energieeinsparungspotenzialanalyse - Abweichungen.....	168
Abbildung 5-15 – Maßnahmenplan.....	171
Abbildung 6-1 - Potenzielle Energiemanagement	172

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1-1 - Ziele und Nicht-Ziele.....	8
Tabelle 2-1 - Beispiele für Energieleistungskennzahlen	31
Tabelle 2-2 - Unterschied strategische und operative Energieziele.....	33
Tabelle 2-3 - Beispiel Auditplan	45
Tabelle 3-1 - Lage und Kostenstelle der untersuchten Baustellen'	52
Tabelle 3-2- Auftragssumme vs. Bruttogeschossfläche'	54
Tabelle 3-3 - Auftragssumme vs. Geschossanzahl'.....	54
Tabelle 3-4 - Bruttogeschossfläche vs. Geschoss'	55
Tabelle 3-5 - Übersicht der untersuchten Bauvorhaben'.....	56
Tabelle 4-1 - Rahmenbedingungen der Hochbau – Baustellen Version1	104
Tabelle 4-2 - Rahmenbedingungen untersuchter Hochbau – Baustellen Version2	107
Tabelle 4-3 - Datenblatt 1.0 - Daten der ausführenden Firmen	110
Tabelle 4-4 - Datenblatt 1.0 – Auszug aus der Tabelle „Energetische Daten“ – spezifische Kennwerte „Kran“.....	111
Tabelle 4-5 - Datenblatt 1.0 - Ausgeführte bauliche Leistungen.....	112
Tabelle 4-6 - Datenblatt 2.0 - Allgemeine Projektdaten	114
Tabelle 4-7 - Datenblatt 2.0 - Ermittelte Massen	115
Tabelle 4-8 - Datenblatt 2.0 - Spezielle Besonderheiten, Schwierigkeiten und Herausforderungen.....	117
Tabelle 4-9 - Datenblatt 3.0 - Allgemeine Projektdaten	119
Tabelle 4-10 - Datenblatt 3.0 - Technische Projektdaten.....	119
Tabelle 4-11 - Datenblatt 3.0 - Maßnahme "Baugrube" - Teil 1	120
Tabelle 4-12 - Datenblatt 3.0 - Maßnahme "Baugrube" - Teil 2.....	120
Tabelle 4-13 - Datenblatt 3.0 - Maßnahme "Abbruch"	121
Tabelle 4-14 - Datenblatt 3.0 - Maßnahme "Wasser & Strom"	121
Tabelle 4-15 - Datenblatt 3.0 - Maßnahme "Planung"	122
Tabelle 4-16 - Datenblatt 3.0 - Maßnahme "Sicherheit"	123
Tabelle 4-17 - Datenblatt 3.0 - Maßnahme "Beton"	124
Tabelle 4-18 - Datenblatt 3.0 - Maßnahme "Logistik"	124
Tabelle 4-19 - Datenblatt 3.0 - Maßnahme "Sonstiges"	125
Tabelle 4-20 - Datenblatt 3.0 - Beispielhafte Darstellung der Auswertung der Maßnahmen	126
Tabelle 4-21 - monatlicher Energieverbrauch - Beispiel'	126
Tabelle 4-22 – Bauphase - Energieverbrauch'	128
Tabelle 4-23 - Überschneidung der Bauphasen	128
Tabelle 4-24 - Energetischer Anteil pro Bauphase".....	130
Tabelle 4-25 - Durchschnittlicher Verbrauch pro Monat - Vergleich des Energieverbrauchs der Baustellen	132
Tabelle 4-26 - Massen pro Bruttogeschossfläche.....	133
Tabelle 4-27 - Legende zur Bewertung der Massen pro Bruttogeschossfläche	134

Tabelle 4-28 - Datenvergleich..... 136

Tabelle 4-29 - Korrekturfaktor für Fertigungsstatus Energie..... 137

Tabelle 4-30 - Korrekturfaktor für Fertigungsstatus Maßnahmen 138

Tabelle 4-31 – Datenauswertung - Berechnung mit Korrekturfaktor..... 139

Tabelle 4-32 - Datenauswertung 140

Tabelle 5-1 - Auswertung Allgemeine Projektdaten..... 143

Tabelle 5-2 - Auswertung: Mengen und Flächen..... 147

Tabelle 5-3 – Ergebnisse Auswertung: Maßnahmen..... 153

Tabelle 5-4 - Auswertung: Massen 155

Tabelle 5-5 - Durchschnittlicher Verbrauch pro Monat der Baustellen..... 159

Tabelle 5-6 - Auswertung: Berechnung mit Korrekturfaktor 161

Tabelle 5-7 - Korrekturfaktor Energie 162

Tabelle 5-8 - Korrekturfaktor Maßnahmen..... 164

Tabelle 5-9 - Auswertung: Bauphasen 165

Tabelle 5-10 - Auswertung der Energieeinsparungspotenzialanalyse 169

Abkürzungsverzeichnis

AG	Aktiengesellschaft
AG	Auftraggeber
AW	Aufwandswert
BGF	Bruttogeschoßfläche
bspw.	beispielsweise
BVH	Bauvorhaben
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
DIN	Deutsches Institut für Normung
EEffG	Energieeffizienzgesetz
EDV	Elektronische Datenverarbeitung
EG	Erdgeschoss
EN	Europäische Norm
EnMS	Energiemanagementsystem
etc.	et cetera
EU	Europäische Union
evtl.	eventuell
EVU	Energieversorgungsunternehmen
ggf.	gegebenenfalls
GU	Generalunternehmer
Ing.	Ingenieur
inkl.	inklusive
ISO	International Organization for Standardization (Internationale Organisation für Normung)
KELAG	Kärntner Elektrizitäts-Aktiengesellschaft
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunde
m²	Quadratmeter
m³	Kubikmeter
Mio.	Millionen
OG	Obergeschoss

PDCA	Plan-Do-Act-Check
S.	Seite
Tab.	Tabelle
TPA	Technische Prüfanstalt
TU	Totalunternehmer
u.a.	unter anderem
UG	Untergeschoss
vgl.	vergleiche
z.B.	zum Beispiel

1 Einleitung

Diese Masterarbeit untersucht den Energieverbrauch auf Hochbau – Baustellen. Dazu werden im Rahmen einer Energieeinsparungspotenzialanalyse energieintensive Faktoren (Arbeitsabläufe und Umstände auf der Baustelle) identifiziert und Möglichkeiten aufgezeigt, die Energieeffizienz zu steigern.

Kapitel 1 stellt einen Überblick über die Thematik „Energieeffizienz im Bauwesen“ (Abschnitt 1.1) dar und erläutert die zugehörigen ökonomische Zusammenhänge (Abschnitt 1.2). In Abschnitt 1.3 werden die angewandten Methoden und verwendeten literarischen Quellen erläutert. Anschließend wird in Abschnitt 1.4 das Forschungsdesign sowie der gesamte Ablauf des Projektes beschrieben und dargestellt.

In Kapitel 2 werden die wesentlichen Inhalt und der Aufbau der Norm „Energiemanagementsysteme nach EN ISO 50001“ behandelt, gefolgt von der „Beschreibung der untersuchten Bauprojekte“ in Kapitel 3. Die Kapitel 4 und Kapitel 5 befassen sich mit dem Prozess der Erstellung der Datenblätter und der anschließenden Auswertung der Daten inklusive der Präsentation der Ergebnisse. Abschließend werden in Kapitel 6 die Erkenntnisse der Energieeinsparungspotenzialanalyse resümiert und weitere Anwendungsmöglichkeiten beschrieben.

1.1 Einführung

Der effiziente und sparsame Einsatz von nicht erneuerbaren Energieträgern sowie die Reduktion von Treibhausgasemissionen zählen zu den großen Herausforderungen der heutigen Wirtschaft.¹ Die Europäische Union definierte „Energieeffizienz“ in der zu diesem Thema 2012 veröffentlichten EU- Richtlinie wie folgt:

„Energieeffizienz ist das Verhältnis von Ertrag an Leistung, Dienstleistungen, Waren oder Energie zu Energieeinsatz.“²

Eine Steigerung dieser Energieeffizienz kann infolgedessen durch die Reduktion des Energieeinsatzes, welcher für die Erbringung einer Dienstleistung oder die Herstellung einer Ware aufgewendet werden

¹ Vgl. RANDEL, C.; NISANCIOGLU, S.; HELMUS, M.: Energieeffizienz - Ungenutzte Potenziale auf Baustellen. In: Baumarkt+Bauwirtschaft, 10/2010. S. 38

² EU RICHTLINIE: Energieeffizienz-Richtlinie 2012/27/EUS. 5

muss, erreicht werden.³ Im Bausektor wurde bislang lediglich die Steigerung der Energieeffizienz bezogen auf die Herstellung von Baumaterialien und in der Nutzungsphase von Gebäuden betrachtet. Der energieintensiven „Gebäudeerstellung“ wurde diesbezüglich bislang kaum Beachtung geschenkt. Zum einen ist dem Großteil der Baufirmen das kosteneinsparende Potenzial, welches sich aus der Reduktion des Energieverbrauchs während der Bauphase ergibt, nicht bewusst. Zum anderen ist der aktuelle Wettbewerbs- und Zeitdruck für Baufirmen in der Planung und Ausführung von Bauprojekten extrem intensiv, was eine Auseinandersetzung mit der Energieeffizienz der Ausführungsphasen zusätzlich erschwert. Abbildung 1-1 veranschaulicht diese Unvollständigkeit in der energetischen Lebenszyklusbetrachtung eines Gebäudes. Während des Prozesses der „Gebäudeerstellung“ sowie beim „Abriss“ eines Bauobjektes stehen weder die Energieeffizienz noch das Potenzial für Energieeinsparungen im Fokus. Im Gegensatz dazu spielt bei der „Gewinnung der Rohstoffe“, der „Aufbereitung der Rohstoffe“, der „Bauprodukterstellung“ und der „Nutzung des Gebäudes“ die Reduktion des Energieverbrauchs eine wesentliche Rolle.⁴

³ Vgl. PEHNT, M.: Energieeffizienz - Ein Lehr- und Handbuch . S. 2

⁴ Vgl. RANDEL, C.; NISANCIOGLU, S.; HELMUS, M.: Energieeffizienz - Ungenutzte Potenziale auf Baustellen. In: Bauprodukt+Markt, 10/2010. S. 38

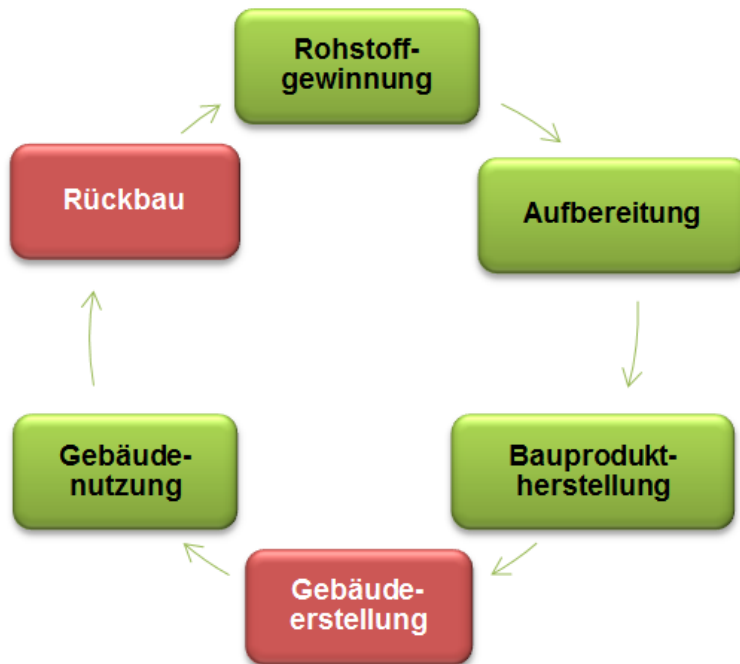


Abbildung 1-1 - Lücken in der energetischen Lebenszyklusbetrachtung von Immobilien⁵

Die gesellschaftliche Relevanz der Klimaproblematik, sowie der damit verbundene Handlungsdruck auf Betriebe, haben in den letzten Jahren stark zugenommen.⁶ Auch die Erweiterung umweltpolitischer Vorgaben (z.B. das Bundesenergie-Effizienzgesetz) sowie steigende Energiepreise bewirken ein Umdenken bezüglich des Energieverbrauches in Unternehmen. Die Inhalte des Bundesenergie-Effizienzgesetzes können wie folgt zusammengefasst werden:

„Ziel des Bundes-Energieeffizienzgesetzes ist es, bis zum Jahr 2020 die Energieeffizienz um 20 Prozent zu verbessern und gleichzeitig damit auch die Versorgungssicherheit zu verbessern, den Anteil erneuerbarer Energien im Energiemix zu erhöhen und eine Reduktion von Treibhausgasemissionen zu erreichen“⁷.

Infolgedessen gewinnen die Senkung der Energiekosten, der Emissionen und des Energieverbrauches, sowie die Optimierung der Energieeffizienz auch in gesetzlicher Hinsicht zunehmend an Bedeutung. Mithilfe

⁵ HELMUS, M.; NISANCIOGLU, S.; RANDEL, C.: Entwicklung von Energiekonzepten zur Steigerung der Energieeffizienz und Reduzierung des CO₂-Ausstoßes auf Baustellen. Abschlussbericht - Az: 25780-24/2. S. 3

⁶ Vgl. POSCH, W.: Ganzheitliches Energiemanagement für Industriebetriebe . S. 4

⁷ <https://www.monitoringstelle.at/index.php?id=589>. Datum des Zugriffs: 23.11.2017

eines Energiemanagementsystems können diese Bestrebungen auch im Bauwesen strukturiert und systematisch umgesetzt werden.⁸ Durch die systematische Erfassung und Steuerung der unternehmensinternen Energieströme (=Energiemanagementsystem), kann die Energieeffizienz somit verbessert werden.⁹ Die Internationale Norm EN ISO 50001 bietet den notwendigen Rahmen für die Realisierung solcher energetischer Einsparungsintentionen. Die im Rahmen dieser Masterarbeit durchgeführten Untersuchungen wurden an die Elemente der EN ISO 50001 angelehnt. Die Vermeidung bestimmter, energieintensiver Faktoren, zur Steigerung der Energieeffizienz auf Hochbau – Baustellen, kann im Zuge der Einführung eines Energiemanagementsystems (siehe Kapitel 2) erfolgen. Die im Zuge dessen ermittelten Maßnahmen werden im Idealfall vom Energiemanagementbeauftragten (siehe Abschnitt 2.4.2) direkt auf der Baustelle umgesetzt.

1.2 Wirtschaftlicher Hintergrund

Die Bauwirtschaft stellt einen der größten Wirtschaftszweige Europas dar. Die Optimierung der Energieproduktivität während der Ausführungsphase hat das Potenzial, dem enormen Kostendruck im Bauwesen entgegenzuwirken. Problematisch ist, dass der über die einzelnen Bauphasen auftretende Energiebedarf nicht exakt prognostiziert werden kann. Einerseits kann nicht vorausgesagt werden, wann die Baumaschinen wie lange eingesetzt werden, andererseits stellt jedes Bauprojekt ein Unikat mit individuellen Rahmenbedingungen dar. Außerdem sind die Energiekosten im Verhältnis zu den Baukosten relativ gering. Dies hat zur Folge, dass die Untersuchung der Einsparungsmöglichkeiten oft als unwirtschaftlich und zu zeitaufwändig erscheint. Da die Errichtung eines Gebäudes ein einmaliges, individuelles Projekt darstellt, muss das Energiemanagement für jedes Gebäude einzeln betrachtet werden. Durch diesen Umstand wird die Umsetzung eines einheitlichen Energiemanagementsystems zusätzlich erschwert.¹⁰

⁸ Vgl. KANZIAN ENGINEERING & CONSULTING GMBH: Energiemanagementsysteme nach ISO 50001. WKO WIFI-Schriftenreihe. S. 3

⁹ Vgl. <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/energiemanagement.html>. Datum des Zugriffs: 08.06.2017

¹⁰ Vgl. RANDEL, C.; NISANCIOGLU, S.; HELMUS, M.: Energieeffizienz - Ungenutzte Potenziale auf Baustellen. In: Baumarkt+Bauwirtschaft, 10/2010. S. 38,39

1.3 Methodik und Ziel

Im Fokus dieses Projektes stehen der Energieverbrauch von Hochbau – Baustellen und deren Schwierigkeiten und Besonderheiten, die mithilfe einer in situ Baustellenuntersuchung ermittelt werden. Durch die Erfassung dieser Daten kann die Energieeffizienz während der Ausführungsphase untersucht werden. Anschließend können diese Kennwerte ausgewertet und Maßnahmen bezüglich des Energieeinsparungspotenzials während der Ausführungsphase formuliert und in einem Maßnahmenplan festgehalten werden.¹¹

1.4 Forschungsdesign

Das Forschungsdesign beschreibt den Ablauf und die Inhalte der Energieeinsparungspotenzialanalyse im Rahmen dieser Masterarbeit. Es soll einen Überblick über den aktuellen Stand der Forschung zum Thema „Energieeffizienz auf Hochbau – Baustellen“, die Vorgehensweise im Rahmen der Baustellenuntersuchungen sowie die Auswertung der Daten und die abschließenden Ergebnisse liefern.

1.4.1 Einleitung

Diese Masterarbeit wurde von der Firma „Strabag AG“ beauftragt, um mögliche Maßnahmen zur Reduktion des Energieverbrauches und Verringerung des CO₂-Austosses auf Baustellen während der Ausführungsphase zu identifizieren. Einsparungspotenziale, Vorbeugemaßnahmen und der Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit stehen im Fokus der Untersuchungen.

1.4.2 Stand der Forschung

Der Aufbau eines Energiemanagementsystems ist in der EN ISO 50001 festgelegt. Sie ist die Grundlage für die Eingliederung eines solchen Systems in ein Unternehmen, wobei im Vorfeld energetisch relevante Bereiche, Arbeitsabläufe und Produktionsprozesse identifiziert werden müssen. In der Norm wird festgelegt, dass die Mitarbeiter ebenfalls in die

¹¹ Vgl. RANDEL, C.; NISANCIOGLU, S.; HELMUS, M.: Energieeffizienz - Ungenutzte Potenziale auf Baustellen. In: Baupolitik+Bauwirtschaft, 10/2010. S. 39

Einführung eines Energiemanagementsystems miteinbezogen werden müssen, um deren Identifikation mit dem System und die Bereitschaft zur Kooperation zu gewährleisten.

Außerdem wurde zum Thema „Energieeffizienz auf Baustellen“ eine Studie der Bergischen Universität Wuppertal mit dem Titel „Entwicklung von Energiekonzepten zur Steigerung der Energieeffizienz und Reduktion des CO₂-Austosses auf Baustellen“ im Jahr 2011 veröffentlicht. Diese Studie beschäftigte sich mit der Untersuchung von Bauabläufen und hat das Ziel, die Kosten und Umweltauswirkungen während der Bauausführung zu optimieren.¹²

Im Zuge einer intensiven Literaturrecherche wurden zahlreiche Bücher zum Thema „Energieeffizienz und Energiemanagement“ ermittelt und als inhaltliche Hilfestellung für die Untersuchungen herangezogen. Ein Auszug dieser Literatur kann Abbildung 1-2 entnommen werden.

¹² Vgl. HELMUS, M.; NISANCIOGLU, S.; RANDEL, C.: Entwicklung von Energiekonzepten zur Steigerung der Energieeffizienz und Reduzierung des CO₂-Austosses auf Baustellen. Abschlussbericht - Az: 25780-24/2. S. 5



Abbildung 1-2 - Beispiele verwendeter Literatur¹³

1.4.3 Projekttablauf

Um einen Überblick über den Aufbau, die Inhalte und die Ziele der ÖNORM EN ISO 50001 „Energie-managementsysteme“ zu erhalten, wird eine intensive Literaturrecherche zu diesem Thema durchgeführt. In weiterer Folge wird mit dem praktischen Teil der Masterarbeit, den Untersuchungen auf den Baustellen und der Datenauswertung, begonnen.

Ziel dieser Energieeinsparungspotenzialanalyse ist die Identifikation von Faktoren, die den Energieverbrauch von Hochbau – Baustellen beeinflussen und sich infolgedessen auch auf die Wirtschaftlichkeit von Bauvorhaben auswirken. Im Rahmen der Analyse werden die Daten von Hochbau – Baustellen gesammelt und ausgewertet.

¹³ (Provasnek, 2017)

In erster Instanz werden die Untersuchungen auf den Bereich „Hochbau – Baustellen“ eingegrenzt und Ziele und Nicht-Ziele formuliert. Diese können Tabelle 1-1 entnommen werden.

Tabelle 1-1 - Ziele und Nicht-Ziele¹⁴

Ziele	Nicht-Ziele
Grundlagen und wesentliche Inhalte der ISO 50001 verschriftlichen	Betrachtung der einzelnen Baustoffe hinsichtlich ihrer Energiebilanz
Potentialanalyse bezüglich der Energieeinsparungsmöglichkeiten auf Baustellen im Hochbau durchführen	Eignung alternativer Energiemittel bewerten (Windkraft, Photovoltaik)
Identifikation jener Baustellenelemente, welche Energie benötigen	
Datenermittlung vor Ort auf der Baustelle (Fragebögen, Datenblätter etc.)	
Auswertung der ermittelten Daten	
Formulierung geeigneter Maßnahmen zur Einsparung von Energie auf Baustellen im Hochbau	

Anschließend wurden die Systemgrenzen für die Untersuchung auf der Baustelle, in Abbildung 1-3 dargestellt, festgelegt. Die Produktion und Anlieferung der Baustoffe, die Anfahrt der Mitarbeiter und die Geräte der Subunternehmer werden nicht in die Energieeinsparungspotenzialanalyse miteinbezogen. Es werden die energetischen Verbräuche (Diesel [l], Strom [kWh], Gas [kWh] und Heizöl [l]) der Eigengeräte der Strabag AG

¹⁴ (Provasnek, 2017)

und der angemieteten Geräte (Hiltiflotte) untersucht. Diese Daten werden analysiert und in Datenblättern dokumentiert. In Bezug auf die Arbeitsabläufe sollen Faktoren die den Energieverbrauch während der untersuchten Bauphasen beeinflussen, identifiziert und Maßnahmen formuliert werden.

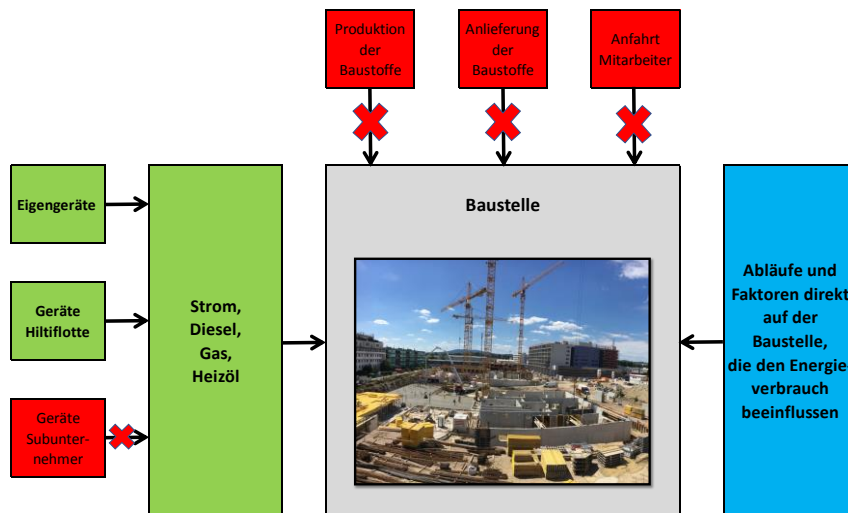


Abbildung 1-3 - Systemgrenzen der Untersuchung¹⁵

Die Vorgehensweise der Erstellung der Datenblätter kann Kapitel 4.1 entnommen werden. Es werden 18 Baustellen fixiert, die im Rahmen der Analyse untersucht werden. Die Daten des Energieverbrauches dieser Baustellen werden von der Firma „Strabag AG“ zur Verfügung gestellt.

Die während der Baustellenuntersuchung identifizierten Faktoren werden ausgewertet und mit den Energieverbräuchen verglichen (siehe Kapitel 5). Anschließend werden Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz formuliert und Potenziale in Bezug auf diesen Forschungsbereich resümiert.

Dieser Projektablauf wird in Abbildung 1-4 dargestellt. Im nachfolgenden Kapitel 2 werden der Aufbau und die Inhalte der EN ISO 50001 „Energiemanagementsysteme“ beschrieben.

¹⁵ (Provasnek, 2017)

1.4.4 Forschungsdesign

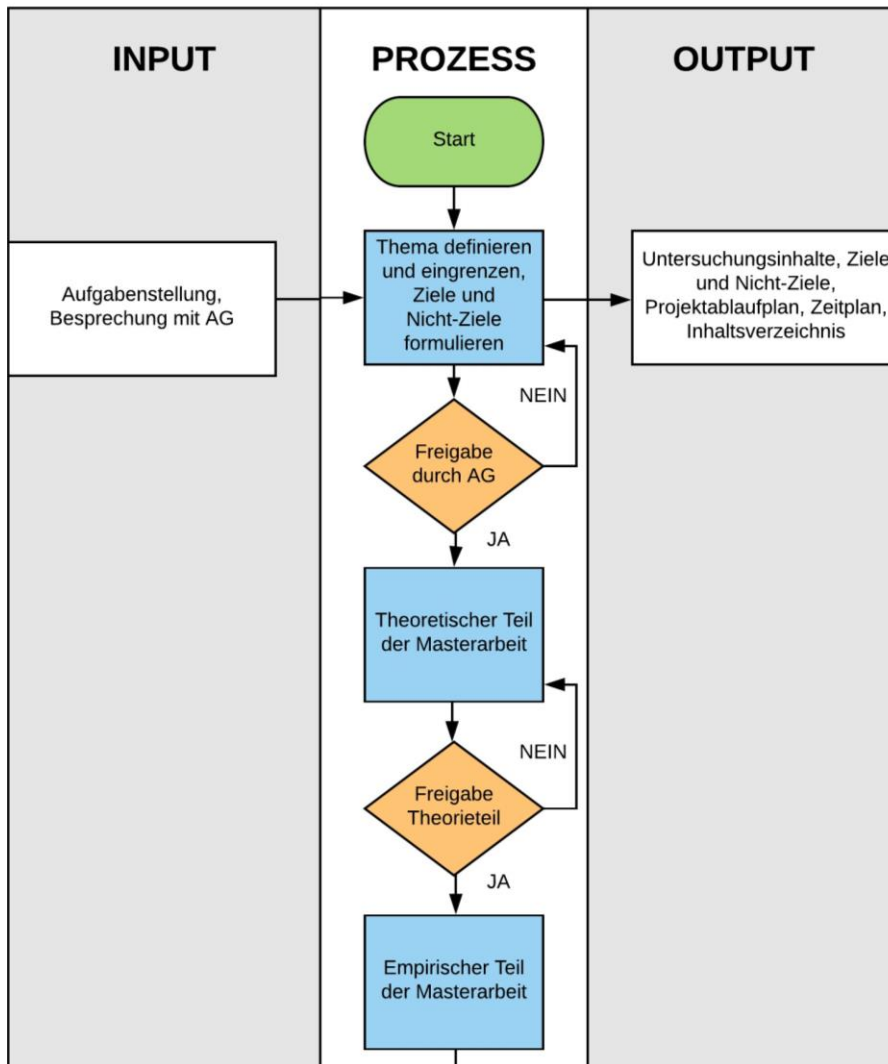


Abbildung 1 4 - Ablaufplan – Forschungsdesign

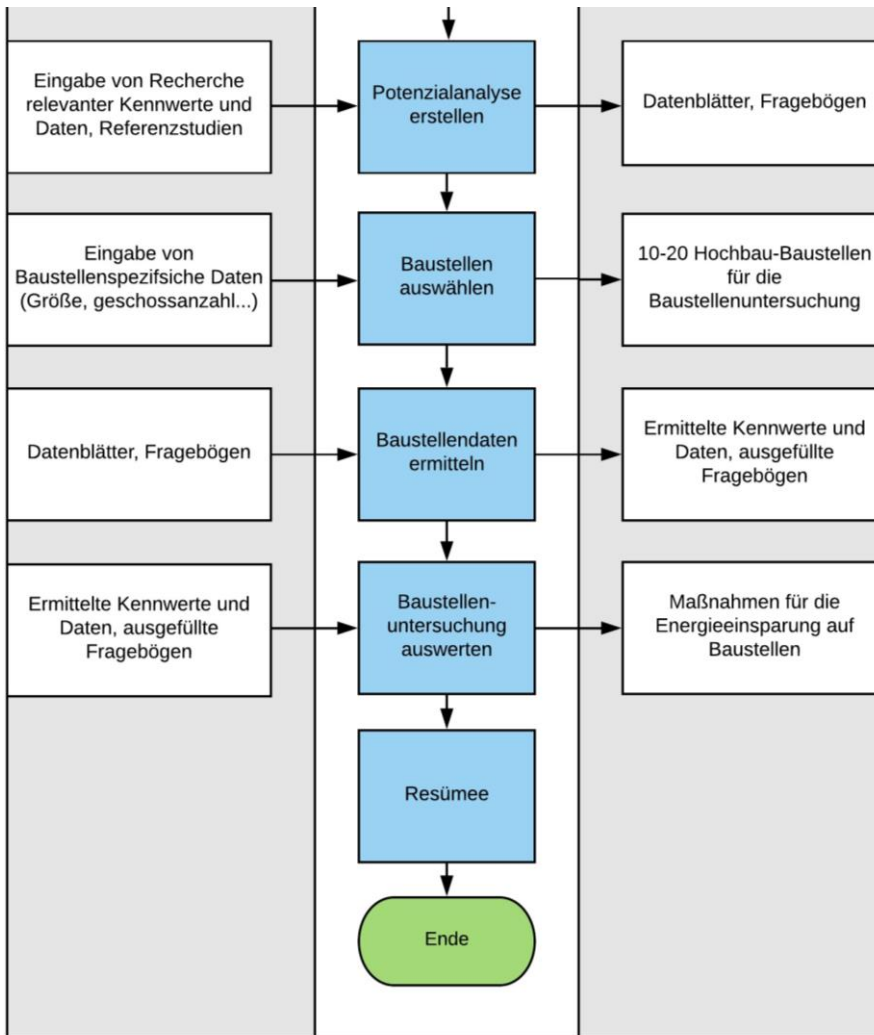


Abbildung 1-4 - Ablaufplan – Forschungsdesign¹⁶

¹⁶ (Provasnek, 2017)

2 Energiemanagementsysteme nach EN ISO 50001

Die im Rahmen dieser Masterarbeit durchgeführten Untersuchungen werden an die Elemente der EN ISO 50001 „Energiemanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung“ angelehnt. Sie dient als Basis für die Realisierung der Energieeinsparungspotenzialanalyse und wird in diesem Kapitel detailliert beschrieben.

Energiemanagementsysteme beinhalten technische, organisatorische und strategische Ansätze zur Steigerung der Energieeffizienz und zur Verringerung des Energieverbrauches und der Energiekosten in Unternehmen. Durch die Formulierung von energiesparenden Maßnahmen und deren Umsetzung in den betrieblichen Prozessen kann die unternehmerische, energetische Leistung optimiert werden. Energiemanagementsysteme können branchenunabhängig von Unternehmen jeder Größe angewendet werden und unterliegen keiner externen Zertifizierungspflicht. Durch die Analysierung und Optimierung der Energieflüsse im Unternehmen wird ein wesentlicher Beitrag zum Umwelt- und Klimaschutz geleistet.¹⁷

2.1 Aufbau der ISO 50001

Die Verbesserung der Energieeffizienz eines Unternehmens erfolgt durch die Einführung eines Energiemanagementsystems. Der Aufbau eines solchen Systems ist in der ÖNORM EN ISO 50001 festgelegt.

„Zweck dieser internationalen Norm ist es, Organisationen in die Lage zu versetzen, Systeme und Prozesse aufzubauen, welche zur Verbesserung der energiebezogenen Leistung, einschließlich Energieeffizienz, Energieeinsatz und Energieverbrauch erforderlich sind.“¹⁸

Die einzelnen Elemente eines Energiemanagementsystems werden in den folgenden Abschnitten detailliert beschrieben. Sie wurden für die Energieeinsparungspotenzialanalyse berücksichtigt und, wenn möglich, direkt in deren Umsetzung miteinbezogen. Ein Energiemanagement gliedert sich in folgende Bereiche:¹⁹

- Untersuchung des energetischen Zustands des Unternehmens

¹⁷ Vgl. KANZIAN ENGINEERING & CONSULTING GMBH: Energiemanagementsysteme nach ISO 50001. WKO WIFI-Schriftenreihe. S. 4

¹⁸ ÖSTERREICHISCHES NORMUNGSMINISTERIUM : ÖNORM EN ISO 50001 - Energiemanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung. ÖNORM. S. 5

¹⁹ Vgl. <http://www.ztk.at/energiemanagement.html>. Datum des Zugriffs: 10.05.2017

- „Initial-Review“, „Ist-Analyse“
- Ermittlung von Energieverbrauch, Energiekosten, Energiedaten/Kennzahlen
- Ermittlung von Optimierungsmaßnahmen und Verbesserungsvorschlägen
- Festlegen einer Energiepolitik
- Formulieren von strategischen/operativen Energiezielen
- Formulieren von rechtlichen Anforderungen
- Schulung und Bewusstseinsbildung der Mitarbeiter
- Erstellung einer Dokumentation
- Messung und Überwachung relevanter Daten
- Erarbeiten von Korrektur- und Vorbeugungsmaßnahmen
- „Management-Review“
- Internes/externes Energieaudit

2.1.1 PDCA-Zyklus

Damit die ISO 50001 in die Arbeitsabläufe des Unternehmens integriert werden kann, basiert sie auf dem Konzept des kontinuierlichen Verbesserungsprozesses, genannt PDCA-Zyklus, dessen Aufbau in Abbildung 2-1 dargestellt wird. Er besteht aus den Elementen „Plan“, „Do“, „Check“ und „Act“ und ist ein Modell zur Qualitätsverbesserung der Prozesse innerhalb eines Unternehmens.²⁰ Die Vorgehensweise im Rahmen des PDCA-Zyklus wird nachfolgend beschrieben.²¹

- **Plan:** In erster Instanz muss die energetische Performance des Unternehmens analysiert und bewertet werden. Im Anschluss an diese Untersuchung erfolgt die Festlegung der Energieleistungskennzahlen (=EnPIs, energy performance indicators, siehe Abschnitt 2.5.4) sowie die Formulierung von Zielen, Maßnahmen und Strategien zur Umsetzung der gewünschten energetischen

²⁰ Vgl. <http://www.certqua.de/qm-blog/was-ist-eigentlich-ein-pdca-zyklus/>. Datum des Zugriffs: 07.06.2017

²¹ Vgl. ÖSTERREICHISCHES NORMUNGSIINSTITUT : ÖNORM EN ISO 50001 - Energiemanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung. ÖNORM. S. 5

Verbesserungen. Diese müssen auf die Energiepolitik, siehe Abbildung 2-1, abgestimmt werden.

- Do: Die im Planungsprozess festgelegten Maßnahmen, Aktionspläne, Strategien und Ziele werden den zuständigen Abteilungen/Mitarbeitern mitgeteilt und anschließend umgesetzt.
- Check: Dieser Prozess überprüft die Effektivität der Umsetzung der Maßnahmen und Aktionspläne zur Verbesserung der Energieeffizienz. Durch die erneute Messung der energetisch relevanten Daten (z.B.: Stromverbrauch, Kraftstoffverbrauch) und die Kontrolle der bisherigen Ergebnisse, kann bewertet werden, ob die angestrebten Ziele erreicht werden können. Dieser Prozess kann durch fachkundige, unternehmensfremde Experten unterstützt werden. Außerdem können in internen Audits Abweichungen von der gewünschten Entwicklung analysiert und diskutiert werden.
- Act: Um die konstante Optimierung der energiebezogenen Leistung zu gewährleisten, werden die gemessenen Energiedaten in Management-Reviews überprüft und analysiert. Um eine Erfüllung der angestrebten energetischen Leistung zu gewährleisten, müssen, bei Abweichungen der Kennzahlen von den gewünschten Werten, neue Maßnahmen beschlossen werden.²²

²² Vgl. ÖSTERREICHISCHES NORMUNGSIINSTITUT : ÖNORM EN ISO 50001 - Energiemanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung. ÖNORM. S. 5

Abbildung 2-1 - PDCA - Zyklus²³

Im Rahmen der Energieeinsparungspotenzialanalyse werden diese vier Elemente wie folgt umgesetzt:

- Plan: Entwicklung von Fragebogen und Datenblätter
- Do: Untersuchungen und Datenerfassungen auf der Baustelle
- Check: Identifikation des Zusammenhanges des Energieverbrauchs und der identifizierten Maßnahmen
- Act: Formulierung und Umsetzung eines Maßnahmenplanes

Für die erfolgreiche Umsetzung eines Energiemanagementsystems müssen die einzelnen Elemente der ISO 50001 aufeinander abgestimmt, und in chronologisch korrekter Reihenfolge umgesetzt werden. Eine detaillierte Darstellung des Aufbaus der wichtigsten Elemente kann Abbildung 2-2 entnommen werden. Hier wird ersichtlich, dass die Planung von Maßnahmen und Strategien auf die Energiepolitik abgestimmt werden muss. Dieser Umstand sollte im Rahmen der Energieeinsparungspotenzialanalyse für die Erstellung des Maßnahmenplanes berücksichtigt werden.

Die Energiepolitik zählt zu den wesentlichen Aufgabenbereichen der Führungsebene in Bezug auf die Einführung eines Energiemanagement-

²³ ÖSTERREICHISCHES NORMUNGSMINISTERIUM : ÖNORM EN ISO 50001 - Energiemanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung. ÖNORM. S. 6

systems und bildet die Basis für die erfolgreiche Umsetzung der Maßnahmen- und Aktionspläne.²⁴ Nach deren Einführung müssen sie kontinuierlich überwacht und gemessen werden. Weichen die ermittelten Werte von den vorgegebenen Kennzahlen ab, müssen Kontroll- und Korrekturmaßnahmen beschlossen und umgesetzt werden. Der Erfolg der Maßnahmen kann in den sogenannten „Internen Audits“ analysiert und anschließend Bericht an die Geschäftsführung, in Form des Management-Reviews, erstattet werden. Daraufhin muss die Energiepolitik von der Geschäftsführung analysiert und eventuell überarbeitet werden, bevor mit der Planung neuer Maßnahmen begonnen werden kann.²⁵

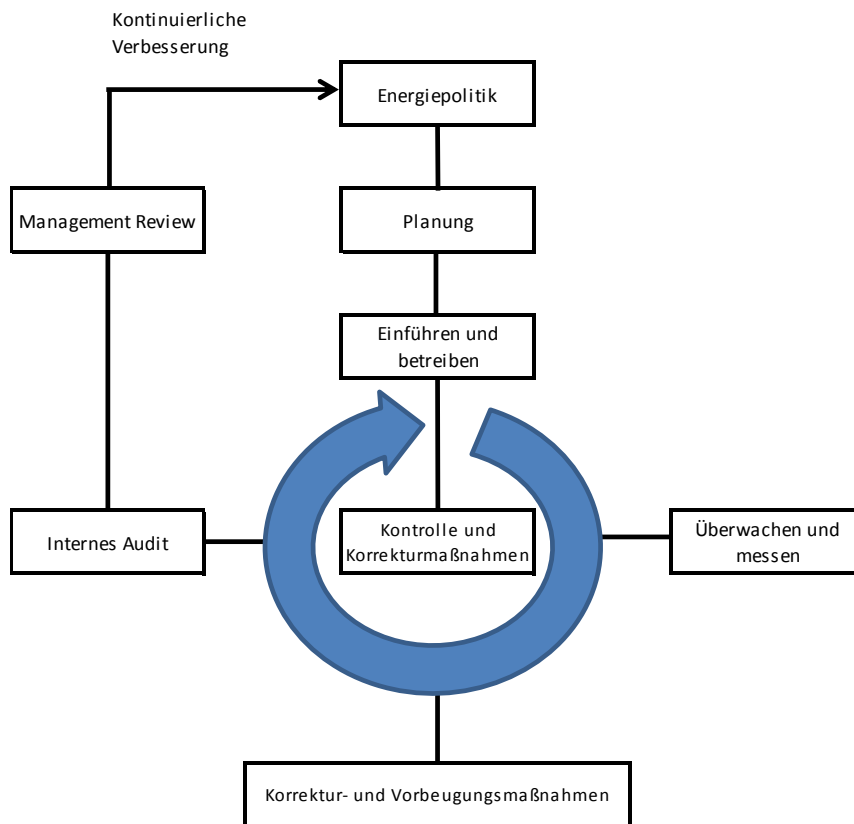


Abbildung 2-2 - Modell Energiemanagementsystem laut EN ISO 50001²⁶

²⁴ Vgl. SCHIEFERDECKER, B.; FUENFGELD, C.; BONNESCHKY, A.: Energiemanagement-Tools - Anwendung im Industrieunternehmen. S. 6

²⁵ ÖSTERREICHISCHES NORMUNGSIINSTITUT : ÖNORM EN ISO 50001 - Energiemanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung. ÖNORM. S. 6

²⁶ ÖSTERREICHISCHES NORMUNGSIINSTITUT : ÖNORM EN ISO 50001 - Energiemanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung. ÖNORM. S. 6

2.1.2 Gliederung

Die ISO 50001 gliedert sich in folgende Kapitel:²⁷

- Anwendungsbereich
- Normative Verweise
- Begriffe
- Anforderungen an ein Energiemanagementsystem
 - Allgemeine Anforderungen
 - Verantwortung des Managements
 - Energiepolitik
 - Energieplanung
 - Einführung und Umsetzung
 - Überprüfung
 - Managementbewertung
- Anhang

Um die Umsetzung dieser Elemente besser nachvollziehen zu können, werden diese in den Abschnitten 2.3 bis 2.9 ausführlich behandelt. Um ein Energiemanagementsystem einführen zu können, müssen bestimmte Anforderungen (siehe Abschnitt 2.2) gegeben sein.

2.2 Anforderungen an die ISO 50001

Für die Gewährleistung der normgerechten Umsetzung eines Energiemanagementsystems müssen gewisse Rahmenbedingungen vom Unternehmen eingehalten werden. Sofern diese Anforderungen erfüllt werden können, ist die Einführung eines Systems zur Steigerung der Energieeffizienz sinnvoll.²⁸

Um für die Untersuchung der Energieeinsparungspotenzialanalyse geeignete Baustellen zu finden, wurden ebenfalls baustellenspezifische Rahmenbedingungen u.a. festgelegt. Jene Bauvorhaben, die diese Kriterien erfüllen, werden in die Analyse miteinbezogen.

²⁷ Vgl. ÖSTERREICHISCHES NORMUNGSIINSTITUT : ÖNORM EN ISO 50001 - Energiemanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung. ÖNORM. S. 6

²⁸ Vgl. GÜNTHER, M.: Energieeffizienz durch erneuerbare Energien - Möglichkeiten, Potenziale, Systeme . S. 22

2.2.1 Allgemeine Anforderungen

In erster Instanz muss die Geschäftsführung der Einführung eines Energiemanagementsystems zustimmen. Um spätere Missverständnisse zu vermeiden, sollte die Zustimmung schriftlich festgehalten werden. In weiterer Folge muss definiert werden, ob das Energiemanagementsystem nur in der Unternehmenszentrale oder auch in den einzelnen Standorten bzw. Filialen eingeführt wird.

Der gesamte Ablaufprozess - von der Einführung des Energiemanagementsystems bis zur Beurteilung der Ergebnisse der eingeführten Maßnahmen - wird idealerweise in Form eines Projektes abgewickelt. Diese Vorgehensweise beinhaltet die Formulierung von Zielen, eine zeitliche Begrenzung sowie eine strukturierte Organisation. Die Projektlaufzeit ist davon abhängig, ob im Unternehmen bereits ein Managementsystem integriert oder das nötige Know-How für die Einführung eines Energiemanagementsystems vorhanden ist. Um die nötigen Kenntnisse für die Umsetzung von Energieeinsparungsmaßnahmen zu erlangen, können externe Berater hinzugezogen oder von Mitarbeitern Schulungen besucht werden. Inhaltlich ähnlich strukturierte Managementsysteme, welche die Einführung eines Energiemanagementsystems erleichtern, werden in Abschnitt 2.10 behandelt.

Für die Abklärung der personellen Zuständigkeiten wird ein Energiemanager beauftragt, welcher Sorge dafür zu tragen hat, dass die einzelnen Abteilungen des Unternehmens im Interesse des Energiemanagements zusammenarbeiten und die Geschäftsführung über Fortschritte regelmäßig informiert wird. Unter anderem können die Abteilungen Produktion, Forschung und Entwicklung, Marketing, Logistik, Einkauf oder Vertrieb das Energieeinsparungspotenzial maßgeblich beeinflussen und müssen daher in das Energiemanagement einbezogen werden.²⁹

2.2.2 Baustellenspezifische Anforderungen

Auf den ersten Blick erscheinen auf Baustellen die kraftstoffbetriebenen Baumaschinen als treibende Energieverbraucher. Jedoch stellt der Stromverbrauch ebenfalls einen entscheidenden Faktor in Bezug auf das Energieeinsparungspotenzial dar. Im Rahmen der Energieeinsparungsanalyse wurde das Verhältnis zwischen dem durchschnittlichen, monatli-

²⁹ Vgl. KANZIAN ENGINEERING & CONSULTING GMBH: Energiemanagementsysteme nach ISO 50001. WKO WIFI-Schriftenreihe. S. 6

chen Stromverbrauch pro m² Bruttogeschossfläche (BGF), und der Anzahl der Maßnahmen pro Bauvorhaben, die im Rahmen der Baustelluntersuchungen identifiziert wurden, ermittelt. Auf Basis dieser Ergebnisse erfolgte die Erstellung eines praxisbezogenen Maßnahmenplanes, um die energetische Leistung während der Gebäudeerstellung zu optimieren. Um diese Untersuchung durchführen zu können, werden die energetischen Daten dokumentiert und Informationen zur Art der Strom- und Treibstoffversorgung und diesbezüglich geltende Verträge festgehalten.³⁰ Die Bereitschaft des Personals auf der Baustelle, bei der Identifikation von Maßnahmen mitzuwirken, ist ein entscheidender Faktor für die Durchführung der Analyse. Außerdem müssen die technischen Gebäudewerte, beispielsweise die Bruttogeschossfläche, vorliegen, damit diese später in Relation zum Energieverbrauch gesetzt werden können. Die technischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen der untersuchten Bauvorhaben können Kapitel 4 entnommen werden.

2.3 Anwendungsbereiche der ISO 50001

Die ISO 50001 kann in jedes Unternehmen implementiert und anschließend von einer externen Organisation zertifiziert werden. Es besteht jedoch keine gesetzliche Verpflichtung - weder für die Einführung noch für die Zertifizierung des Energiemanagementsystems. Die ISO 50001 ist eine eigenständige Norm.³¹ Sind jedoch schon Managementsysteme im Unternehmen vorhanden, kann sie in diese integriert werden. In Kapitel 2.10.1 und Kapitel 2.10.2 wird auf diese Managementsysteme und deren strukturellen Aufbau näher eingegangen.

Die Elemente, Prozesse, Strukturen und Organisationseinheiten der ISO 50001 sind für Unternehmen jeder Wirtschaftssparte geeignet. Eine optimale Umsetzung wird durch die klare Abgrenzung zu nicht involvierten Unternehmensbereichen gewährleistet und muss schriftlich festgehalten werden. Diese Aufzeichnungen sollten den zuständigen Mitarbeitern uneingeschränkt zur Verfügung stehen, um Missverständnissen bezüglich Zuständigkeiten und Umsetzung vorzubeugen. Es muss darauf geachtet werden, alle energetisch relevanten Bereiche, welche im Rahmen

³⁰ Vgl. HELMUS, M.; NISANCIOGLU, S.; RANDEL, C.: Entwicklung von Energiekonzepten zur Steigerung der Energieeffizienz und Reduzierung des CO₂-Ausstoßes auf Baustellen. Abschlussbericht - Az: 25780-24/2. S. 66

³¹ Vgl. ÖSTERREICHISCHES NORMUNGSMINISTERIUM : ÖNORM EN ISO 50001 - Energiemanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung. ÖNORM. S. 5

der Untersuchung identifiziert wurden, in den Prozess der Optimierung der Energieeffizienz miteinzubeziehen.³²

2.3.1 Allgemeine Anwendungsbereiche

Die Zunahme umweltpolitischer Vorgaben, der vermehrte CO₂-Ausstoß sowie der Rückgang fossiler Brennstoffe machen einen effizienten Umgang mit energetischen Rohstoffen immer notwendiger. Da die Einführung von Energiemanagementsystemen mit finanziellem und zeitlichem Aufwand verbunden ist, muss für das Management ein Anreiz gegeben sein, sich für die Implementierung der Elemente der ISO 50001 in das Unternehmen zu entscheiden. Das österreichische Klimaschutzgesetz regelt die Emissionshöchstmengen für sechs Sektoren (Energie und Industrie, Verkehr, Gebäude, Landwirtschaft, Abfallwirtschaft und Fluorierte Gase) und soll Unternehmen dazu motivieren, diese mit Hilfe eines Energiemanagementsystems einzuhalten.³³ Eine weitere gesetzliche Vorgabe ist das Energieeffizienzgesetz (EEffG). In diesem ist die Verbesserung der Energieeffizienz um 20 Prozent bis 2020, die Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien im Energiemix und eine Reduktion von Treibhausgasemissionen verankert.³⁴ Die Einhaltung dieser gesetzlichen Bestimmungen kann die Geschäftsführung motivieren, ein Energiemanagementsystem einzuführen. Außerdem kann sich ein Unternehmen durch die Zertifizierung seines Energiemanagementsystems von Konkurrenzunternehmen abheben und seine Attraktivität für umweltbewusste Kunden steigern.

Die Einführung eines Energiemanagementsystems ist branchen- und größenunabhängig in jedem Unternehmen möglich. Da es sich um einen komplexen Prozess handelt, sollte im Vorhinein überlegt werden, ob und in welchem Ausmaß ein Energiemanagementsystem für das Unternehmen geeignet und umsetzbar ist.³⁵

³² Vgl. GEILHAUSEN, M.: Kompakter Leitfaden für Energiemanager-Energiemanagementsysteme ISO 50001. S. 5

³³ Vgl. https://www.bmlfuw.gv.at/umwelt/klimaschutz/klimapolitik_national/klimaschutzgesetz/ksg.html. Datum des Zugriffs: 08.06.2017

³⁴ Vgl. <https://www.monitoringstelle.at/index.php?id=589>. Datum des Zugriffs: 23.11.2017

³⁵ Vgl. KANZIAN ENGINEERING & CONSULTING GMBH: Energiemanagementsysteme nach ISO 50001. WKO WIFI-Schriftenreihe. S. 4

2.3.2 Baustellenspezifische Anwendungsbereiche

Zahlreiche Faktoren und Entwicklungen haben in den letzten Jahren auf die Baubranche eingewirkt. Die Zahl öffentlicher, industrieller und privater Investitionen ist instabil. Die EU-Osterweiterung, veränderte rechtliche Rahmenbedingungen, neue Technologien und die demografische Entwicklung der Bevölkerung haben ebenfalls die Entwicklung dieses Wirtschaftssektors beeinflusst. Insbesondere kleine und mittlere Bauunternehmen stehen unter dem Druck, sich möglichst rasch an diese laufenden Veränderungen anzupassen. Mittlerweile herrscht ein erbarungsloser Preis- und Konkurrenzkampf. Das kosteneinsparende Potenzial der Steigerung der Energieeffizienz ist vielen Baufirmen (noch) nicht bewusst. Eine optimierte Energie- und Ressourcennutzung scheint vielen Firmen nicht lohnenswert. Daher spielen Nachhaltigkeitsaspekte während der Ausführungsphase eine eher untergeordnete Rolle, falls sie überhaupt berücksichtigt werden. Der positive Effekt der Optimierung der Energieeffizienz auf die Wirtschaftlichkeit von Bauprojekten kann jedoch ein Anreiz für Bauunternehmen sein, ein Energiemanagementsystem einzuführen.³⁶

Im Rahmen dieser Masterarbeit wurden Faktoren identifiziert, die sich negativ auf den Energieverbrauch einer Baustelle auswirken. Die Vermeidung dieser Faktoren kann sich positiv auf die Energieeffizienz und Wirtschaftlichkeit eines Bauvorhabens auswirken. Außerdem kann er zur Optimierung der Herstellungs- und Arbeitsprozesse beitragen. Diese positiven Effekte sprechen in Bezug auf die Einführung eines Energiemanagementsystems auf Baustellen für sich.

³⁶ Vgl. HELMUS, M.; NISANCIOGLU, S.; RANDEL, C.: Entwicklung von Energiekonzepten zur Steigerung der Energieeffizienz und Reduzierung des CO₂-Ausstoßes auf Baustellen. Abschlussbericht - Az: 25780-24/2. S. 1

2.4 Rolle der Geschäftsführung

Da es sich bei der ISO 50001 um ein „Managementsystem“ handelt, sind die Rechte und Pflichten der Geschäftsführung klar definiert.

„Innerhalb eines Managementsystems hat die oberste Führungsebene eine Vorbildfunktion inne. Sie beeinflusst alle Mitarbeiter durch ihr Verhalten und ihre Einstellung zu bestimmten Themen. Nur wenn die Geschäftsführung und alle Mitarbeiter ein System leben und sich so der effiziente Umgang mit Energie in die Kultur des Unternehmens integriert, können langfristige Erfolge durch das Managementsystem erreicht werden.“³⁷

Außerdem muss sich die Geschäftsführung mit der Formulierung der Energiepolitik, der Festlegung von Energiezielen und der Bestimmung eines Energiemanagementbeauftragten befassen.

In Abbildung 2-3 werden die allgemeinen Aufgabenbereiche der Geschäftsführung eines Unternehmens dargestellt. Die Ebene des operativen Managements konzentriert sich auf die korrekte Ausführung der Prozesse und Abläufe. In Bezug auf ein Energiemanagementsystem beschäftigt sich das operative Management mit der Umsetzung von Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz.

Langfristige Strategien zur Optimierung der Energienutzung werden hingegen von der zweiten Ebene, dem strategischen Management, beschlossen. Es befasst sich mit der Formulierung langfristiger Unternehmensziele und Maßnahmen zur Erhaltung der Wettbewerbsfähigkeit.³⁸

Die höchste Ebene stellt das normative Management dar, welches sich mit den unternehmensspezifischen Visionen und der Unternehmenskultur auseinandersetzt.³⁹ Wenn das Unternehmen die Vision verfolgt, seinen Energieverbrauch zu reduzieren, kann dieses Ziel auf der obersten Ebene des Managementsystems formuliert und mithilfe der unteren beiden Managementebenen umgesetzt werden. Die Energieeinsparungspotenzialanalyse wurde von der Firma „Strabag AG“ beauftragt, um den Energieverbrauch auf Baustellen zu reduzieren. Die Hierarchie im Rahmen dieser Analyse lässt sich wie folgt darstellen:

- Normatives Management: Der CO₂-Ausstoss des Unternehmens „Strabag AG“ soll reduziert werden.

³⁷ GEILHAUSEN, M.: Kompakter Leitfaden für Energiemanager-Energiemanagementsysteme ISO 50001. S. 7

³⁸ Vgl. <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/strategisches-management.html>. Datum des Zugriffs: 08.06.2017

³⁹ Vgl. <http://www.manager-wiki.com/strategie-grundlagen/5-normatives-management-vision-mission-und-strategische-ziele>. Datum des Zugriffs: 08.06.2017

- Strategisches Management: Es müssen u.a. Unternehmensbereiche untersucht und Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz entwickelt werden.
- Operatives Management: Formulierung von konkreten Projekten zur Reduktion des Energieverbrauches, im Zuge dessen wurde die Energieeinsparungspotenzialanalyse für Hochbau – Baustellen in Österreich beauftragt.



Abbildung 2-3 - Handlungsebenen des Managements⁴⁰

2.4.1 Energiepolitik

Die Energiepolitik gibt die strategische Ausrichtung des Energiemanagementsystems vor. Sie bildet die Basis für die Ablaufplanung der energiebezogenen Aktivitäten, sowie die Formulierung der Energieziele. In der Energiepolitik wird festgelegt, welche Strategien zur Energieeinsparung angestrebt werden und welchen Bezug das Unternehmen zur Ressource „Energie“ hat.⁴¹ Ihre Formulierung und Dokumentation obliegt der Geschäftsführung, wobei keine Verpflichtung besteht, diese zu veröffentlichen. Für eine erfolgreiche Umsetzung sollte die Energiepolitik allen unternehmensinternen Mitarbeitern bekannt sein. Im Rahmen des Management-Reviews kann die Aktualität und Gültigkeit der Energiepolitik

⁴⁰ In Anlehnung an Steinmann Vgl.: STEINMANN, H.; SCHREYÖGG, G.; KOCH, J.: Management - Grundlagen der Unternehmensführung ; Konzepte - Funktionen - Fallstudien. S. 7

⁴¹ Vgl. GEILHAUSEN, M.: Kompakter Leitfaden für Energiemanager-Energiemanagementsysteme ISO 50001. S. , S.13

regelmäßig überprüft und eventuell an neue Gegebenheiten angepasst werden.⁴²

Die wichtigsten Inhalte der Energiepolitik sind in der ISO 50001 klar definiert. Die Höhe von Energieeinsatz und Energieverbrauch müssen an die Art des Unternehmens angepasst sein. Außerdem soll sich das Unternehmen auf eine kontinuierliche Verbesserung der energiebezogenen Leistung und einen konstanten Informationsfluss zwischen Management und Mitarbeitern bezüglich der strategischen und operativen Energieziele konzentrieren. Im Rahmen der Einführung eines Energiemanagementsystems verpflichtet sich das Unternehmen, die gesetzlichen und die selbst auferlegten Anforderungen bezüglich Energieeinsatz, Energieverbrauch und Energieeffizienz zu erfüllen. Diese Verpflichtungen werden ebenfalls in der Energiepolitik festgehalten. Zusätzlich wird der Erwerb von energieeffizienten Produkten und Dienstleistungen sowie die Art und Häufigkeit der Kontrolle der Verbesserung der energetischen Leistung dokumentiert.⁴³

2.4.2 Energiemanagementbeauftragter

Die Geschäftsführung ernennt jenen Mitarbeiter zum Energiemanagementbeauftragten, welcher über das nötige Know-how und die nötigen Kompetenzen zur Umsetzung eines Energiemanagementsystems verfügt. In weiterer Folge wird vom Energiemanagementbeauftragten ein „Energieteam“ gebildet, damit die Tätigkeiten zur Optimierung der Energieeffizienz nach vorhandenen Kompetenzen und Fähigkeiten koordiniert werden können. Das Unternehmensmanagement hat die Aufgabe, dem Energieteam alle notwendigen zeitlichen, technischen und finanziellen Ressourcen zur Verfügung zu stellen. Eine strukturierte Dokumentation und eine gute Kommunikation beeinflussen die Zusammenarbeit des Energieteams maßgeblich. Die Fortschritte bezüglich der Reduktion des Energieverbrauchs werden vom Energieteam gemessen, analysiert, in Berichten zusammengefasst und von der Geschäftsführung in sogenannten „Management-Reviews“ besprochen.⁴⁴ Die Umsetzung des Maßnahmenplanes, der im Rahmen der Energieeinsparungspotenzialanalyse entwickelt wird, obliegt dem Energiemanagementbeauftragten.

⁴² Vgl. KANZIAN ENGINEERING & CONSULTING GMBH: Energiemanagementsysteme nach ISO 50001. WKO WIFI-Schriftenreihe. S. 8

⁴³ Vgl. ÖSTERREICHISCHES NORMUNGSIINSTITUT : ÖNORM EN ISO 50001 - Energiemanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung. ÖNORM. S. 12

⁴⁴ Vgl. GEILHAUSEN, M.: Kompakter Leitfaden für Energiemanager-Energiemanagementsysteme ISO 50001. S. 8,9

2.5 Energieplanung

Die Energieplanung beinhaltet die organisatorischen Rahmenbedingungen des Energiemanagementsystems. Es müssen sowohl die Energiepolitik als auch die Energieziele während der Erstellung der Energieplanung berücksichtigt werden. Abläufe, Maßnahmen und Tätigkeiten, welche zur Steigerung der Energieeffizienz und zur Reduktion des Energieverbrauchs beitragen, werden ebenfalls im Zuge der Energieplanung definiert.⁴⁵ Die Strukturierung des Energiemanagements muss in der Führungsebene des Unternehmens beginnen. Das Management muss bereit sein, finanzielle Ressourcen zu investieren und das nötige Personal für die Planung und Kontrolle des Energiemanagementsystems zur Verfügung stellen.⁴⁶ Für die Untersuchungen auf den Hochbau – Baustellen mussten im Rahmen der Energieplanung die Anzahl der Bauvorhaben, die verwendeten Datenblätter und die zu erfassenden Daten festgelegt werden.

2.5.1 Allgemeine Anforderungen

Laut ISO 50001 hat das Unternehmen dafür Sorge zu tragen, dass alle notwendigen Anforderungen für die Erstellung der Energieplanung und deren Umsetzung erfüllt werden. Zu diesen Anforderungen zählen die selbstaufgelegten, unternehmensinternen Anforderungen und jene Anforderungen, welche durch das indirekt beteiligte Umfeld, beispielsweise Kunden oder Konzernvorgaben, entstehen. Außerdem müssen alle relevanten Dokumente und Informationen uneingeschränkt zugänglich sein. Die Energieplanung stellt eine wichtige Komponente des Energiemanagementsystems dar, wird in den Management-Reviews regelmäßig überprüft und, falls notwendig, überarbeitet beziehungsweise neu formuliert.⁴⁷

⁴⁵ Vgl. GEILHAUSEN, M.: Kompakter Leitfaden für Energiemanager-Energiemanagementsysteme ISO 50001. S. 15

⁴⁶ Vgl. WOSNITZA, F.; HILGERS, H. G.: Energieeffizienz und Energiemanagement - Ein Überblick heutiger Möglichkeiten und Notwendigkeiten. S. 503

⁴⁷ Vgl. GEILHAUSEN, M.: Kompakter Leitfaden für Energiemanager-Energiemanagementsysteme ISO 50001. S. 15

2.5.2 Rechtliche Anforderungen

Die rechtlichen Anforderungen an ein Energiemanagementsystem sind laut ISO 50001 wie folgt definiert:

„Die Organisation muss geltende rechtliche Vorschriften und andere Anforderungen, zu denen sich die Organisation bezüglich ihres Energieeinsatzes, ihres Energieverbrauch und ihrer Energieeffizienz verpflichtet hat, ermitteln, umsetzen und Zugang zu diesen haben.“⁴⁸

Die gesetzlichen Vorgaben, welche die Einführung eines Energiemanagementsystems beeinflussen, können in einem sogenannten „Rechtsverzeichnis“ dokumentiert werden. Es verschafft einen guten Überblick über die geltenden rechtlichen Bestimmungen, definiert die Verantwortlichkeitsbereiche und regelt die Häufigkeit der Überprüfung der rechtlichen Vorgaben.⁴⁹ Die gesetzeskonforme Energieerzeugung, Energielagerung und Energieverteilung sind ebenfalls im Rechtsverzeichnis genau dokumentiert. Auch der Energieverbrauch von bestimmten Geräten und die Energieeffizienz von Gebäuden und Anlagen fließen in diese Dokumentation mit ein.⁵⁰

2.5.3 Energetische Bewertungsmethoden

Die ISO 50001 schreibt eine Bewertung der energetischen Leistung des Unternehmens vor. Die im Rahmen dieser Bewertung angewandten Methoden und Verfahren müssen genau dokumentiert werden. Der erste Schritt dieser Untersuchung ist das sogenannte „Initial-Review“. Im Zuge dessen erfolgen die grobe Einschätzung der Energiesituation im Unternehmen, die Dokumentation der verwendeten Energieträger sowie die Analyse der Energieverbräuche. Die dafür notwendigen Daten können von den Energieversorgungsunternehmen bezogen oder unternehmensinternen Aufzeichnungen (z.B.: Zählerstandablesung) entnommen werden. Ein häufig auftretendes Problem im Zuge der Analyse dieser Daten ist die mangelhafte Aufzeichnung und Dokumentation der Energieverbräuche. Infolgedessen müssen diese Kennzahlen mit hohem Aufwand zusammengetragen werden, bevor mit der Auswertung begonnen werden kann. Ein weiteres Problem besteht, wenn der Energieverbrauch nur

⁴⁸ ÖSTERREICHISCHES NORMUNGSMINISTERIUM : ÖNORM EN ISO 50001 - Energiemanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung. ÖNORM. S. 13

⁴⁹ Vgl. GEILHAUSEN, M.: Kompakter Leitfaden für Energiemanager-Energiemanagementsysteme ISO 50001. S. 17

⁵⁰ Vgl. KANZIAN ENGINEERING & CONSULTING GMBH: Energiemanagementsysteme nach ISO 50001. WKO WIFI-Schriftenreihe. S. 9

als Gesamtwert vorliegt, da dieser Umstand die Identifikation der wesentlichen Energieverbraucher zusätzlich erschwert. Sie können zwar mithilfe von Untersuchungen herausgefiltert werden, diese Methode ist jedoch wesentlich zeitintensiver als das Ablesen eines Zählerstandes, der einer konkreten Maschine zugeordnet werden kann. Sobald die maßgebenden Energieverbraucher identifiziert wurden, können sie bewertet und Prognosen bezüglich des Einsparungspotenzials erstellt werden. Dieser Ablauf der energetischen Bewertung wird in Abbildung 2-4 vereinfacht dargestellt.⁵¹



Abbildung 2-4 - Grober Ablauf der energetischen Bewertung⁵²

Laut ISO 50001 kann die Bewertungsmethode für die Analyse der Daten frei gewählt werden. Beispiele für einsetzbare Verfahren sind die „ABC-Analyse“ oder ein „Energiefluss-Diagramm“. Die „ABC-Analyse“ gibt Aufschluss darüber, welches Produkt, welcher Prozess oder welche Maschinen am stärksten am Energieverbrauch beteiligt sind. Im „Energiefluss-Diagramm“ wird die unternehmensinterne aber auch unterneh-

⁵¹ Vgl. KANZIAN ENGINEERING & CONSULTING GMBH: Energiemanagementsysteme nach ISO 50001. WKO WIFI-Schriftenreihe. S. 11

⁵² In Anlehnung an Kanzian Vgl. KANZIAN ENGINEERING & CONSULTING GMBH: Energiemanagementsysteme nach ISO 50001. WKO WIFI-Schriftenreihe. S. 11

mensexterne Energienutzung grafisch dargestellt. Der Aufbau dieses Diagramms wird in Abbildung 2-5 dargestellt. Die Energiezufuhr in Form eines Brennstoffes liegt anfangs bei 100%. Durch die Umwandlung des Brennstoffes in Wärmeenergie entsteht ein Energieverlust von ca. 10%. Die verbliebenen 90% der Energie werden zu 41% für die Beheizung der Räumlichkeiten und zu 43% in Prozesswärme umgewandelt. Weitere 6% der Energie gehen dabei verloren. Dieser Energieverlust kann beispielsweise durch die schlechte Isolierung der Räumlichkeiten oder Wärmebrücken entstehen. In weiterer Folge wird die Energie für verschiedene Bereiche im Unternehmen, beispielsweise die Heizung der Verwaltung oder den Betrieb von Trocknern, verwendet.⁵³

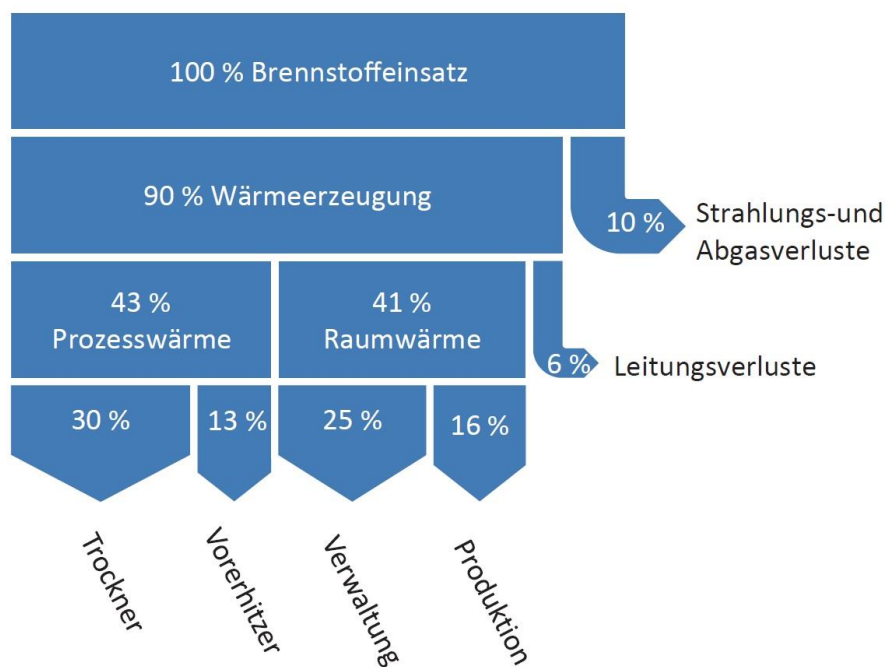


Abbildung 2-5 - Beispiel eines Energiefluss-Diagramms⁵⁴

Die Analyse der einzelnen Unternehmensbereiche sowie die Befragung der verantwortlichen Mitarbeiter können ebenfalls für die Identifikation der treibenden Energieverbraucher förderlich sein. Am Ende der energetischen Bewertung erfolgen die Zusammenfassung des Ist-Zustandes sowie die Formulierung einer Soll-Prognose für anzustrebende, energie-

⁵³ Vgl. KANZIAN ENGINEERING & CONSULTING GMBH: Energiemanagementsysteme nach ISO 50001. WKO WIFI-Schriftenreihe. S. 11

⁵⁴ GEILHAUSEN, M.: Kompakter Leitfaden für Energiemanager-Energiemanagementsysteme ISO 50001. S. 20

tische Entwicklungen im Unternehmen. Es werden Ziele und Maßnahmen formuliert, welche zur Verbesserung der energetischen Leistung im Unternehmen notwendig sind. Wie oft eine energetische Bewertung durchgeführt wird, hängt von der Größe des Unternehmens und der Entwicklung des Energieverbrauchs im Unternehmen ab.⁵⁵

In Abbildung 2-6 wird das Schema der energetischen Bewertung kompakt dargestellt. Sie gliedert sich in die Bereiche Analyse, Identifikation und Verbesserung. Die Analyse beschäftigt sich mit der Bestandsaufnahme. Es müssen die unterschiedlichen Energiequellen sowie die maßgeblichen Energieverbraucher erfasst werden. Anschließend wird untersucht, welche Faktoren die Energiequellen und den Energieverbrauch beeinflussen. Im Zuge dessen werden diese Faktoren auch bewertet. Diese Bewertung hängt davon ab, wie viel Energie sie verbrauchen und wie viele Einflussfaktoren auf sie einwirken. Schlussendlich können Maßnahmen und Ziele formuliert und umgesetzt und Fortschritte regelmäßig kontrolliert werden.

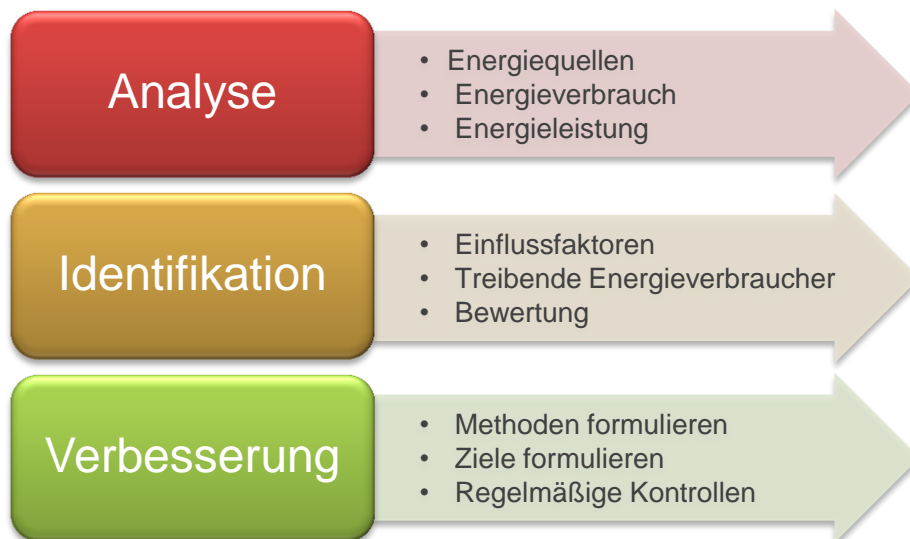


Abbildung 2-6 - Detaillierter Ablauf der energetischen Bewertung⁵⁶

⁵⁵ In Anlehnung an Kanzian Vgl. KANZIAN ENGINEERING & CONSULTING GMBH: Energiemanagementsysteme nach ISO 50001. WKO WIFI-Schriftenreihe. S. 11

⁵⁶ Vgl. KANZIAN ENGINEERING & CONSULTING GMBH: Energiemanagementsysteme nach ISO 50001. WKO WIFI-Schriftenreihe. S. 11

Im Rahmen der Energieeinsparungspotenzial**ANALYSE** wurden Fragebögen und Datenblätter für die Baustellenuntersuchungen eingesetzt. Anschließend wurden diese Datenblätter ausgewertet und die **IDENTIFIZIERTEN** Schwierigkeiten der einzelnen Bauvorhaben in sogenannten „Maßnahmen“ zusammengefasst. Aufbauend auf die Ergebnisse der Datenauswertung wurde zur **VERBESSERUNG** der Energieeffizienz auf Hochbau –Baustellen ein Maßnahmenplan entwickelt.

2.5.4 Energieleistungskennzahlen

Durch die Optimierung der Produktionsprozesse und –verfahren kann der Energie- und Rohstoffeinsatz reduziert werden. Dieser Fortschritt der energiebezogenen Leistung im Unternehmen wird mithilfe von Energieleistungskennzahlen (= EnPIs) gemessen, regelmäßig kontrolliert und anschließend bewertet. Die gemessenen Werte werden mit der energetischen Ausgangsbasis verglichen, welche anhand der Daten, welche im Rahmen der energetischen Bewertung gewonnen wurden, festgelegt wurde. Durch die Messung der Energieleistungskennzahlen und den anschließenden Vergleich mit den Werten der energetischen Ausgangsbasis wird die Entwicklung der energetischen Leistung des Unternehmens sichtbar. Die Kennzahlen müssen in regelmäßigen Abständen gemessen und dokumentiert werden.

Tabelle 2-1 enthält Beispiele für relevante Energieleistungskennzahlen eines Unternehmens.⁵⁷

Für die Energieeinsparungspotenzialanalyse wurde der durchschnittliche monatliche Energieverbrauch pro Quadratmeter Bruttogeschossfläche und die Anzahl der Maßnahmen pro Bauvorhaben, die im Rahmen der Baustelluntersuchungen festgehalten wurden, herangezogen.

⁵⁷ Vgl. ÖSTERREICHISCHES NORMUNGSMINISTERIUM : ÖNORM EN ISO 50001 - Energiemanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung. ÖNORM. S. 14

Tabelle 2-1 - Beispiele für Energieleistungskennzahlen⁵⁸

Kennzahl	Berechnung	Verwendung
Monatlicher Energieverbrauch [kWh/Monat]	Energieverbrauch in kWh je Monat	Projektübergreifende Vergleiche oder Trendbetrachtungen
Durchschnittlicher Energieverbrauch	$\frac{\text{kWh pro Monat}}{\text{m}^2\text{BGF}}$	Vergleich von Baustellen
Anzahl der Maßnahmen [Stk]	Anzahl der Maßnahmen pro Bauvorhaben, die dokumentiert wurden	Vergleich von Baustellen

2.6 Energieziele

Energieziele müssen messbar sein, verständlich formuliert werden und im Einklang mit der Energiepolitik stehen. Sie können für verschiedenen Bereich im Unternehmen, Prozesse, Dienstleistungen, Produkte, Maschinen oder Abteilungen definiert werden. Neue Technologien, finanzielle und wirtschaftliche Bestrebungen und die Ergebnisse der energetischen Bewertung fließen ebenfalls in die Formulierung der Energieziele mit ein.

Auch das unternehmensexterne Umfeld (Öffentlichkeit, Kunden, Lieferanten, Behörden) beeinflusst die Festlegung der Energieziele maßgeblich. Wenn der Anteil umweltbewusster Kunden steigt, wird das Unternehmen eher dazu neigen, seine energetische Performance verbessern zu wollen. Dieser Wunsch nach einer Optimierung der Energieeffizienz wird anschließend in den Energiezielen festgehalten.⁵⁹

⁵⁸ GEILHAUSEN, M.: Kompakter Leitfaden für Energiemanager-Energiemanagementsysteme ISO 50001. S. 23

⁵⁹ Vgl. KANZIAN ENGINEERING & CONSULTING GMBH: Energiemanagementsysteme nach ISO 50001. WKO WIFI-Schriftenreihe. S. 14

Das Energieziel im Rahmen der Energieeinsparungspotenzialanalyse ist die Identifikation von Maßnahmen auf Hochbau – Baustellen zur Senkung des Energieverbrauches. Grundsätzlich wird zwischen strategischen und operativen Energiezielen differenziert. Methoden, Maßnahmen, Verantwortlichkeiten und der Zeitrahmen zur Erfüllung der Energieziele werden in den Aktionsplänen, siehe Abschnitt 2.6.2, festgelegt. Die Einhaltung der Energieziele kann im Zuge der „Management-Reviews“ in regelmäßigen Abständen kontrolliert werden.⁶⁰

2.6.1 Strategische und operative Energieziele

Durch die Formulierung von Energiezielen wird das Bestreben einer Verbesserung der energetischen Leistung festgehalten.⁶¹ Dabei wird die langfristig angestrebte Optimierung der Energieeffizienz mithilfe von strategischen Energiezielen (z.B.: die Reduktion des Energieverbrauches) festgehalten. Sie bilden die Grundlage für die Formulierung der operativen Energieziele und müssen im Einklang mit der Energiepolitik stehen. Operative Energieziele sind kurz- bis mittelfristige orientiert und können durch die Ausarbeitung von geeigneten Maßnahmen (Aktionspläne) umgesetzt werden.

In

⁶⁰ Vgl. KANZIAN ENGINEERING & CONSULTING GMBH: Energiemanagementsysteme nach ISO 50001. WKO WIFI-Schriftenreihe. S. 14

⁶¹ Vgl. BRÄNZE, J. et al.: Energiemanagement für Fachkräfte, Beauftragte und Manager. S. 298

Tabelle 2-2 wird anhand eines Beispiels der Unterschied zwischen strategischen und operativen Energiezielen ersichtlich. Das langfristige, strategische Ziel ist die Reduktion des Energieverbrauchs. Dessen Erfüllung wird durch die Formulierung und Umsetzung operativer Ziele, beispielsweise die Reduktion des Energieverbrauches um 10%, Schritt für Schritt umgesetzt.⁶²

⁶² Vgl. KANZIAN ENGINEERING & CONSULTING GMBH: Energiemanagementsysteme nach ISO 50001. WKO WIFI-Schriftenreihe. S. 14

Tabelle 2-2 - Unterschied strategische und operative Energieziele⁶³**Strategisches Ziel: Energieverbrauch reduzieren**

Operatives Ziel	Maßnahme	Verantwortung	Termin
Verminderung des Energieverbrauches um 10%	Umsetzung des Maßnahmenplanes während der Bauausführung	Bauleitung Technik	xx.xx.20xx

2.6.2 Aktionspläne zum Energiemanagement

Laut ISO 50001 dienen Aktionspläne der Umsetzung strategischer und operativer Energieziele und beinhalten die Dokumentation der dafür notwendigen Ressourcen, Methoden, Maßnahmen, Verantwortlichkeiten sowie einen Zeitrahmen. Ressourcen können finanzielle, personelle oder prozessbedingte Mittel (Maschinen, Software etc.) sein. Die lückenfreie Dokumentation und regelmäßige Aktualisierung der Aktionspläne trägt wesentlich zu einer erfolgreichen Umsetzung der Energieziele bei.⁶⁴ Der Maßnahmenplan für die Reduktion des Energieverbrauches auf Hochbau – Baustellen, kann mithilfe eines Aktionsplanes umgesetzt werden.

⁶³ KANZIAN ENGINEERING & CONSULTING GMBH: Energiemanagementsysteme nach ISO 50001. WKO WIFI-Schriftenreihe. S. 14

⁶⁴ Vgl. ÖSTERREICHISCHES NORMUNGSIINSTITUT : ÖNORM EN ISO 50001 - Energiemanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung. ÖNORM. S. 14

2.7 Einführung eines Energiemanagementsystems

Durch die Einführung eines Energiemanagementsystems kann der energetische Ressourceneinsatz in einem Unternehmen optimiert werden.⁶⁵ In der ersten Phase der Einführung des Energiemanagementsystems wird der energetische Zustand des Unternehmens einer umfassenden Untersuchung unterzogen. Dieser Prozess wird als „Initial-Review“ oder auch „Ist-Analyse“ bezeichnet. Im Zuge dieser Untersuchung werden der Energieverbrauch, die Energiekosten und eventuell bereits gesammelte Energiedaten/kennzahlen analysiert. Diese Analyse ist die Grundlage für die Ermittlung von Optimierungsmaßnahmen und Verbesserungsvorschlägen zur Energieeinsparung.⁶⁶ Simultan werden die wesentlichen Elemente des Energiemanagementsystems umgesetzt.⁶⁷

- Energiepolitik
- Strategische/Operative Energieziele
- Energieeinsatz/-umwandlung
- Rechtliche Anforderungen
- Schulung/Bewusstseinsbildung der Mitarbeiter
- Erstellung einer Dokumentation
- Messung und Überwachung relevanter Daten
- Korrektur- und Vorbeugemaßnahmen erarbeiten
- Management-Review
- Internes/externes Energieaudit

In Abbildung 2-7 sind diese Faktoren grafisch dargestellt und werden in den nachfolgenden Kapiteln näher beschrieben.

⁶⁵ Vgl. GALLIEN, C.; POSCH, W.: Betriebliches Energiemanagement – Analysen, Methoden und Bewertungsmodelle zur Effizienzsteigerung. In: Berg- und Hüttenmännische Monatshefte, 7/2013. S. 288

⁶⁶ Vgl. KANZIAN ENGINEERING & CONSULTING GMBH: Energiemanagementsysteme nach ISO 50001. WKO WIFI-Schriftenreihe. S. 4

⁶⁷ Vgl. <http://www.ztk.at/energiemanagement.html>. Datum des Zugriffs: 10.05.2017



Abbildung 2-7 - Einflussfaktoren des Energiemanagementsystems⁶⁸

2.7.1 Allgemeine Rahmenbedingungen

Die Steigerung der energetischen Effizienz von Prozessen, Abläufen und Anlagen ist das grundlegende Ziel des Energiemanagements.⁶⁹ Für dessen erfolgreiche Umsetzung müssen die Mitarbeiter des Unternehmens über notwendige Fachkenntnisse und eine entsprechende Ausbildung verfügen. Das erforderliche Know-How kann außerdem in Schulungen, Workshops und Seminaren vermittelt werden. Durch eine offene, klare Kommunikation der Energiepolitik und der Energieziele können den Mitarbeitern die Vorteile einer Verbesserung der energetischen Leistung verdeutlicht werden. Folglich können sich die Mitarbeiter stärker mit dem System „Energiemanagement“ identifizieren, was einen positiven Effekt auf dessen Umsetzung hat.⁷⁰ Grundsätzlich sollten die Energiestrategien des Unternehmens klar formuliert und dokumentiert, und die Einhaltung der gesetzlichen Vorschriften im Zuge der Verbesserung der energeti-

⁶⁸ In Anlehnung an ZTK Vgl. <http://www.ztk.at/energiemanagement.html>. Datum des Zugriffs: 10.05.2017

⁶⁹ Vgl. SCHIEFERDECKER, B.; FUENFGELD, C.; BONNESCHKY, A.: Energiemanagement-Tools - Anwendung im Industrieunternehmen. S. 2

⁷⁰ Vgl. ÖSTERREICHISCHES NORMUNGSMINISTERIUM : ÖNORM EN ISO 50001 - Energiemanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung. ÖNORM. S. 15

schen Leistung berücksichtigt werden. Neue Technologien und Verbesserungsvorschläge von Mitarbeitern sind ebenfalls treibende Faktoren, welche den Erfolg des Energiemanagementsystems maßgeblich beeinflussen.⁷¹ Für eine erfolgreiche Umsetzung der Ergebnisse der Energieeinsparungspotenzialanalyse müssen Bauleiter und Techniker über die Inhalte des Maßnahmenplans zur Reduktion des Energieverbrauches auf Hochbau – Baustellen informiert werden. Infolgedessen können sie sich aktiv an dessen Umsetzung beteiligen.

2.7.2 Kommunikation

Um Missverständnissen bezüglich der Interpretation der Energiepolitik, der Umsetzung der Energieziele oder der Umsetzung der formulierten Maßnahmen vorzubeugen, ist eine klare Kommunikation innerhalb des Unternehmens essentiell. Der interne Informationsfluss sollte klar strukturiert und für alle Mitarbeiter verständlich aufgebaut sein. Verbesserungsvorschläge und Kommentare sollten mit geringem Aufwand kommuniziert werden können. Die externe Kommunikation der Energiepolitik ist laut ISO 50001 nicht zwingend notwendig. Entscheidet sich das Unternehmen Informationen zu veröffentlichen, muss dafür eine geeignete Methode gewählt werden.⁷²

2.7.3 Dokumentation

Eine Verschriftlichung der wesentlichen Elemente des Energiemanagementsystems trägt maßgeblich zu dessen erfolgreicher Abwicklung bei. Laut ISO 50001 müssen nicht nur die Energiepolitik und die Energieziele, sondern auch der Geltungsbereich und die Grenzen des Energiemanagementsystems dokumentiert werden. Der Umfang der Aufzeichnungen hängt auch von diversen unternehmensspezifischen Faktoren ab. Die Unternehmensgröße, die Unternehmensart, die Ausbildung des Personals und die betriebsinternen Prozesse beeinflussen den Aufbau und den Umfang der Dokumentation. Bevor Dokumente herausgegeben werden, müssen sie bezüglich ihrer Eignung, Vollständigkeit, Aktualität und Lesbarkeit überprüft werden. Außerdem stellt die Nutzung veralteter

⁷¹ Vgl. KANZIAN ENGINEERING & CONSULTING GMBH: Energiemanagementsysteme nach ISO 50001. WKO WIFI-Schriftenreihe. S. 15

⁷² Vgl. ÖSTERREICHISCHES NORMUNGSIINSTITUT : ÖNORM EN ISO 50001 - Energiemanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung. ÖNORM. S. 15

Dokumente und die unbeabsichtigte Veröffentlichung interner Aufzeichnungen ein Risiko für das Unternehmen dar, dem mithilfe von Zugangsbeschränkungen und regelmäßigen Updates der Dokumente entgegen gewirkt werden kann.⁷³ Ein sogenannter unternehmensinterner „Wissensspeicher“ dokumentiert die Erkenntnisse und Ergebnisse aus abgeschlossenen Projekten. Durch ein gezieltes Wissensmanagement können diese Informationen für die zukünftige Optimierung der Energieeffizienz bei Projekten genutzt werden.⁷⁴

Energieverträge, Wartungsverträge, technische Datenblätter und andere relevante Unterlagen können ebenfalls in die Dokumentation des Energiemanagementsystems einfließen. Es sollte jedoch auf eine entsprechende Qualität der Daten geachtet und berücksichtigt werden, dass zu viele Unterlagen die Übersichtlichkeit der Dokumentation gefährden. Ein Dokumentations-Handbuch ist laut ISO 50001 nicht zwingend notwendig, wird jedoch in der Praxis sehr oft als sinnvoll empfunden. Es verschafft einen Überblick bezüglich der unternehmensinternen Prozesse, deren Verknüpfungen untereinander, sowie die damit verbunden Geltungsbereiche des Energiemanagementsystems. Außerdem enthält es Informationen bezüglich der Energiepolitik, der Organisationsstruktur und der Verteilung der Verantwortlichkeiten bei der Umsetzung der Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz. Ergänzt werden die Inhalte des Handbuches durch Richtlinien, Formulare und Prozessbeschreibungen. Eine übersichtliche Strukturierung des Handbuches ist für eine lückenlose Dokumentation unerlässlich⁷⁵ Ein Beispiel für eine Dokumentationsstruktur wird in Abbildung 2-8 dargestellt. In der obersten Ebene wird die Energiepolitik dargestellt. Sie bildet die Basis für die Inhalte des Dokumentationshandbuches, auch Energiemanagement-Handbuch genannt. Dieses Handbuch enthält die unternehmensinternen Prozesse, welche wiederum mit Dokumenten und Formularen hinterlegt sind. Die Informationsdichte wird von der oberen zur unteren Ebene immer größer und detaillierter.⁷⁶

⁷³ Vgl. ÖSTERREICHISCHES NORMUNGSMINISTERIUM : ÖNORM EN ISO 50001 - Energiemanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung. ÖNORM. S. 15-16

⁷⁴ Vgl. HOFSTADLER, C.: Bauablaufplanung und Logistik im Baubetrieb. S. 438

⁷⁵ Vgl. GEILHAUSEN, M.: Kompakter Leitfaden für Energiemanager-Energiemanagementsysteme ISO 50001. S. 30-31

⁷⁶ KANZIAN ENGINEERING & CONSULTING GMBH: Energiemanagementsysteme nach ISO 50001. WKO WIFI-Schriftenreihe. S. 16

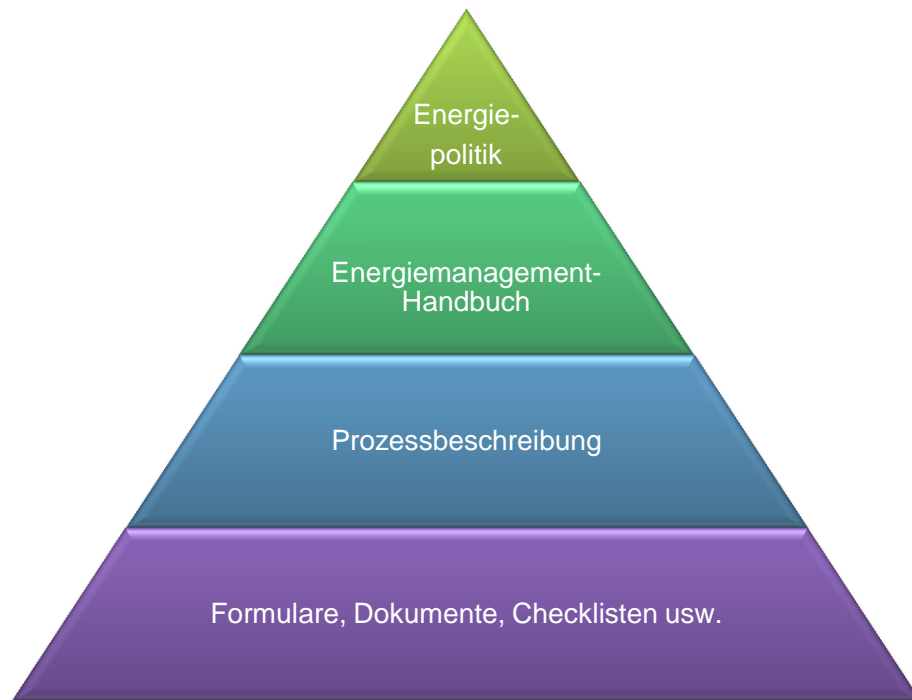


Abbildung 2-8 - Beispiel für eine Dokumentationsstruktur⁷⁷

2.7.4 Rolle der Mitarbeiter im Energiemanagementsystem

Für die Verbesserung der energetischen Leistung im Unternehmen sind bestimmte Fachkenntnisse und Fähigkeiten notwendig. Diese können von den Mitarbeitern durch die Teilnahme an Schulungen und Seminaren oder den Informationsaustausch mit Experten erworben werden. Im Rahmen der energetischen Bewertung werden jene Stellen im Unternehmen identifiziert, welche maßgeblichen Einfluss auf das Energiemanagement ausüben. Daraus wird ersichtlich, welche Mitarbeiterqualifikationen, bezogen auf den Energieverbrauch, für diese Stellen notwendig sind. Dies betrifft sowohl die allgemeinen Betriebsabläufe (z.B.: Herstellung des Produktes oder der Dienstleistung) sowie auch Instandhaltungstätigkeiten (z.B.: Wartung der Maschinen). Die Zuständigkeiten und Befugnisse für energiesparende Maßnahmen werden von der Geschäftsführung oder dem Energiemanagementbeauftragten zugewiesen. Ein Tool zur Dokumentation der Anforderungen und Kompetenzen an die

⁷⁷ KANZIAN ENGINEERING & CONSULTING GMBH: Energiemanagementsysteme nach ISO 50001. WKO WIFI-Schriftenreihe. S. 16

Mitarbeiter stellt der Schulungsplan dar. Weichen deren Kompetenzen von den geforderten Kenntnissen für die jeweilige Stelle im Unternehmen ab, müssen die Mitarbeiter Schulungen oder Fortbildungen besuchen. Laut ISO 50001 müssen alle internen und externen Mitarbeiter über folgende Punkte informiert sein:⁷⁸

- Dass alle Tätigkeiten im Einklang mit der Energiepolitik stehen müssen.
- Jeder Mitarbeiter muss wissen, welche Aufgaben, Verantwortlichkeiten und Befugnisse er hat um die energetische Leistung im Unternehmen zu verbessern.
- Welche Vorteile eine Verbesserung der energetischen Leistung im Unternehmen hat.
- Welchen Einfluss ihre Tätigkeit auf die energetische Leistung hat.

2.7.5 Ablaufenkung

Zur Reduktion des Energieverbrauchs und zur Verbesserung der Energieeffizienz muss der Ablauf der unternehmensinternen, energieintensiven Prozesse gelenkt werden. Infolgedessen müssen diese Prozesse bestimmte Rahmenbedingungen erfüllen. Im Idealfall hat deren Einhaltung eine Reduktion des Energieverbrauchs und die Erfüllung der Energieziele zur Folge. Die Ablaufenkung sollte allen Mitarbeitern und anderen beteiligten Personen bekannt sein.⁷⁹

Sie konzentriert sich sowohl auf die Lenkung der energieintensiven Prozesse sowie auch auf die Organisationsstruktur des Energiemanagementsystems. Nachdem die energieintensiven Prozesse im Zuge der energetischen Bewertung identifiziert wurden, können diese nun im Rahmen der Ablaufenkung gesteuert werden. Die dabei festgelegten Kriterien müssen umgesetzt und internen und externen Mitarbeitern vermittelt werden.⁸⁰

Das Ergebnis der Untersuchungen dieser Masterarbeit ist ein Maßnahmenplan, der im Rahmen der Ablaufenkung auf Hochbau – Baustellen

⁷⁸ Vgl. KANZIAN ENGINEERING & CONSULTING GMBH: Energiemanagementsysteme nach ISO 50001. WKO WIFI-Schriftenreihe. S. 28-29

⁷⁹ Vgl. ÖSTERREICHISCHES NORMUNGSMINISTERIUM : ÖNORM EN ISO 50001 - Energiemanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung. ÖNORM. S. 16

⁸⁰ Vgl. GEILHAUSEN, M.: Kompakter Leitfaden für Energiemanager-Energiemanagementsysteme ISO 50001. S. 33

umgesetzt werden kann. Er kann sowohl zur Steigerung der Energieeffizienz als auch zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit des Bauvorhabens beitragen und sollte von Bauleitern und Technikern umgesetzt werden.

Andere unternehmensinterne Prozesse spielen in Bezug auf die Ablauflenkung eines Energiemanagementsystems ebenfalls eine maßgebliche Rolle. Die ordnungsgemäße Wartung der Anlagen, Einrichtungen und Gebäude stellt einen wichtigen Aspekt dieses Bereiches dar. Im Zuge der „Instandhaltung“ ist dafür Sorge zu tragen, dass ein Wartungsplan erstellt wird. Dieser beinhaltet die Wartungsintervalle sowie die zuständigen Mitarbeiter. Die Entwicklung neuer Verfahren und Technologien hat ebenfalls großen Einfluss auf die Ablaufplanung, da diese nicht nur den Energieeffizienzkriterien entsprechen, sondern auch regelmäßig aktualisiert und adaptiert werden müssen. Die Beschaffungslogistik wirkt sich ebenfalls auf die energetische Leistung des Unternehmens aus. Folglich muss die Beschaffung von Produktionsanlagen, IT-Equipment, Energieträgern und energierelevanten Dienstleistungen ebenfalls einer Ablaufplanung entworfen werden.⁸¹

2.7.6 Auslegung

Bei der Renovierung oder Neuplanung von Standorten, Einrichtungen und Produktionsprozessen müssen Energieverbrauch und Energieeffizienz miteinbezogen werden. Mithilfe einer energetischen Bewertung können energieintensive Komponenten identifiziert und ein Maßnahmenplan, auch Aktionsplan genannt, entwickelt werden.⁸² Dieser beinhaltet Ressourcen, Methoden, Mittel, Maßnahmen und Verantwortlichkeiten sowie einen Zeitrahmen für die Umsetzung von Energiesparmaßnahmen.⁸³ Wurden Energieverbrauch und Energieeffizienz bei der Planung berücksichtigt, tragen neue, veränderte oder renovierte Anlagen zur Verbesserung der energetischen Leistung im Unternehmen bei. Die Auslegung spielt folglich eine wesentliche Rolle im Energiemanagementsystem. Da jedes Bauvorhaben ein individuelles Projekt mit Start- und Endtermin darstellt, kann die Vorgehensweise der „Auslegung“ zur Optimie-

⁸¹ Vgl. KANZIAN ENGINEERING & CONSULTING GMBH: Energiemanagementsysteme nach ISO 50001. WKO WIFI-Schriftenreihe. S. 18

⁸² Vgl. ÖSTERREICHISCHES NORMUNGSMINISTERIUM : ÖNORM EN ISO 50001 - Energiemanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung. ÖNORM. S. 17

⁸³ Vgl. ÖSTERREICHISCHES NORMUNGSMINISTERIUM : ÖNORM EN ISO 50001 - Energiemanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung. ÖNORM. S. 14

nung des Energieverbrauches eingesetzt werden. Die energieintensiven Komponenten können vor Baubeginn identifiziert und im Laufe der Bauarbeiten überwacht und koordiniert werden.

2.7.7 Beschaffungslogistik

Durch die Zunahme des Verkehrsaufkommens in den letzten Jahren, nimmt die Bedeutung der Logistik eine immer zentralere Rolle ein. Besonders im innerstädtischen Bereich ist die Koordination optimaler Transportwege ein schwieriger Prozess.⁸⁴ Der Herstellungsprozess eines Produktes ist von Lieferanten, Dienstleistungen und Rohstoffen abhängig. Die Beschaffung dieser Ressourcen wirkt sich auch auf die Energiebilanz des Unternehmens aus und infolgedessen müssen Lieferanten darüber informiert werden, dass die Beschaffung ihrer Produkte und Dienstleistungen energetisch bewertet werden könnte. Damit die Beschaffungslogistik der unternehmensinternen Energiepolitik entspricht, werden Kriterien bezüglich Energieeinsatz, Energieverbrauch und Energieeffizienz der Produkte formuliert. Diese werden in der Dokumentation festgehalten und regelmäßig überprüft.⁸⁵

Im Zuge der Beschaffungslogistik müssen alle Veränderungen im Unternehmen (Anlagen, Produkte, Standorterweiterungen, Organisationsstruktur) auf ihre Auswirkungen bezüglich des Energieeinsatzes geprüft werden. Die Beschaffungslogistik wird stark von technischen und kostenbezogenen Parametern beeinflusst. Wird in einem Unternehmen ein Energiemanagementsystem eingeführt, kommt zusätzlich die energetische Entscheidungskomponente hinzu. Muss eine Anlage durch eine neue ersetzt werden, so müssen zuerst die Energiekennwerte der Altanlage ermittelt werden, damit diese Daten anschließend mit den Energiekennwerten der Neuanlage verglichen werden können. Natürlich müssen vor der Anschaffung die geplante Nutzungsdauer sowie Erlöse und Kosten ermittelt werden. Nur wenn beide Faktoren, wirtschaftlich und energetisch, berücksichtigt werden, kann die geeignetste Anlagenvariante für das Unternehmen ermittelt werden. Eine Anlage mit günstigem Anschaffungspreis kann sich langfristig negativ auswirken, wenn sie eine schlechte Energieeffizienz aufweist und dadurch die Energiekosten hoch

⁸⁴ Vgl. HOFSTADLER: Schularbeiten - Technologische Grundlagen, Sichtbeton, Systemauswahl, Ablaufplanung, Logistik und Kalkulation. S. 12

⁸⁵ Vgl. ÖSTERREICHISCHES NORMUNGSMINISTERIUM : ÖNORM EN ISO 50001 - Energiemanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung. ÖNORM. S. 17

sind. Die Beschaffungslogistik stellt ein wichtiges Element der Ablauflenkung dar.⁸⁶ Die Logistik auf Baustellen spielt in diesem Zusammenhang eine große Rolle. Transportwege innerhalb der Baustelle müssen dynamisch geplant werden, da sie im Zuge des Baufortschrittes ständigen Veränderungen ausgeliefert sind.⁸⁷ Im Rahmen der Energieeinsparungspotenzialanalyse wurde der Transport der Baumaterialien und Mitarbeiter nicht berücksichtigt. Es wurden jene Schwierigkeiten, Besonderheiten und Herausforderungen identifiziert, die sich auf den Ablauf direkt auf der Baustelle und somit auch auf den dortigen Energieverbrauch auswirken. Für die Erfassung der dafür relevanten Werte stehen im Rahmen der ISO 50001 verschiedene Methoden zur Verfügung. Diese werden im nachfolgenden Abschnitt erläutert.

2.8 Prüfmethoden und Messverfahren

Im Zuge des „Initial-Reviews“ werden jene Prozesse identifiziert, welche die energetische Leistung im Unternehmen maßgeblich beeinflussen. Dabei werden die für den Energieverbrauch relevanten Werte gemessen und dokumentiert (Stromverbrauch, Triebstoffverbrauch). Um eine Verbesserung der Energieeffizienz nachvollziehen zu können, müssen diese Werte in regelmäßigen Abständen erneut gemessen, analysiert und mit den Ausgangswerten verglichen werden. Für diese Kontrolle gibt es unterschiedliche Messmethoden und Prüfverfahren, die je nach Art des Prozesses zum Einsatz kommen.⁸⁸ Für die Auswertung des Energieverbrauches der Energieeinsparungspotenzialanalyse wurden die notwendigen Daten vom Auftraggeber „Strabag AG“ zur Verfügung gestellt und nicht selbstständig gemessen.

In der ISO 50001 werden jene Faktoren, welche die Überprüfung der Energieeffizienz beeinflussen, als Hauptmerkmale bezeichnet und nachfolgend erläutert. Zuerst müssen die Energieeinsatzbereiche im Unternehmen klar definiert und quantifizierbare Variablen und Energiekennzahlen, die im Zuge der energetischen Bewertung analysiert bzw. gemessen wurden, vorhanden sein. Durch die Messung dieser Energiekennzahlen können Fortschritte bezüglich der energetischen Entwicklung dokumentiert werden. Somit kann die Wirksamkeit der Aktionspläne und

⁸⁶ Vgl. GEILHAUSEN, M.: Kompakter Leitfaden für Energiemanager-Energiemanagementsysteme ISO 50001. S. 35

⁸⁷ Vgl. SCHACH, O.: Baustelleneinrichtung - Grundlagen - Planung - Praxishinweise - Vorschriften und Regeln. S. 348

⁸⁸ Vgl. ÖSTERREICHISCHES NORMUNGSMINISTERIUM : ÖNORM EN ISO 50001 - Energiemanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung. ÖNORM. S. , S.17

umgesetzten Maßnahmen bewertet sowie der erwartete Energieverbrauch mit dem aktuellen, gemessenen Energieverbrauch verglichen werden.⁸⁹

2.8.1 Messmethoden

Für die Messung energierelevanter Werte wird ein „Messplan“ festgelegt. Dieser muss auf die Größe des Unternehmens, die Komplexität der Prozesse und die verfügbaren Messsysteme abgestimmt werden. Zur Erfassung der Werte gibt es unterschiedliche Möglichkeiten. Der Stromverbrauch kann beispielsweise durch Ablesen der Zählerwerte oder durch den Einsatz aufwendiger Softwareanwendungen ermittelt werden. Auf Baustellen mit einer Leitungslänge von über 30m werden sogenannte Baustellenverteilerschränke aufgestellt. Diese dienen zur Versorgung mit elektrischer Energie innerhalb der Baustelle.⁹⁰ Es liegt im Ermessen des Unternehmens, welche Messmethode eingesetzt wird. Jedoch sollten die gemessenen Werte fehlerfrei, reproduzierbar und nachvollziehbar sein.⁹¹ Werden die Messwerte veröffentlicht, müssen die Messeinrichtungen regelmäßig kalibriert werden. Werden die Daten zu Abrechnungszwecken verwendet, müssen staatliche Eichämter die Zähler regelmäßig prüfen. Werden die Messwerte nur unternehmensintern genutzt, ist es ausreichend, die Messeinrichtungen regelmäßig zu justieren.⁹²

Nach der Messung werden die ermittelten IST-Werte analysiert und mit den SOLL-Werten verglichen. Ergibt sich eine Diskrepanz, müssen Korrekturmaßnahmen eingeleitet werden. Die Messmethode sollte so gewählt werden, dass die geforderte Genauigkeit der Daten eingehalten werden kann. Der „Messplan“ enthält die Beschreibung des Prozesses, dessen Daten gemessen wurden. Außerdem dokumentiert er die Art der Messeinrichtung, die Verantwortlichkeiten, das vorgesehene Messintervall und wann die letzte Messung durchgeführt wurde.⁹³ Anstelle einer Messung können die notwendigen Werte berechnet und mithilfe der E-

⁸⁹ Vgl. ÖSTERREICHISCHES NORMUNGSMINISTERIUM : ÖNORM EN ISO 50001 - Energiemanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung. ÖNORM. S. 17

⁹⁰ Vgl. SCHACH, O.: Baustelleneinrichtung - Grundlagen - Planung - Praxishinweise - Vorschriften und Regeln. S. 137

⁹¹ Vgl. ÖSTERREICHISCHES NORMUNGSMINISTERIUM : ÖNORM EN ISO 50001 - Energiemanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung. ÖNORM. S. 17

⁹² Vgl. GEILHAUSEN, M.: Kompakter Leitfadens für Energiemanager-Energiemanagementsysteme ISO 50001. S. 38

⁹³ Vgl. KANZIAN ENGINEERING & CONSULTING GMBH: Energiemanagementsysteme nach ISO 50001. WKO WIFI-Schriftenreihe. S. 20

VU-Verbrauchswerte plausibilisiert werden. Statistische Berechnungsmodelle bieten sich ebenfalls für die Ermittlung von Daten an.⁹⁴

2.8.2 Qualitätskontrolle – „Audits“

Zur Verbesserung der energetischen Leistung und Erhöhung der Energieeffizienz eines Unternehmens werden Maßnahmen beschlossen. In sogenannten „Audits“ werden die Effektivität dieser Maßnahmen sowie deren korrekte Umsetzung regelmäßig bewertet. Sie müssen in bestimmten Zeitabständen von unparteiischen, objektiven Auditoren durchgeführt werden. Grundvoraussetzungen für diese Tätigkeit sind gute Kenntnisse der ISO 50001 sowie berufliche Erfahrung und/oder eine geeignete Ausbildung im Bereich Energiemanagement. Der Energiemanager darf seinen eigenen Bereich nicht auditieren, da er diesen nicht neutral bewerten kann. Wie oft ein Audit durchgeführt wird, hängt von der Größe und Komplexität des Unternehmens ab und kann vom Management oder vom Energiemanager festgelegt werden. Die Ergebnisse des Audits geben Aufschluss darüber, ob Maßnahmen ineffektiv sind und optimiert werden können. Der Ablauf des Audits wird im „Auditplan“ festgehalten. Dieser dokumentiert das Datum des Audits, welche Bereiche und Auditoren beteiligt sind, einen genauen Zeitplan, eine Auflistung von Verbesserungsvorschlägen, positive Entwicklungen oder ungeplante Abweichungen. Die Ergebnisse eines Audits können mit jenen von früheren Audits verglichen werden. Konnten bei einem früheren Audit Schwachstellen identifiziert werden, so sollten diese Bereiche beim darauffolgenden Audit besonders genau untersucht werden. Ist die Untersuchung abgeschlossen, wird ein Auditbericht erstellt und der Geschäftsführung übergeben.⁹⁵ In Tabelle 2-3 wird der mögliche Aufbau eines Auditplanes dargestellt. Dieser gibt Aufschluss darüber, welche Abteilung zu welchem Zeitpunkt für welchen Bereich zuständig ist. Außerdem beinhaltet er die Dauer des Audits und welcher Mitarbeiter dafür zuständig ist.

⁹⁴ Vgl. GEILHAUSEN, M.: Kompakter Leitfadener für Energiemanager-Energiemanagementsysteme ISO 50001. S. 38

⁹⁵ Vgl. KANZIAN ENGINEERING & CONSULTING GMBH: Energiemanagementsysteme nach ISO 50001. WKO WIFI-Schriftenreihe. S. 21

Tabelle 2-3 - Beispiel Auditplan⁹⁶

Abteilung	Termin	Dauer	Themen	Auditoren
TPA (Strabag AG)	15.12.2017	2 Std.	Vorstellung der Masterarbeit	Kotrbelec
Institut für Baubetrieb und Bau- wirtschaft	02.12.2017	1 Std.	Besprechung der Korrektur	Gutsche
Institut für Baubetrieb und Bau- wirtschaft	02.01.2018	1 Std.	Besprechung der Korrektur	Mauerhofer

2.8.3 Korrekturmaßnahmen

Werden im Zuge eines Audits Fehler, Mängel (z.B.: undichte Rohrleitungen) oder Abweichungen (z.B.: schwankende Energieverbräuche) aufgedeckt, müssen Korrekturmaßnahmen eingeleitet werden. Die Abwicklung solcher Maßnahmen gliedert sich in mehrere Schritte. In erster Linie müssen die Auswirkungen des identifizierten Fehlers auf die energetische Leistung im Unternehmen bewertet werden. Anschließend muss recherchiert werden, warum der Fehler entstehen konnte und wie dringender Handlungsbedarf besteht, diesen zu beheben. Es werden problem-lösende Maßnahmen dokumentiert, durchgeführt und anschließend auf ihre Wirksamkeit geprüft. Die Erfassung solcher Abweichungen kann durch eine in situ-Begehung, interne Audits oder Messungen erfolgen.⁹⁷

⁹⁶ GEILHAUSEN, M.: Kompakter Leitfadens für Energiemanager-Energiemanagementsysteme ISO 50001. S. 40

⁹⁷ Vgl. GEILHAUSEN, M.: Kompakter Leitfadens für Energiemanager-Energiemanagementsysteme ISO 50001. S. 41

2.8.4 Vorbeugungsmaßnahmen

Vorbeugungsmaßnahmen können Abweichungen der Kennzahlen außerhalb des Toleranzbereiches entgegenwirken.⁹⁸ Sie minimieren die Gefahr potenzieller Fehlerquellen. Werden potenzielle Mängel frühzeitig erkannt, können Vorbeugungsmaßnahmen beschlossen und durchgeführt werden. Eine Risikoanalyse stellt ein gutes Instrument zur frühzeitigen Identifikation potenzieller Fehlerquellen dar. Im Zuge dieser werden potenzielle Abweichungen oder Mängel analysiert.⁹⁹

2.9 Management-Review

Die Bewertung der Wirksamkeit des Energiemanagementsystems durch die Geschäftsführung wird als „Management-Review“ bezeichnet. Ob die strategischen und operativen Energieziele erreicht und Aktionspläne erfolgreich umgesetzt werden, sind zentrale Fragen dieser Bewertung. Außerdem werden die Energiepolitik und die Strategie des Energiemanagementsystems hinterfragt.¹⁰⁰ Die ISO 50001 gibt folgende Mindestinhalte für das Management-Review vor:¹⁰¹

- *„Aktivitäten infolge früherer Management Reviews*
- *Überprüfung der Energiepolitik,*
- *Überprüfung der energiebezogenen Leistung und der Energieleistungskennzahlen*
- *Bewertung (...) gesetzlicher Bestimmungen(...)*
- *Ausmaß der Erreichung operativer und strategischer der Energieziele*
- *Ergebnisse von Auditierungen des Energiemanagementsystems*
- *Status von Korrektur- und Vorbeugemaßnahmen*
- *Eine Vorhersage der energiebezogenen Leistung*
- *Empfehlungen für Verbesserungen“*

⁹⁸ Vgl. BRÄNZE, J. et al.: Energiemanagement für Fachkräfte, Beauftragte und Manager. S. 298

⁹⁹ Vgl. GEILHAUSEN, M.: Kompakter Leitfaden für Energiemanager-Energiemanagementsysteme ISO 50001. S. 41

¹⁰⁰ Vgl. GEILHAUSEN, M.: Kompakter Leitfaden für Energiemanager-Energiemanagementsysteme ISO 50001. S. 43

¹⁰¹ ÖSTERREICHISCHES NORMUNGSIINSTITUT : ÖNORM EN ISO 50001 - Energiemanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung. ÖNORM. S. 19

Die Geschäftsführung erhält durch das Management-Review ausführliche Einblicke bezüglich der Effektivität des Energiemanagementsystems und kann eventuelle Verbesserung- oder Korrekturmaßnahmen beschließen. Beispiele für solche Maßnahmen sind die Überarbeitung der Energiepolitik oder der Energieziele sowie eine Umverteilung der personellen und finanziellen Ressourcen, welche dem Energiemanager zur Verfügung stehen.

2.10 Inhaltlich ähnliche Normen

Verfügt das Unternehmen bereits über ein Managementsystem, kann das Energiemanagementsystem in dieses integriert werden. Im Zuge dessen können Synergien genutzt und eine doppelte Dokumentation vermieden werden. Andere Managementsysteme sind u.a. das Umweltmanagementsystem ISO 14001 oder das Qualitätsmanagementsystem ISO 9001.¹⁰²

2.10.1 Umweltmanagementsystem ISO 14001

Die ISO 14001 und die ISO 50001 besitzen einen analogen strukturellen Aufbau. Einer der wesentlichen Unterschiede dieser beiden Normen ist, dass sich die ISO 14001 neben Energieaspekten auch mit den Umweltfaktoren Abfall, Wasser oder Chemikalien beschäftigt. Die Energiepolitik eines Energiemanagementsystems sowie die Umweltpolitik eines Umweltmanagementsystems müssen weder den Auftragnehmern noch der Öffentlichkeit zugänglich sein. Die Umsetzung eines Energiemanagementsystems erfordert einen verantwortlichen Energiemanager. Im Gegensatz dazu ist es laut ISO 14001 nicht notwendig, einen operativen Umweltmanager einzusetzen. Für den Fall eines Notfalls muss in Unternehmen mit Umweltmanagementsystem ein Maßnahmenplan vorhanden sein. Für Unternehmen mit Energiemanagementsystem ist dies nicht zwingend notwendig.¹⁰³

¹⁰² Vgl. KANZIAN ENGINEERING & CONSULTING GMBH: Energiemanagementsysteme nach ISO 50001. WKO WIFI-Schriftenreihe. S. 4

¹⁰³ Vgl. KANZIAN ENGINEERING & CONSULTING GMBH: Energiemanagementsysteme nach ISO 50001. WKO WIFI-Schriftenreihe. S. 5

2.10.2 Qualitätsmanagementsystem ISO 9001

Im Gegensatz zur ISO 50001 liegt der Fokus der ISO 9001 nicht auf Energieeinsparungsmaßnahmen und einer Verbesserung der Energieeffizienz, sondern auf der Kundenzufriedenheit und einer konstanten Produkt- und Dienstleistungsqualität. Mithilfe eines prozessorientierten Ansatzes können im Rahmen des Qualitätsmanagements die Anforderungen der Kunden erfüllt sowie die konstante Produktqualität gewährleistet werden. Ein wesentlicher Unterschied zu Energiemanagementsystemen besteht darin, dass nicht die energetischen Auswirkungen von Prozessen, sondern deren Leistung und Wertschöpfung im Vordergrund stehen. Beide Normen arbeiten nach dem Prinzip des PDCA-Zyklus (siehe Abschnitt 2.1.1). Dieser beinhaltet die Phasen „Planen“, „Durchführen“, „Prüfen“, „Handeln“ und kann sowohl für die Prozesse eines Umweltmanagementsystems als auch für die Prozesse eines Energiemanagementsystems angewendet werden.¹⁰⁴

2.11 Zusammenfassung der wesentlichen Inhalte der EN ISO 50001 „Energiemanagementsysteme“

Die Einführung eines Energiemanagementsystems unterstützt Unternehmen bei der Verbesserung und Aufrechterhaltung ihrer Energieeffizienz und der Reduktion ihrer Energiekosten. Bisher unbekannte Energieeffizienzpotenziale können erschlossen und eine nachhaltige Unternehmensführung realisiert werden. Energiemanagementsysteme werden branchenunabhängig von Unternehmen jeder Größe angewendet, helfen bei der Analysierung und Optimierung der Energieflüsse und tragen einen wesentlichen Beitrag zum Umwelt- und Klimaschutz bei.

In diesem Kapitel wurden die technischen, organisatorischen und strategischen Elemente eines Energiemanagementsystems detailliert beschrieben. Der PDCA-Zyklus (Abschnitt 2.1.1 „PDCA-Zyklus“) bietet eine gute Basis für die Entwicklung von Prozessen zur Steigerung der Energieeffizienz. Die Verteilung der Aufgaben innerhalb eines Energiemanagementsystems (Rolle der Geschäftsführung, des Energiemanagementbeauftragten und der Mitarbeiter) haben einen wesentlichen Einfluss auf dessen erfolgreiche Umsetzung und spielen für die Zuordnung der Kompetenzen innerhalb des Energiemanagementsystems eine gro-

¹⁰⁴ Vgl. ÖSTERREICHISCHES NORMUNGSMANAGEMENTINSTITUT : ÖNORM EN ISO 9001 - Qualitätsmanagementsysteme - Anforderungen. ÖNORM. S. 6-9

ße Rolle. Die energetischen Bewertungsmethoden und die Energieleistungskennzahlen können als Vorlage für die Entwicklung von Untersuchungsmethoden dienen. Nachfolgend wird die Umsetzung von Elementen und Methoden der EN ISO 50001 in die Rahmen der Energieeinsparungspotenzialanalyse eingesetzt werden erläutert.

2.12 Energiemanagementsystem für Hochbau – Baustellen: Potenzialanalyse für Energieeinsparungsmöglichkeiten

Die in Kapitel 2 beschriebenen technischen, organisatorischen und strategischen Elemente eines Energiemanagementsystems dienen als Grundlage für die Entwicklung der Energieeinsparungspotenzialanalyse. Diese Analyse wird durchgeführt, um den Energieverbrauch auf Hochbau – Baustellen während der ausführenden Bauphase zu untersuchen. Sie soll Informationen bezüglich des Energieeinsparungspotenzials der Maschinen, Prozesse und Herstellungsvorgänge auf Hochbau – Baustellen liefern. Die dafür notwendigen Daten werden bei Untersuchungen direkt auf den Baustellen gesammelt und anschließend ausgewertet. Im Zuge dessen werden Schwierigkeiten und Besonderheiten, die während der untersuchten Bauphasen auftreten können, analysiert und die Energieverbrauchskennwerte der Baustelle ermittelt. Anschließend erfolgt die Formulierung konkreter Maßnahmen, wodurch die energetische Leistung während der Gebäudeerstellung optimiert und Verbesserungsvorschläge formuliert werden können.

2.13 Vorgehensweise im Rahmen der Potenzialanalyse

Die Potenzialanalyse gliederte sich in mehrere Phasen. Vorweg wurde ein Fragebogen erstellt und an projekterfahrene Bauleiter versendet, um deren Einschätzung der energieintensiven Faktoren auf Hochbau – Baustellen zu erhalten. Im Zuge der Auswertung dieses Fragebogens wurde festgelegt, dass die Bauphasen Erdbau und Rohbau im Zuge der Potenzialanalyse untersucht werden. Die Tatsache, dass viele Leistungen der Bauphase „Ausbau“ von Subunternehmern ausgeführt werden, machte eine Erfassung des Energieverbrauchs und dafür relevante Faktoren sehr unübersichtlich, weshalb diese Bauphase nicht in die Untersuchung miteinbezogen wurde. Der Fragebogen diente als Basis für die Erstellung aussagekräftiger, praxisnaher Datenblätter (siehe Abschnitt 4.3 bis Abschnitt 4.5), welche bei den Baustellenuntersuchungen und bei der Auswertung der gesammelten Daten eingesetzt wurden. Anschließend sind die Informationen der Datenblätter, der Energieverbrauch sowie die

Bauzeit der jeweiligen Baustellen miteinander verglichen und Maßnahmen sowie Verbesserungsvorschläge für eine optimierte Energienutzung formuliert worden.

2.14 Zusammenfassung EN ISO 50001

Energiemanagementsysteme werden eingesetzt, um die Energieeffizienz betrieblicher Prozesse zu steigern und deren Energieverbrauch zu reduzieren. Sie beinhalten technische, organisatorische und strategische Ansätze zur Formulierung von energiesparenden Maßnahmen und deren Umsetzung im Unternehmen.¹⁰⁵ Die EN ISO 50001 legt fest, welche Rolle die Geschäftsführung, die Mitarbeiter und unternehmensexterne Berater in Bezug auf die Einführung eines Energiemanagementsystems übernehmen. Mithilfe der Energiepolitik wird die strategische Ausrichtung des Energiemanagementsystems festgelegt. Sie bildet die Basis für die Ablaufplanung der energiebezogenen Aktivitäten, sowie die Formulierung der Energieziele.¹⁰⁶ Diese können für verschiedene Bereiche im Unternehmen (Prozesse, Dienstleistungen, Produkte, Maschinen oder Abteilungen) definiert werden. Das Energieziel im Rahmen der Energieeinsparungspotenzialanalyse dieser Masterarbeit ist die Identifikation von Maßnahmen auf Hochbau – Baustellen zur Senkung des Energieverbrauches. Im Zuge von Baustellenbesichtigungen werden Schwierigkeiten, Besonderheiten und Herausforderungen von Bauvorhaben identifiziert und in Datenblätter eingetragen. Außerdem wird der Energieverbrauch (Strom, Heizöl, Gas) ermittelt. Um einen Überblick über die Dimensionen der untersuchten Bauvorhaben zu erhalten, werden diese nachfolgend (Kapitel 3) vorgestellt.

¹⁰⁵ Vgl. KANZIAN ENGINEERING & CONSULTING GMBH: Energiemanagementsysteme nach ISO 50001. WKO WIFI-Schriftenreihe. S. 4

¹⁰⁶ Vgl. KANZIAN ENGINEERING & CONSULTING GMBH: Energiemanagementsysteme nach ISO 50001. WKO WIFI-Schriftenreihe. S. 8

3 Beschreibung der untersuchten Bauprojekte

Im Anschluss an die Erläuterungen der Inhalte der Norm für Energiemanagementsysteme ISO 50001 werden jene Bauvorhaben vorgestellt, die im Rahmen der Energieeinsparungspotenzialanalyse untersucht wurden. Bei jedem Bauvorhaben handelt es sich um ein individuelles Projekt, welches in seiner Form nur einmal errichtet wird. Um die untersuchten Bauvorhaben miteinander vergleichen zu können, wurden Rahmenbedingungen (siehe Kapitel 4) festgelegt.

Nachfolgend wird die geografische Lage (Abbildung 3-1) und eine Übersicht aller untersuchten Bauvorhaben (Tabelle 3-1) dargestellt. Anschließend folgt in den Abschnitten 3.2 bis 3.15 eine allgemeine Projektbeschreibung (inkl. Visualisierungen des fertigen Gebäudes) sowie baustellenspezifische Eckdaten und Fotos. Außerdem wurden Informationen jeder Baustelle bezüglich besonderer Ereignisse und Maßnahmen während der Bauausführung dokumentiert.

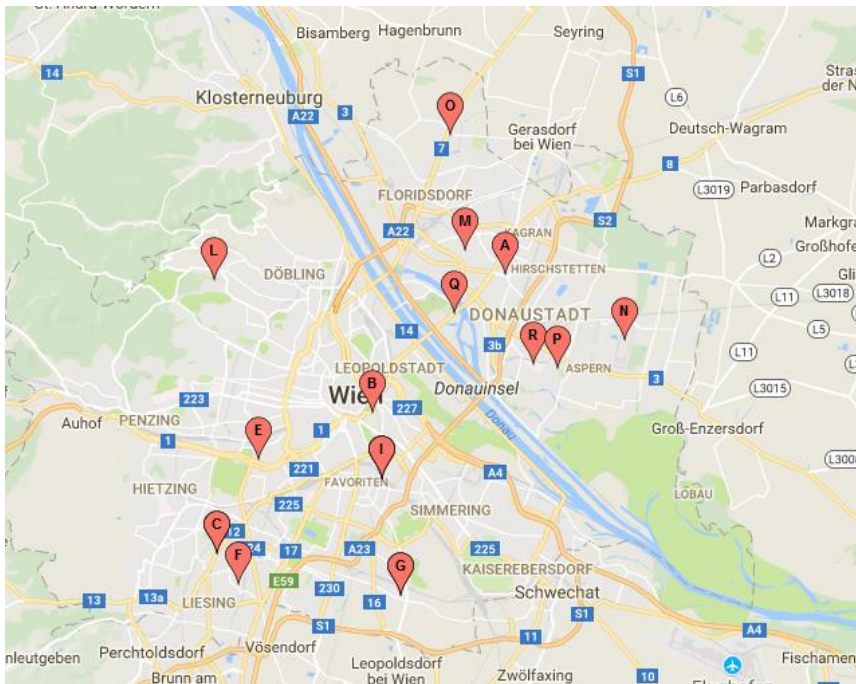


Abbildung 3-1 - Lage der untersuchten Bauvorhaben¹⁰⁷

¹⁰⁷ <https://www.google.at/maps>. Datum des Zugriffs: 01.06.2018

Nr.	Projekt	Kostenstelle	Adresse	Stadt	PLZ	Karte
BVH1	Kagranner Platz 22	011 YKDM	Kagranner Platz 22	Wien	1220	A
BVH2	The Embassy Parkside Living	544 1087	Beatrixgasse 27	Wien	1030	B
BVH3	Breitenfurterstrasse 239_BPL1	011 URBR	Breitenfurterstrasse 239	Wien	1230	C
BVH4	Breitenfurterstrasse 239_BPL4-6	011 URBT	Breitenfurterstrasse 239	Wien	1230	D
BVH5	Anschützgasse 1	011 WRDP	Anschützgasse 1	Wien	1150	E
BVH6	In der Wiesen Ost Bplz 5	011 URBV	In der Wiesen 5	Wien	1230	F
BVH7	Grundäckergasse18_BPL3	011 WCCU	Grundäckergasse18	Wien	1100	G
BVH8	OBEN	011 YKDS	Grundäckergasse 18	Wien	1100	H
BVH9	Hauptbahnhof SOND	011 WCCY	Bloch-Bauer-Promenade 24	Wien	1100	I
BVH10	Hauptbahnhof SONE	011 WCCZ	Bloch-Bauer-Promenade 21	Wien	1100	J
BVH11	Hauptbahnhof SONF	011 WCCX	Bloch-Bauer-Promenade 30	Wien	1100	K
BVH12	PH 35	544 1086	Pötzleinsdorferhöhe 35	Wien	1180	L
BVH13	SAT	011 URBO	Satzingerweg 64	Wien	1210	M
BVH14	Aspern J12	011 WCCT	Sonnenallee	Wien	1220	N
BVH15	Wohnen am Marchfeldkanal	011 YKDU	Johann-Orth-Platz 3	Wien	1210	O
BVH16	Two in One	011 URBS	Trondheimgasse 2	Wien	1220	P
BVH17	Wagrner Straße 38	011 YKDT	Wagrner Straße 38	Wien	1220	Q
BVH18	Radioökologie SZO	011 YKDQ	Langobardenstraße 122	Wien	1220	R

Tabelle 3-1 - Lage und Kostenstelle der untersuchten Baustellen^{108,109}¹⁰⁸ (Provasnek, 2017)¹⁰⁹ (Strabag_AG, 2017)

3.1 Eckdaten zu den untersuchten Bauvorhaben

In Tabelle 3-5 werden die wichtigsten Daten aller untersuchten Bauvorhaben dargestellt. Neben der Auftragssumme und der Abwicklungsform (GU oder TU) wurde die Anzahl der Geschosse, der Wohneinheiten und der PKW-Abstellplätze dokumentiert. Zusätzlich beinhaltet die Tabelle die Bruttogeschossfläche, die Grundfläche, die Wohnfläche sowie die Büro- und Gewerbeflächen.

Um die unterschiedlichen Dimensionen der analysierten Bauvorhaben darzustellen wurden Verhältniszahlen gebildet. Die Auftragssumme wurde in Relation zur Bruttogeschossfläche [$\text{€}/\text{m}^2\text{BGF}$] und zu den erstellten Geschossen [$\text{€}/\text{Geschoss}$] gesetzt. Außerdem wurde für jedes Projekt die durchschnittliche Bruttogeschossfläche pro Geschoss [$\text{m}^2\text{BGF}/\text{Geschoss}$] ermittelt.

Aus Tabelle 3-2 wird ersichtlich, dass die Kosten pro m^2BGF der untersuchten Baustellen zwischen 682 und 4.167 Euro pro m^2BGF liegen. Der höchste Wert wurde für das Bauvorhaben „SZO Radioonkologie“ ermittelt, was sich durch die hohen Anforderungen (Raumhöhen über 6m, Spezialbeton etc.) an diesen Sonderbau erklären lässt. Diese Tatsache spiegelt sich auch in Tabelle 3-3 wieder, da die Radioonkologie die höchsten Kosten bezogen auf die Anzahl der realisierten Geschosse aufweist. Diese bewegen sich zwischen 500.000 Euro pro Geschoss (Pötzleinsdorfer Höhe) und 6.000.000 Euro pro Geschoss (Radioonkologie). Die Größe der Bauvorhaben wird durch die durchschnittliche Bruttogeschossfläche pro Geschoss, siehe Tabelle 3-4, ersichtlich. Da im Rahmen des Bauvorhabens Pötzleinsdorferhöhe nur 5 Wohneinheiten realisiert werden, besitzt dieses Projekt mit 251 m^2 die geringste BGF pro Geschoss. Das Bauvorhaben Grundäckergasse 18_BPL3 realisiert mit 4.767 m^2BGF die größte Fläche pro Geschoss. Die individuellen, projektspezifischen Eigenschaften sowie konstruktive, vertragliche oder wirtschaftliche Besonderheiten der untersuchten Bauvorhaben werden nachfolgend (Abschnitt 3.2 bis Abschnitt 3.15) beschrieben.

Tabelle 3-2- Auftragssumme vs. Bruttogeschossfläche^{110,111}

Projekt	Auftragssumme / BGF
	[€ / m ²]
Breitenfurterstrasse 239_BPL1	682
In der Wiesen Ost Bplz 5	729
Trondheimgasse	874
Stammersdorf	878
Seestadt Aspern	906
Breitenfurterstrasse 239_BPL4-6	912
Hauptbahnhof SOND	929
Grundäckergasse 18_BPL3	953
Hauptbahnhof SONF	965
Wagrainer Straße 38	998
Grundäckergasse 18_BPL4	1.043
SAT	1.072
Hauptbahnhof SONE	1.088
Beatrixgasse 27	1.107
Kagrainer Platz 22	1.568
Pötzleinsdorferhöhe 35	1.994
Anschützgasse 1	3.454
SZO_Radioonkologie	4.167

Tabelle 3-3 - Auftragssumme vs. Geschossanzahl^{112,113}

Projekt	Kosten / Geschoss
	[€ / Geschoss]
Pötzleinsdorferhöhe 35	€ 500.000
Stammersdorf	€ 600.000
Wagrainer Straße 38	€ 662.500
Kagrainer Platz 22	€ 900.000
Trondheimgasse	€ 1.000.000
Hauptbahnhof SONF	€ 1.166.667
Hauptbahnhof SONE	€ 1.400.000
Hauptbahnhof SOND	€ 1.444.444
Breitenfurterstrasse 239_BPL1	€ 2.000.000
Grundäckergasse 18_BPL4	€ 2.000.000
Anschützgasse 1	€ 2.275.000
Seestadt Aspern	€ 2.550.000
SAT	€ 2.833.333
Beatrixgasse 27	€ 2.944.444
In der Wiesen Ost Bplz 5	€ 3.100.000
Breitenfurterstrasse 239_BPL4-6	€ 4.300.000
Grundäckergasse 18_BPL3	€ 4.542.857
SZO_Radioonkologie	€ 6.000.000

¹¹⁰ (Provasnek, 2017)¹¹¹ (Strabag_AG, 2017)¹¹² (Provasnek, 2017)¹¹³ (Strabag_AG, 2017)

Tabelle 3-4 - Bruttogeschossfläche vs. Geschoss^{114,115}

Projekt	BGF / Geschoss
	[m ² BGF / Geschoss]
Pötzi Leinsdorferhöhe 35	251
Kagrner Platz 22	574
Anschützgasse 1	659
Wagrner Straße 38	664
Stammersdorf	684
Trondheimgasse	1.144
Hauptbahnhof SONF	1.209
Hauptbahnhof SONE	1.287
SZO_Radioonkologie	1.440
Hauptbahnhof SOND	1.555
Grundäckergasse 18_BPL4	1.917
SAT	2.643
Beatrixgasse 27	2.660
Seestadt Aspern	2.816
Breitenfurterstrasse 239_BPL1	2.932
In der Wiesen Ost Bplz 5	4.255
Breitenfurterstrasse 239_BPL4-6	4.715
Grundäckergasse 18_BPL3	4.767

¹¹⁴ (Provasnek, 2017)

¹¹⁵ (Strabag_AG, 2017)

Tabelle 3-5 - Übersicht der untersuchten Bauvorhaben^{116,117}

Projekt	Bauvorhaben	Allgemeine Daten			Mengen		Flächen				Verhältniszahlen		
	Nr.	Auftragssumme	[GU, TU, Sontiges]	Geschosse	WHG	PKW Plätze	BGF	GF	WNFL	Büro & Gewerbe	Auftragssumme / BGF	BGF / Geschoss	Kosten / Geschoss
		[Mio. €]	[GU, TU]	[Anzahl]	[Stk]	[Stk]	[m ²]	[m ²]	[m ²]	[m ²]	[€ / m ²]	[BGF / Geschoss]	[€ / Geschoss]
Anschützgasse 1	BVH5	€ 18.200.000	TU	8	10	8	5.270	965	930	4.340	3.454	659	€ 2.275.000
Beatrixgasse 27	BVH2	€ 26.500.000	GU	9	205	153	23.940	4.115	14.247	1.000	1.107	2.660	€ 2.944.444
Breitenfurterstrasse 239_BPL1	BVH3	€ 16.000.000	GU	8	130	95	23.453	6.306	10.803	1.087	682	2.932	€ 2.000.000
Breitenfurterstrasse 239_BPL4-6	BVH4	€ 43.000.000	GU	10	379	259	47.150	21.299	26.683	0	912	4.715	€ 4.300.000
Grundäckergasse 18_BPL3	BVH7	€ 31.800.000	GU	7	223	175	33.367	19.914	18.367	0	953	4.767	€ 4.542.857
Grundäckergasse 18_BPL4	BVH8	€ 16.000.000	GU	8	166	102	15.338	5.862	10.525	0	1.043	1.917	€ 2.000.000
Hauptbahnhof SOND	BVH9	€ 13.000.000	GU	9	159	25	13.993	3.895	9.399	303	929	1.555	€ 1.444.444
Hauptbahnhof SONE	BVH10	€ 7.000.000	GU	5	44	0	6.433	2.275	2.540	2.000	1.088	1.287	€ 1.400.000
Hauptbahnhof SONF	BVH11	€ 10.500.000	GU	9	106	65	10.884	3.118	6.512	418	965	1.209	€ 1.166.667
In der Wiesen Ost Bplz 5	BVH6	€ 31.000.000	GU	10	315	213	42.546	11.600	23.129	0	729	4.255	€ 3.100.000
Kagranner Platz 22	BVH1	€ 4.500.000	GU	5	39	23	2.870	0	2.430	0	1.568	574	€ 900.000
Pötzleinsdorferhöhe 35	BVH12	€ 2.500.000	GU	5	5	9	1.254	1.169	702	0	1.994	251	€ 500.000
SAT	BVH13	€ 17.000.000	GU	6	146	111	15.855	13.143	11.087	0	1.072	2.643	€ 2.833.333
Seestadt Aspern	BVH14	€ 25.500.000	TU	10	251	321	28.155	6.982	11.024	8.742	906	2.816	€ 2.550.000
Stammersdorf	BVH15	€ 4.200.000	GU	7	0	0	4.785	1.200	3.000	0	878	684	€ 600.000
SZO_Radioonkologie	BVH18	€ 30.000.000	TU	5	0	0	7.200	2.615	5.690	0	4.167	1.440	€ 6.000.000
Trondheimgasse	BVH16	€ 9.000.000	GU	9	60	60	10.300	3.000	4.820	520	874	1.144	€ 1.000.000
Wagramer Straße 38	BVH17	€ 5.300.000	GU	8	42	37	5.309	1.352	2.700	0	998	664	€ 662.500

¹¹⁶ (Provasnek, 2017)¹¹⁷ (Strabag_AG, 2017)

3.2 BVH1: Kagraner Platz 22



Abbildung 3-2 - Visualisierung des Gebäudes – BVH1¹¹⁸

Der Kagraner Platz 22 befindet sich im 22. Wiener Gemeindebezirk „Donaustadt“. Auf dem Gelände werden vier Wohngebäude mit einer Gesamtwohnfläche von 2.432m² errichtet. Neben Ortbeton kommen auch Fertigteile in Form von Hohlwänden und Elementdecken zum Einsatz. Die vier Wohngebäude werden auf einem schmalen, langgezogenen Grundstück (Abbildung 3-3) errichtet, was eine besondere Herausforderung für die Baustellenlogistik, beispielsweise bei der Anlieferung von Material oder der Aufstellung der Kräne, zur Folge hat.¹¹⁹

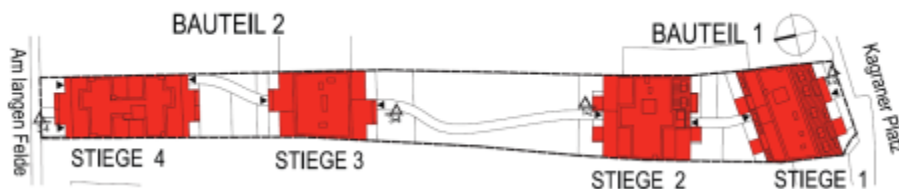


Abbildung 3-3 - Lageplan der Gebäude – BVH1¹²⁰

¹¹⁸ GROUP, H.: Kagraner Platz 22. Booklet. S. 1

¹¹⁹ (Strabag_AG, 2017)

¹²⁰ GROUP, H.: Kagraner Platz 22. Booklet. S. 2

3.2.1 Baustellendokumentation – BVH1

Zum Zeitpunkt der Baustellenuntersuchung befinden sich drei Gebäude in der Ausbauphase und ein Gebäude in der Rohbauphase (Abbildung 3-4). Im Zuge der Energieeffizienzanalyse werden Erdbau und Rohbau untersucht. Die Besichtigung der Gebäude während der Ausbauphase verschafft jedoch einen guten Eindruck hinsichtlich der fertigen Optik des Bauvorhabens.



Abbildung 3-4 - Vergleich Rohbauphase und Ausbauphase – BVH1¹²¹

Die Stromversorgung der Baustelle erfolgt klassisch mittels Masten über eine Hochleitung von einem Transformator (Abbildung 3-5). Grundsätzlich erfolgt die Stromversorgung im Bauwesen über das öffentliche Netz. Die Errichtung von speziellen Baukraftwerken ist nur notwendig, wenn die allgemeine Stromversorgung nicht voll entwickelt oder der Strombedarf außergewöhnlich hoch ist und eine Bedarfsdeckung der Baustelle nicht gewährleistet werden kann. Diese Maßnahme ist jedoch nur bei sehr abgelegenen Bauplätzen notwendig, was für die im Rahmen dieser Masterarbeit untersuchten Bauvorhaben im städtischen Bereich nicht zutrifft.¹²²

¹²¹ (Provasnek, 2017)

¹²² Vgl.: O., W.: Stromversorgung einer Baustelle. S. 188



Abbildung 3-5 - Stromversorgung auf der Baustelle – BVH1¹²³

3.3 BVH2: Beatrixgasse 27

Nach dem Abbruch der ehemaligen Bausparkasse in der Beatrixgasse 27 im 3. Bezirk wird auf diesem Grundstück ein luxuriöses Wohngebäude inkl. Gewerbeflächen errichtet. Bei der Realisierung dieses Projektes wird großer Wert auf modernes Design und eine hochwertige, energetisch sparsame Bauweise gelegt. Dazu zählen eine offene, großflächige Glasfassade mit integriertem Sicht- und Sonnenschutz sowie eine Gebäudetemperaturregulierung mittels Betonkernaktivierung. Die großen baulichen Herausforderungen stellen der Abbruch des 26m hohen Bestandsgebäudes im innerstädtischen Bereich sowie die Errichtung des neuen Baukomplexes auf der sanierungsbedürftigen, bestehenden Tiefgarage, dar.¹²⁴

¹²³ (Provasnek, 2017)

¹²⁴ (Strabag_AG, 2017)



Abbildung 3-6 - Visualisierung des Gebäudes – BVH2¹²⁵

3.3.1 Baustellendokumentation – BVH2

Bevor mit der Errichtung des Bauvorhabens begonnen werden kann, muss das bestehende Gebäude auf dem Grundstück abgerissen (Abbildung 3-7) werden. Die vorhandene zweigeschossige Tiefgarage bleibt erhalten und wird im Zuge der Errichtung des neuen Wohngebäudes saniert.



Abbildung 3-7 - Abbrucharbeiten – BVH2¹²⁶

Der Rohbau (Abbildung 3-8) in der Beatrixgasse 27 wird in Skelettbauweise hergestellt und die vertikalen Lasten durch Stützen abgetragen. In Folge dessen können die Innenwände beliebig versetzt und die Raumaufteilung flexibel gestaltet werden, was die Nutzung des Gebäudes als Wohngebäude wie auch als Bürogebäude möglich macht.

¹²⁵ <http://www.marealconsult.com/the-ambassy-parkside-living-50-0m2.aspx>. Datum des Zugriffs: 31.07.2017

¹²⁶ <https://zoechling.at/portfolio/beatrixgasse/>. Datum des Zugriffs: 31.07.2017



Abbildung 3-8 - Rohbauphase – BVH2¹²⁷

Mithilfe der eingebauten Betonkernaktivierung (Abbildung 3-9) wird die Masse des Betons der Zwischendecken zur Temperaturregulierung des Gebäudes genutzt. Die vorgefertigten Rohre werden innerhalb der Bewehrung eingebaut und mit Wasser gefüllt. Sie können thermische Energie speichern und somit zum Kühlen oder zum Heizen der Räume genutzt werden.¹²⁸

¹²⁷ (Provasnek, 2017)

¹²⁸ (Strabag_AG, 2017)



Abbildung 3-9 - Betonkernaktivierung (rot) – BVH2¹²⁹

Die Sanierung der bestehenden Tiefgarage stellt die ausführenden Gewerke vor eine große Herausforderung. Für ein Gutachten des Ist-Zustandes wurde die abgehängte Bestandsdecke im Vorhinein an ausgewählten Stellen geöffnet und der Zustand der Bausubstanz beurteilt. Nachdem im Zuge der Bauarbeiten die gesamte abgehängte Decke abmontiert wurde, stellt sich die Qualität der Betondecke als wesentlich schlechter heraus als im Gutachten ermittelt wurde. Dies hat wesentlich aufwändigere Sanierungsmaßnahmen der bestehenden Substanz zur Folge. Teilweise muss die Decke aufgrund der großen Lasten zusätzlich unterstützt werden (Abbildung 3-10).

¹²⁹ (Provasnek, 2017)



Abbildung 3-10 - Zusätzliche Unterstellung Bestand 1.UG – BVH2¹³⁰

3.4 BVH3: Breitenfurterstraße 239 – Bauplatz 1 BVH4: Breitenfurterstraße 239 – Bauplatz 4,5,6

Auf einem ehemaligen Fabrikgelände im 23. Wiener Gemeindebezirk „Liesing“ wird auf mehreren Bauplätzen eine weitläufige Wohnanlage errichtet. Die Herausforderungen dieses Großprojektes umfassen nicht nur den Abriss der bestehenden Industrieanlage, sondern auch ein vorhandenes Heizkraftwerk der Firma KELAG (Kärntner Elektrizitäts-Aktiengesellschaft), welches in den Neubau integriert werden muss. Dieses Heizkraftwerk, das sich auf Bauplatz 1 befindet, muss während der gesamten Bauphase zugänglich und beleuchtet sein. Außerdem führen unerwartet massive Fundamente des ehemaligen Bestandsgebäudes zu einer Verlängerung der Abbruchtätigkeiten. Die Errichtung eines Schwimmbades am Gebäudedach von Bauplatz 1 hat ebenfalls erhöhte konstruktive und planerische Anforderungen zur Folge. Dieses umfangreiche Großprojekt ist ein gutes Beispiel für den Umfang der Schwierigkeiten und Besonderheiten, welche im Zuge der Ausführung bei Bauvorhaben auftreten können.¹³¹

¹³⁰ (Strabag_AG, 2017)

¹³¹ (Strabag_AG, 2017)



Abbildung 3-11 - Visualisierung des Gebäudes – BVH3¹³²



Abbildung 3-12 - Visualisierung des Gebäudes – BVH4¹³³

¹³² <https://www.buwog.com/de/projekt/wohnpark-liesingbach>. Datum des Zugriffs: 31.07.2017

¹³³ <https://www.wohnberatung-wien.at/aktuelles/detail/news/show/aktuelles-planungsprojekt-breitenfurter-strasse-223-237-bpl-4-wbi/>. Datum des Zugriffs: 31.07.2017

3.4.1 Baustellendokumentation – BVH3 und BVH4

Bauplatz 1 und die Bauplätze 4,5,6 befinden sich auf einem ehemaligen Fabrikgelände, umgeben von Wohnanlagen und der Breitenfurterstraße. Außerdem wird auf dem weitläufigen Grundstück ein weiteres Bauprojekt von einem Mitbewerber der Baubranche realisiert. Aufgrund der beengten Platzverhältnisse und der zeitlich unterschiedlichen Bauphasen der Bauvorhaben müssen Baustelleneinrichtung, Baustellenlogistik und der Bauzeitplan aufeinander abgestimmt werden.

3.4.2 Baustellendokumentation – BVH3

In Abbildung 3-13 werden die erneuerte Gasleitung und das Abluftrohr des Heizkraftwerkes der Firma KELAG dargestellt. Der Zugang zum Heizkraftwerk muss während der gesamten Bauzeit auf Bauplatz 1 uneingeschränkt möglich sein und rund um die Uhr beleuchtet werden.



Abbildung 3-13 - Gasleitung (gelb) sowie Abluftrohr des Heizkraftwerkes – BVH3¹³⁴

3.4.3 Baustellendokumentation – BVH4

Auf dem Baugelände befindet sich Schichtwasser, welches im Zuge der Erdarbeiten freigelegt wurde. Zur Baugrubensicherung werden Spund-

¹³⁴ (Provasnek, 2017)

wände (Abbildung 3-14) in den Boden gerammt und das zu Tage kommende Schichtwasser abgepumpt. Damit dieses während der Gebäude-nutzung die Bausubstanz nicht angreift, werden unter der Fundamentplatte Rohre verlegt. Somit fließt das Schichtwasser durch diese Rohre und wird nicht in seiner natürlichen Wasserbewegung gestört. Die Tragfähigkeit des Bodens ist für die Belastung durch mehrere Wohngebäude zu gering, weshalb Bohrpfähle zur Verbesserung des Bodens erstellt wurden.



Abbildung 3-14 - Baugrubensicherung Bauplatz 5 mittels Spundwand – BVH4¹³⁵

Eine Übersicht der Bauplätze 4,5 und 6 wird in Abbildung 3-15 dargestellt. Aufgrund eines fehlenden Baubescheides kann auf Bauplatz 5 die Erstellung der Fundamentplatte nur mit zeitlichen Verzögerungen errichtet werden. Die Bauarbeiten auf Bauplatz 4 und Bauplatz 6 können termingerecht begonnen werden. Diese zeitliche Differenz (Abbildung 3-16) des Baufortschrittes und die sich daraus ergebenden unterschiedlichen Bauphasen müssen möglichst reibungsfrei koordiniert werden.

¹³⁵ (Provasnek, 2017)

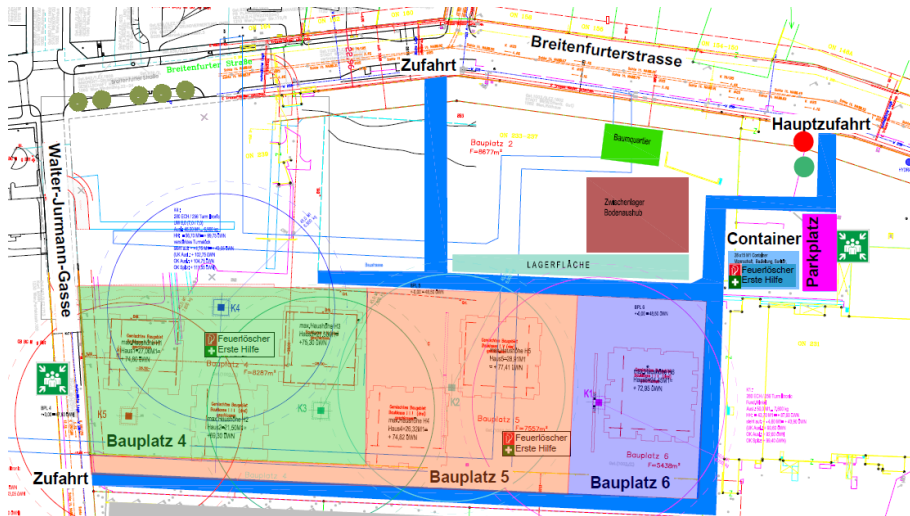


Abbildung 3-15 - Übersicht Bauplatz 4,5,6¹³⁶

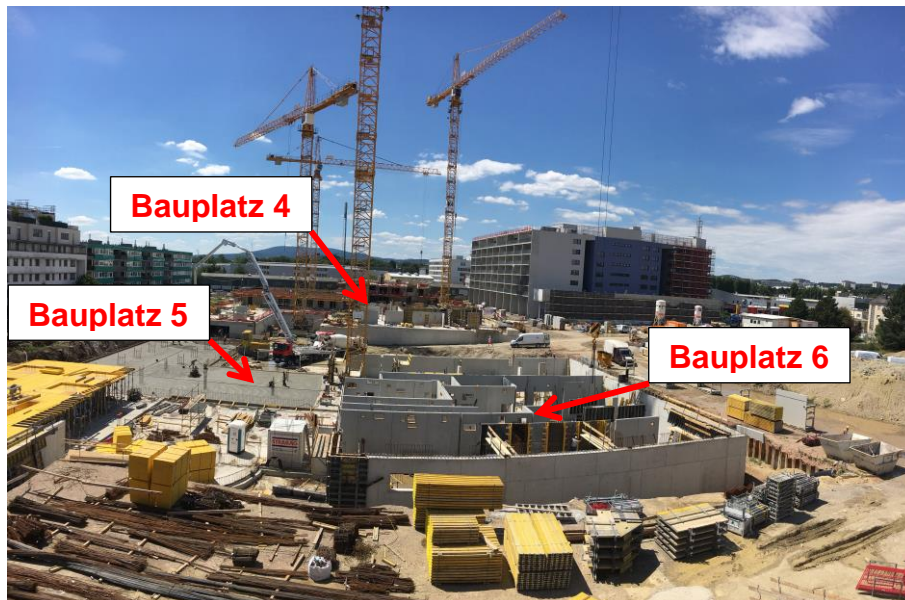


Abbildung 3-16 - Unterschied des Baufortschrittes von Bauplatz 5 zu Bauplatz 4 und Bauplatz 6 – BVH4¹³⁷

¹³⁶ (Strabag_AG, 2017)

¹³⁷ (Provasnek, 2017)

3.5 BVH5: Anschützgasse 1

Die Anschützgasse befindet sich entlang der linken Wienzeile in der Nähe von Schloss Schönbrunn im 15. Wiener Gemeindebezirk. Auf dem ehemaligen Gelände einer Bestandslagerhalle und eines Bürogebäudes wird ein siebenstöckiges Wohn- und Bürogebäude in Hybridbauweise errichtet. Um Platz für die Errichtung dieses Bauwerkes zu schaffen, werden eine am Grundstück befindliche Lagerhalle und Teile eines dazugehörigen Bürogebäudes, beide zur linken Wienzeile ausgerichtet, abgebrochen. Bei jenem Teil des Bürogebäudes, welcher direkt an der Anschützgasse liegt, wird eine Teilsanierung der bestehenden Bausubstanz durchgeführt. Für einen nahtlosen Übergang zwischen Bestandsgebäude und Neubau wird ein überdachter Übergangsbereich errichtet. Die Hybridbauweise, Beton in den unteren drei Geschossen und eine Holzkonstruktion ab dem 2.OG, macht dieses Projekt für eine energetische Untersuchung zusätzlich interessant.¹³⁸



Abbildung 3-17 - Visualisierung des Gebäudes – BVH5¹³⁹

¹³⁸ (Strabag_AG, 2017)

¹³⁹ http://www.architecture.at/index.php?article_id=215&clang=0. Datum des Zugriffs: 23.08.2017

3.5.1 Baustellendokumentation – BVH5

Das Gebäude wird in Hybridbauweise hergestellt. Diese Mischbauweise kombiniert mineralische Elemente (=Beton) mit Vollholzelementen. Im Zuge dieser Konstruktion werden sowohl Fertigbetonelemente als auch Ortbeton eingesetzt. Dabei werden die mineralischen Fertigteildecken-elemente mit einem schnelltrocknenden Spezialmörtel verbunden. Bei diesem Prozess wurde leider eine normgerechte Ausführung vernachlässigt, mit der Folge einer unsaubereren Verfugung der Elemente (Abbildung 3-18). Deswegen musste der überschüssige Mörtel mühevoll entfernt und die Oberfläche erneut geglättet werden.



Abbildung 3-18 - Unsaubere Verfugung der Deckenelemente – BVH5¹⁴⁰

Auf dem angrenzenden, unbebauten Nachbargrundstück ist die Errichtung eines weiteren Bauvorhabens geplant. Um die Baugrube dieses zweiten Projektes zu schützen, werden Spundwände eingebaut (Abbildung 3-19).

¹⁴⁰ (Provasnek, 2017)



Abbildung 3-19 - Spundwände zur Sicherung der Baugrube des Folgeprojektes – BVH5

In den zukünftigen Büroräumlichkeiten kommt eine Holz-Beton-Mischbauweise (Abbildung 3-20) zum Einsatz. Die Unterzüge und Stützen werden in Holzbauweise ausgeführt. Für die Decken- und Wandelemente werden Ortbeton und Betonfertigteile eingesetzt.



Abbildung 3-20 – Hybridbauweise – BVH5¹⁴¹

Wand und Deckenelemente der Wohnungen - diese befinden sich im fünften und sechsten Obergeschoss - werden in Vollholz ausgeführt (Abbildung 3-21). Abdeckplanen und Abdichtungen schützen diese feuchteempfindlichen Holzelemente während der Bauphase.

¹⁴¹ (Provasnek, 2017)



Abbildung 3-21 - Decken- und Wandelemente in Vollholzbauweise – BVH5¹⁴²

3.6 BVH6: In der Wiesen Ost – Bauplatz 5

Dieses Grundstück befindet sich im 23. Wiener Gemeindebezirk „Liesing“. Im Rahmen des Bauvorhabens werden 313 Wohnungen und ein Mädchenwohnheim realisiert. Aufgrund der großen Wohnungsanzahl ergeben sich unterschiedlichste Wohnungsgrößen und Ausstattungen, welche auf drei Gebäudekomplexe verteilt sind. Die Wohnanlage wird nach dem Konzept „Urban Gardening“ gestaltet. Um jedem Bewohner Zugang zu einer Freifläche zu verschaffen, ist jede Wohnung mit einer Loggia, einer Terrasse, einem Garten oder einem Balkon ausgestattet. Zusätzlich verfügt die Wohnanlage über Hochbeete, die sich auf einer der drei großen Dachterrassen befinden. Hier soll eine angeschlossene Gemeinschaftsküche zum „Verarbeiten“ des geernteten Gemüses und Obstes einen Ort zur Stärkung der Wohngemeinschaft schaffen. Daraus wird ersichtlich, dass beim Projekt „In der Wiesen Ost – Bauplatz 5“ neben der Erschließung von neuem Wohnraum auch die Verbesserung der allgemeinen Lebensqualität jedes einzelnen Bewohners im Vordergrund steht.

¹⁴² (Provasnek, 2017)



Abbildung 3-22 - Visualisierung des Gebäudes – BVH6¹⁴³

3.6.1 Baustellendokumentation – BVH6

Die Baustelle befindet sich direkt neben den Gleisen der U-Bahn-Linie U6, welche von den Wiener Linien betrieben wird. Die ursprünglich vorgesehenen Spundwände zur Baugrubensicherung werden von den Wiener Linien als unzureichend eingestuft, weshalb eine Kombination aus Spundwänden und Bohrträgern errichtet wird (Abbildung 3-23).

¹⁴³ <https://www.wohnberatung-wien.at/aktuelles/detail/news/show/jetzt-anmelden-23-in-der-wiesen-ost-bpl-5/>. Datum des Zugriffs: 24.08.2017



Abbildung 3-23 - Baugrubensicherung mittels Spundwänden und Bohrträgern – BVH6¹⁴⁴

Auf dem Gelände werden mehrere Bauvorhaben von verschiedenen Baufirmen gleichzeitig realisiert. Baustellenzufahrt, Strom- und Wasserversorgung sowie die Schwenkbereiche der Kräne müssen auf diesen Umstand abgestimmt werden. Abbildung 3-24 verdeutlicht die große Baustellendichte auf dem Gelände.



Abbildung 3-24 - Baustellengelände – BVH6¹⁴⁵

¹⁴⁴ (Provasnek, 2017)

¹⁴⁵ (Provasnek, 2017)

3.7 BVH7: Grundäckergasse 18 – Bauplatz 3
BVH8: Grundäckergasse 18 – Bauplatz 4

Die Grundäckergasse befindet sich im 10. Wiener Gemeindebezirk „Favoriten“. Am Grundstück werden Wohngebäude und Reihenhäuser, auf insgesamt 5 Bauplätzen, realisiert. Im Rahmen der Baustellenuntersuchung zur energetischen Bewertung von Hochbau – Baustellen wurden Bauplatz 3 und Bauplatz 4 besichtigt (Abbildung 3-25). Die Wohngebäude werden in Mischbauweise, Ortbeton und Fertigteilelementen hergestellt. Die Wohnanlage soll durch die ansprechende Lage, einerseits im Grünen (Nähe zum Kurpark Oberlaa) und andererseits gut an das öffentliche Verkehrsnetz angebunden (Anschluss an U-Bahnlinie U1), überzeugen. Außerdem verfügen alle Wohnungen über Freiflächen in Form von Balkonen, Loggien, Terrassen oder einen eigenen Garten. Trotz der Tatsache, dass die einzelnen Gebäudekomplexe von unterschiedlichen Auftraggebern realisiert werden, wird versucht, eine ansprechende, einheitliche Optik für die gesamte Wohnsiedlung umzusetzen.¹⁴⁶

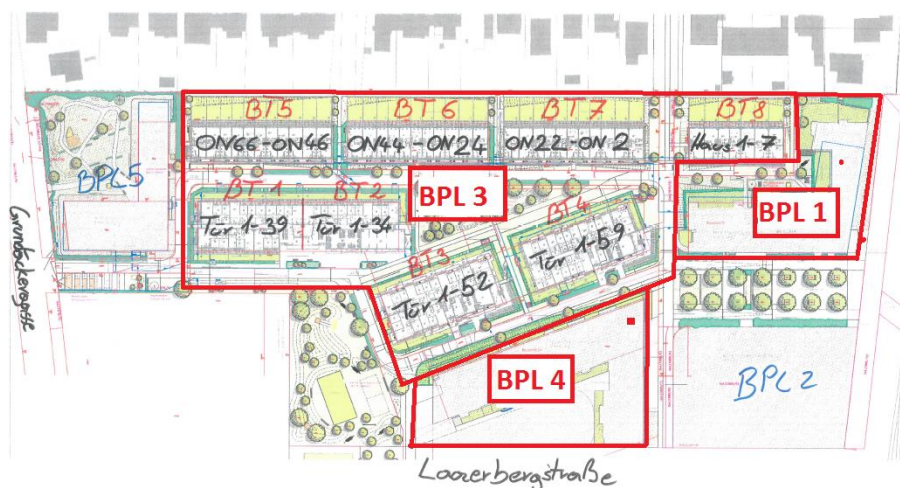


Abbildung 3-25 - Aufteilung Bauplätze 3 und 4 – BVH7 und BVH8

¹⁴⁶ (Strabag_AG, 2017)



Abbildung 3-26 - Visualisierung des Gebäudes – BVH7¹⁴⁷

3.7.1 Baustellendokumentation – BVH7 und BVH8

Der Baufortschritt der untersuchten Bauvorhaben auf den Bauplätzen 3 und 4 befindet sich in unterschiedlichen Stadien. Während auf Bauplatz 4 die Erstellung der Fundamentplatte erfolgt, wird der Rohbau auf Bauplatz 3 bereits teilweise abgeschlossen und mit dem Ausbau begonnen (Abbildung 3-27).¹⁴⁸

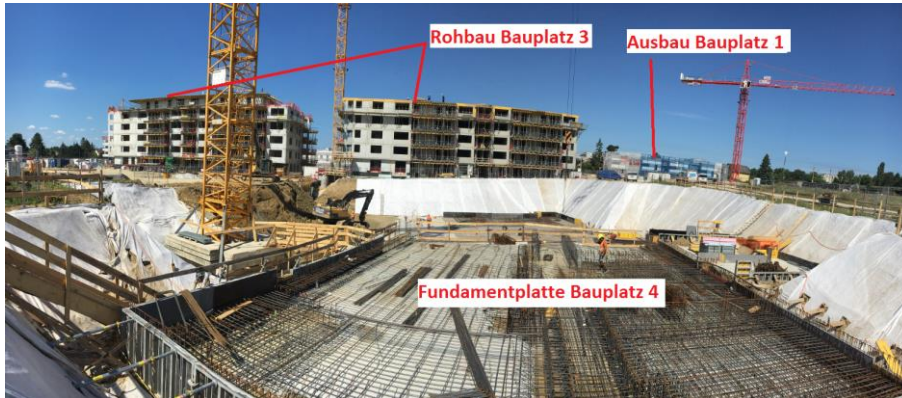


Abbildung 3-27 - Baufortschritt Grundäckergasse 18 – BVH7 und BVH8¹⁴⁹

Außerdem führten nachfolgende erschwerende Bedingungen zu Verzögerungen der Erdbauarbeiten. Zum einen wurden auf dem Gelände ar-

¹⁴⁷ <https://www.mischek.at/nc/info/Immobilie/Wohnhaus/1100-wien-grundaeckergasse>. Datum des Zugriffs: 24.08.2017

¹⁴⁸ (Strabag_AG, 2017)

¹⁴⁹ (Provasnek, 2017)

chäologische Funde vermutet, was Ausgrabungstätigkeiten durch fachkundiges Personal zur Folge hatte. Anschließend wurde eine Kriegsmittelsondierung durchgeführt, um eine eventuelle Gefährdung während den Bauarbeiten durch nicht detonierte Bomben aus dem Zweiten Weltkrieg ausschließen zu können. Die Baugrubensicherung auf den Bauplätzen 3 und 4 erfolgte mittels einer Böschung (Abbildung 3-28), die mit einem Vlies abgedeckt wurde. Außerdem werden alle Gebäude mit einer Drainage ausgestattet, damit das Oberflächenwasser direkt auf dem Grundstück versickern kann. Diese Drainagen werden mit Donauschotter hinterfüllt, der in großen Mengen per LKW angeliefert werden muss.



Abbildung 3-28 - Baugrubensicherung mittels Böschung – BVH8¹⁵⁰

<p>3.8 BVH9: Hauptbahnhof SOND BVH10: Hauptbahnhof SONE BVH11: Hauptbahnhof SONF</p>

Im 10. Wiener Gemeindebezirk „Favoriten“ entsteht auf dem ehemaligen Südbahnhofgelände ein neues Stadtviertel. Auf der über sieben Hektar großen Fläche werden Wohn- und Bürogebäude, Parkanlagen, Gewerbeflächen, Schulen und Kindergärten errichtet, deren Fertigstellung für Ende 2019 festgesetzt ist. Die Lebensqualität der zukünftigen Bewohner soll durch vielfältige Wohnungstypen (für Familien, Senioren, Singles und Menschen mit besonderen Bedürfnissen), durchgängige Geh- und Radwege sowie eine gute Anbindung an das öffentliche Verkehrsnetz positiv beeinflusst werden. Im Rahmen der Baustelluntersuchung wurden die Bauplätze SOND, SONE und SONF besichtigt. Bei diesen Projekten handelt es sich um Wohnungsbauten mit integrierten Gewerbeflächen.

¹⁵⁰ (Provasnek, 2017)

3.8.1 Baustellendokumentation – BVH9, BVH10 und BVH11

Auf dem über sieben Hektar großen Baufeld wird seit 2012 eine große Anzahl an Bauprojekten von unterschiedlichen Baufirmen realisiert. Um den Platzbedarf (Baustellenzufahrt, Schwenkbereich der Kräne, Lagerflächen, Parkflächen) der einzelnen Bauvorhaben aufeinander abzustimmen, wird für das gesamte Baugelände ein gemeinsamer Baustelleneinrichtungsplan erstellt. Damit sollen die beengten Platzverhältnisse bestmöglich genutzt, die Lagerung von Material am Nachbarbauplatz (Abbildung 3-29), überschneidende Schwenkbereiche von Kränen oder Staubildung auf der Baustraße vermieden werden.¹⁵¹



Abbildung 3-29 - Lagerung von Material am Nachbarbauplatz – BVH9¹⁵²

Bei der Erstellung des Baustelleneinrichtungsplans spielt die Platzierung der Kräne grundsätzlich eine große Rolle. Die Krananzahl muss so gewählt werden, dass weder langen Wartezeiten noch Leerlaufzeiten während der Bauphase entstehen. Kräne müssen so platziert werden, dass sie vorgegeben Bereiche, sogenanntes Sperrgebiet, nicht überstreichen, sich gegenseitig nicht behindern und alle Bereiche der Baustelle erreicht werden können. Außerdem muss jeder Kran auf einem geeigneten Fundament platziert werden (Abbildung 3-30).¹⁵³

¹⁵¹ (Strabag_AG, 2017)

¹⁵² (Provasnek, 2017)

¹⁵³ (Strabag_AG, 2017)



Abbildung 3-30 – Beispiel für Platzierung der Kräne – BVH9¹⁵⁴

Auf dem über sieben Hektar großen Gelände werden Wohn- und Bürogebäude, Parkanlagen, Gewerbeflächen, Schulen und Kindergärten errichtet. Aufgrund der großen Anzahl an verschiedenen Projekten und ausführenden Baufirmen wurde eine etappenweise Abwicklung der Gebäudeerstellung gewählt. Diese soll verhindern, dass sich zu viele Baustellen zum selben Zeitpunkt in der gleichen Bauphase befinden (Abbildung 3-31). Einerseits sind am Gelände Wohngebäude, die bereits fertiggestellt und bezogen wurden, andererseits gibt es Bauvorhaben, die sich erst im Rohbau oder gar in der Ausschreibungsphase befinden.



Abbildung 3-31 - Baugelände Hauptbahnhof - verschiedene Phasen der Bauvorhaben¹⁵⁵

¹⁵⁴ (Provasnek, 2017)

¹⁵⁵ (Provasnek, 2017)

3.9 BVH12: Pötzleinsdorfer Höhe 35

Die Pötzleinsdorferhöhe liegt im 6,28 km² großen 18. Wiener Gemeindebezirk „Währing“. Bei diesem Bauvorhaben handelt es sich um eine Villa mit weitläufigem Panoramablick über die Stadt Wien. Sie liegt an der Grenze zum Wienerwald und besitzt vier Wohneinheiten. Bei der Gestaltung der Wohneinheiten steht viel Tageslicht in Form von großzügigen Verglasungen im Vordergrund (Abbildung 3-32). Öffnungen in den äußeren Decken der obersten Etage dienen als zusätzliche Lichtquelle und verschaffen dem Gebäude ein individuelles Design.¹⁵⁶



Abbildung 3-32 - Visualisierung des Gebäudes – BVH12¹⁵⁷

3.9.1 Baustellendokumentation – BVH12

Das Bauvorhaben wird auf einem Grundstück mit Bodenklasse 6 (leichter Fels - Schrämboden) errichtet. Dieses felsige Material stellt ein gutes Gebäudefundament dar, muss jedoch kosten- und zeitintensiv aus dem Boden gestemmt und mit dem Bagger verladen werden (Abbildung 3-33). Das ursprüngliche Bodengutachten ermittelte ein anderes, weiches Aushubmaterial, infolgedessen führen die Aushubarbeiten im harten Fels zu einer Bauverzögerung von drei Wochen.¹⁵⁸

¹⁵⁶ (Strabag_AG, 2017)

¹⁵⁷ <http://ph35.marees.at/>. Datum des Zugriffs: 26.08.2017

¹⁵⁸ (Strabag_AG, 2017)



Abbildung 3-33 - Erstellung der Baugrube in Bodenklasse – BVH12¹⁵⁹

Das Baugelände befindet sich in einer dicht besiedelten Einfamilienhausgegend. Infolgedessen müssen die Arbeitszeiten (Lärmbelastigung) und die Größe der Lagerflächen (Materialbestellungen) diesen Umstand berücksichtigen. Abbildung 3-34 verdeutlicht die kleinen Lagerflächen und die unmittelbare Nähe zu den angrenzenden Grundstücken.¹⁶⁰

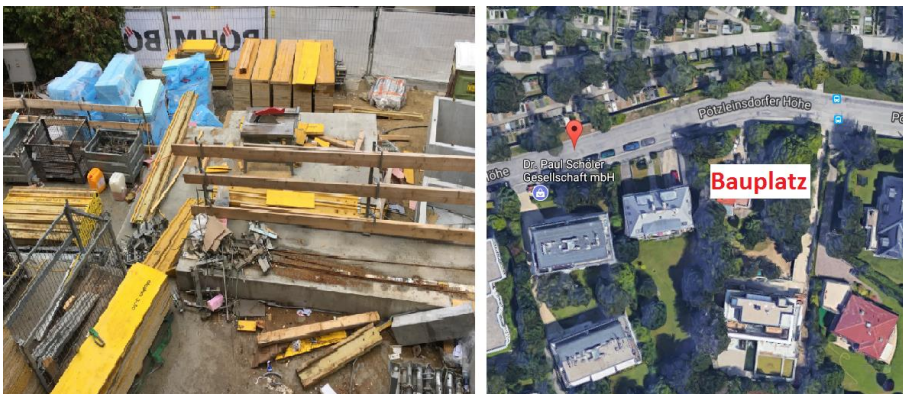


Abbildung 3-34 - Beengte Platzverhältnisse am Baugelände – BVH12^{161,162}

In der Ausschreibung wurde die Herstellung der Bodenplatte in fertiger Oberflächenqualität gefordert. Im Zuge dessen musste deren Oberfläche

¹⁵⁹ <http://ph35.marees.at/>. Datum des Zugriffs: 26.08.2017

¹⁶⁰ (Strabag_AG, 2017)

¹⁶¹ (Provasnek, 2017)

¹⁶² <https://www.google.at/maps>. Datum des Zugriffs: 01.06.2018

während der gesamten Rohbauarbeiten geschützt werden, damit vor der Versiegelung keine Schäden entstehen. Aufgrund der beengten Platzverhältnisse musste die Bodenplatte teilweise als Lagerfläche (Abbildung 3-35) genutzt werden, was besondere Vorsicht beim Abstellen der einzelnen Materialien auf der Oberfläche zur Folge hatte.¹⁶³



Abbildung 3-35 - Herstellung der Bodenplatte – BVH12¹⁶⁴

3.10 BVH13: Satzingerweg 64 (SAT)

Auf dem ehemaligen Gelände einer Seifenfabrik im 21. Wiener Gemeindebezirk „Floridsdorf“ werden 146 Wohnungen in unterschiedlichsten Größen realisiert. Die zukünftigen Bewohner, eine sozial- und altersmäßig durchmischte Käuferschaft, sollen aus einem breiten Angebot an Wohnungsgrundrissen mit verschiedensten Raumaufteilungen wählen können. Bei der architektonischen Gestaltung des Projektes wurde Weißzement für die Fertigbetonelemente der Balkone gewählt. Bei der Gestaltung der Frei- und Dachflächen wird auf eine intensive Begrünung besonderer Wert gelegt.¹⁶⁵

¹⁶³ (Strabag_AG, 2017)

¹⁶⁴ (Provasnek, 2017)

¹⁶⁵ (Strabag_AG, 2017)



Abbildung 3-36 - Visualisierung des Gebäudes – BVH13¹⁶⁶

3.10.1 Baustellendokumentation – BVH13

Bevor mit der Erstellung der Baugrube begonnen wird, müssen die im Boden liegenden Bestandsfundamente abgebrochen und ein 0,7m tiefer Bodenaustausch mit Magerbeton durchgeführt werden. Der Abbruch der ehemaligen Seifenfabrik wird in Abbildung 3-36 dargestellt. Die Baugrubensicherung erfolgt mittels einer Böschung.¹⁶⁷

¹⁶⁶ <http://www.nhg.at/Projekte/Details/?id=1&offerId=120>. Datum des Zugriffs: 27.08.2017

¹⁶⁷ (Strabag_AG, 2017)



Abbildung 3-37 – Abbrucharbeiten Bestand – BVH13¹⁶⁸

Für die Balkone werden Fertigteilelemente aus Weißzement (Abbildung 3-38) verbaut. Die Größe dieser Elemente (sie werden in einem Stück gegossen) hat einen zeitintensiven Transport zur Folge, da pro LKW nur zwei Elemente zur Baustelle geliefert werden können. Um die eingebauten Balkonelemente vor Verschmutzung während der weiteren Bautätigkeiten zu schützen, werden diese mit Folien abgedeckt.¹⁶⁹

¹⁶⁸ <https://schlotforum.wordpress.com/tag/schicht/>. Datum des Zugriffs: 27.08.2017

¹⁶⁹ (Strabag_AG, 2017)



Abbildung 3-38 - Weißzementelemente Balkone – BVH13¹⁷⁰

In den Ausschreibungsunterlagen ist ein Warmdach mit Entwässerung über die letzte Betondecke mittels Unterdruck vorgesehen. Während der Ausführungsphase wird dieser Dachaufbau aus Kostengründen zu einem Umkehrdach mit Entwässerung über Regenrinnen, umgeplant. Diese Planungsänderung hat nicht nur eine Änderung der Bauphysik zur Folge, sondern führt zu einer Steigerung der Gesamtgebäudehöhe. Zum Ausgleich werden an ausgewählten Stellen Blumentröge (Abbildung 3-39) verbaut, um die Gesamtgebäudehöhe durch diesen „Niveauausgleich“ herabzusetzen.

¹⁷⁰ <http://trans-city.at/wordpress/portfolio/satzingerweg/>. Datum des Zugriffs: 27.08.2017



Abbildung 3-39 - Ansicht fertiges Gebäude – Blumentröge – BVH13¹⁷¹

3.11 BVH14: Seestadt Aspern J12

Im 22. Wiener Gemeindebezirk „Donaustadt“ wird im Laufe der nächsten 20 Jahre der neue Stadtteil „Seestadt-Aspern“ geschaffen. Dieses gewaltige Bauvorhaben (über 20.000 Menschen sollen hier in Zukunft wohnen und arbeiten) ist eines der größten aktuellen Stadtentwicklungsprojekte innerhalb der Europäischen Union. In Abbildung 3-40 wird die Dimension der bereits realisierten sowie der geplanten Bauprojekte sichtbar. 40% der zukünftigen Bewohner sollen ihre täglichen Wege mit den öffentlichen Verkehrsmitteln, U-Bahn-Linie U2, Busverbindungen und einer Straßenbahn, zurücklegen.¹⁷²

¹⁷¹ (Provasnek, 2017)

¹⁷² <https://www.aspern-seestadt.at/>. Datum des Zugriffs: 29.08.2017

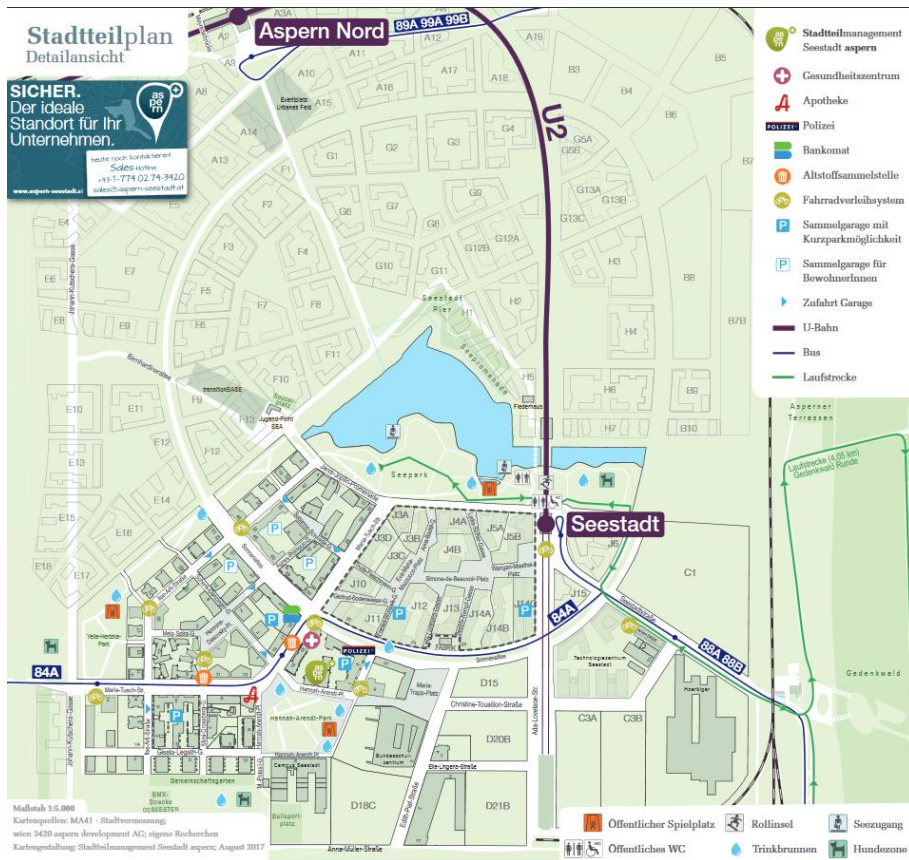


Abbildung 3-40 - Stadtteilplan Seestadt Aspern - Stand August 2017¹⁷³

¹⁷³ <https://www.aspern-seestadt.at/>. Datum des Zugriffs: 29.08.2017

Zur Gewinnung von Daten für die Energieeinsparungsanalyse auf Hochbau – Baustellen wurde das Bauvorhaben „Aspern J12“ besichtigt (Abbildung 3-41). Im Rahmen dieses Bauvorhabens werden 70 Wohnungen, 290 Heimplätze für Studierende und ein Parkhaus realisiert.¹⁷⁴



Abbildung 3-41 - Visualisierung fertiges Gebäude – BVH14¹⁷⁵

3.11.1 Baustellendokumentation – BVH14

Für die Bauphase des Stadtentwicklungsprojektes „Seestadt Aspern“ gelten besondere Rahmenbedingungen, um die Einhaltung der Vorgaben aus der Umweltverträglichkeitsprüfung zu gewährleisten. Auf dem Baugelände befindet sich ein grundwassergespeicherter Badeteich, dessen Wasserqualität geschützt werden muss. Aus diesem Grund müssen sämtliche Baugeräte und Maschinen regelmäßig auf Öldichtheit geprüft und in einem speziellen Logistikzentrum registriert werden. In diesem Logistikzentrum wird jede Maschine und jedes Gerät in einem Datenblatt erfasst und für den Einsatz auf der Baustelle freigegeben. Die Anlieferung der Materialien erfolgt nicht über die Seestraße, sondern die angrenzende Bundesstraße. Zur Vorbeugung von Staubbildung und Verschmutzung muss jeder LKW, der die Baustelle verlässt, eine Reifenwaschanlage passieren. Die Einhaltung dieser Vorgaben stellt die Bauleitung, aufgrund der Größe des Baufeldes von „Aspern J12“ (Abbildung 3-42), vor regelmäßige logistische und organisatorische Herausforderungen.¹⁷⁶

¹⁷⁴ <https://www.wg-a.at/projects/aspern-j12-wien/>. Datum des Zugriffs: 29.08.2017

¹⁷⁵ <https://www.wg-a.at/projects/aspern-j12-wien/>. Datum des Zugriffs: 29.08.2017

¹⁷⁶ (Strabag_AG, 2017)



Abbildung 3-42 – Baustellenübersicht – BVH14¹⁷⁷

Die architektonische Gestaltung des gesamten Stadtteils schreibt Raumhöhen von über drei Metern in den Erdgeschossen aller Gebäude vor (Abbildung 3-43). Um diese Raumhöhen zu erreichen, müssen die Erdgeschossdecken mittels Gerüsten betoniert werden, was einen größeren Aufwandswerte und intensivere Sicherheitsvorkehrungen zur Folge hat.¹⁷⁸



Abbildung 3-43 – Raumhöhen – BVH14¹⁷⁹

¹⁷⁷ (Provasnek, 2017)

¹⁷⁸ (Strabag_AG, 2017)

¹⁷⁹ (Provasnek, 2017)

3.12 BVH15: Stammersdorf

Stammersdorf ist seit 1938 ein Bezirksteil des 21. Wiener Gemeindebezirk „Floridsdorf“. Im Zuge des Projektes „Wohnen am Marchfeldkanal“ entsteht eine Wohnanlage mit ca. 1000 Wohnungen, Geschäften und Lokalen. Sauna, Fitnessräume, eine Fahrradwerkstatt, Gemeinschaftsräume und Grünanlagen runden das Konzept einer modernen Wohnsiedlung ab.



Abbildung 3-44 - Visualisierung Wohnanlage Stammersdorf¹⁸⁰

Im Rahmen der Baustelluntersuchung wurde das Objekt „Bauplatz Peter-Berner-Straße“, welches Teil des Projektes „Wohnen am Marchfeldkanal“ ist, besichtigt. Dieses Bauvorhaben umfasst 42 Wohnungen, davon 26 Mitwohnungen mit Eigentumsoption und 16 sogenannte „SMART Wohnungen“. „SMART Wohnungen“ sind besonders günstige Kleinwohnungen mit durchdachter Raumaufteilung und optimaler Flächennutzung. Balkon, Loggia, Terrasse oder Eigengarten sind für jede Wohnung vorgesehen. Das Gebäude wird in Mischbauweise errichtet, es kommen Ortbeton, Hohlwände, Vollfertigteile und Elementdecken zum Einsatz.^{181, 182}

¹⁸⁰ <http://www.wohneninstammersdorf.at/>. Datum des Zugriffs: 29.08.2017

¹⁸¹ <http://www.wohneninstammersdorf.at/>. Datum des Zugriffs: 29.08.2017

¹⁸² (Strabag_AG, 2017)



Abbildung 3-45 - Visualisierung fertiges Gebäude – BVH15¹⁸³

3.12.1 Baustellendokumentation – BVH15

Seit Baubeginn ist die Strabag AG mit ungewöhnlichen Schwierigkeiten in Bezug auf das Baugelände konfrontiert. Auf dem gesamten Baugrundstück lebt eine unter Naturschutz stehende Erdhörnchenart, der sogenannte Ziesel. Um diesen vom Baugelände zu vertreiben, müssen spezielle Maßnahmen getroffen werden. Die Erdbauten des Ziesels bestehen aus mehreren Tunneln und besitzen mehrere Aus- und Eingänge. Wenn der Weg an die Erdoberfläche versperrt wird, gräbt sich der Ziesel einen neuen Ausgang an einer anderen Stelle. Dieses Verhalten wird für die Umsiedelung dieser Wildtiere genutzt. Das gesamte Baufeld wird mit weißem Vlies (Abbildung 3-46) abgedeckt, um den Ziesel dazu anzuregen, sich einen neuen Lebensraum zu suchen. Bei den Erdbauarbeiten wird auf möglichst geringe Erschütterungen geachtet. Außerdem hält der Ziesel von September bis April Winterschlaf, was die Einstellung jeglicher Erdbauarbeiten mit Vibrationen in diesem Zeitraum zur Folge hat.

184

¹⁸³ <http://www.bdn.co.at/wohnanlage-peter-berner-strasse/>. Datum des Zugriffs: 30.08.2017

¹⁸⁴ (Strabag_AG, 2017)



Abbildung 3-46 - Abdeckung des Baufeldes mit Vlies – BVH15¹⁸⁵

Das Baugelände befindet sich in einer dicht besiedelten Wohnhausgegend. Dieser Umstand muss, bezogen auf die Lagerflächen (Materialbestellungen) und die Lärmbelästigung, berücksichtigt werden. Abbildung 3-47 und Abbildung 3-48 verdeutlichen die unmittelbare Nähe zu den angrenzenden Straßen und Wohngebäuden. Hinzu kommt, dass im Rahmen des Projektes „Wohnen am Marchfeldkanal“ die Anzahl der Baustellen in diesem Bereich ständig zunimmt. Schließlich werden innerhalb der nächsten Jahre ca. 1000 Wohnungen errichtet. Das führt zu einer Erhöhung des Verkehrsaufkommens und einer Verringerung der Lager- und Anlieferungsflächen.¹⁸⁶

¹⁸⁵ (Strabag_AG, 2017)

¹⁸⁶ (Strabag_AG, 2017)

Abbildung 3-47 – Baustellengelände – BVH15¹⁸⁷Abbildung 3-48 – Baugelände – BVH15¹⁸⁸

3.13 BVH16: Trondheimgasse

Die Trondheimgasse befindet sich im flächengrößten (104,3 km²) Wiener Gemeindebezirk „Donaustadt“. Neben dem Erwerb eines neuen Eigenheimes strebt das Bauvorhaben „Two in One“ für seine zukünftigen Bewohner ein vielfältiges Angebot an Erholungs- und Freizeitaktivitäten an. Das Gebäude ist mit einer Sauna, einem eigenen Fitnessraum und einer Gästewohnung ausgestattet. Allgemein nutzbare Räumlichkeiten für diverse Aktivitäten können über das hauseigene Intranet reserviert

¹⁸⁷ (Provasnek, 2017)

¹⁸⁸ <https://www.google.at/maps>. Datum des Zugriffs: 01.06.2018

werden. In der unmittelbaren Umgebung befinden sich zahlreiche Einkaufsmöglichkeiten sowie Schulen und Kindergärten.¹⁸⁹



Abbildung 3-49 - Visualisierung fertiges Gebäude – BVH16¹⁹⁰

3.13.1 Baustellendokumentation – BVH16

Da an die Baugrube des BVH16 die Fundamente der benachbarten Wohngebäude grenzen, wird diese mit drei Spundwänden und einer Bohrpfehlwand gesichert. Das kleine Baufeld (Abbildung 3-50) machte einen durchdachten Ablauf der Rohbauarbeiten notwendig. Die Vorhaltenmengen sowie die Lagerflächen müssen auf diese Verhältnisse abgestimmt werden.¹⁹¹

¹⁸⁹ <http://www.trondheimgasse.at/de/home/>. Datum des Zugriffs: 30.08.2017

¹⁹⁰ <http://www.trondheimgasse.at/de/home/>. Datum des Zugriffs: 30.08.2017

¹⁹¹ (Strabag_AG, 2017)



Abbildung 3-50 – Platzverhältnisse – BVH16¹⁹²

Die Flächen für die Anlieferung und Lagerung des Baumaterials, die Aufstellung der Baustellencontainer sowie die Zufahrt zur Baustelle selbst, befinden sich alle im selben Bereich (Abbildung 3-51) des Baugeländes. Die Platzeinteilung für Zulieferer und Subfirmen spielt eine große Rolle für den Bauablauf. Durch die unmittelbare Nähe zu den umliegenden Wohngebäuden kommt es teilweise zu Konfrontationen mit den Anwohnern bezüglich Lärmbelästigung. Diese führt jedoch zu keiner Verzögerung der Bauarbeiten und kann einvernehmlich geklärt werden.¹⁹³



Abbildung 3-51 - Lagerflächen, Anlieferflächen und Baustellencontainer – BVH16¹⁹⁴

¹⁹² (Provasnek, 2017)

¹⁹³ (Strabag_AG, 2017)

¹⁹⁴ (Provasnek, 2017)

3.14 BVH17: Wagrainer Straße 38

Die Wagrainer Straße befindet sich im 22. Wiener Gemeindebezirk „Donaustadt“.¹⁹⁵ Dieses Bauvorhaben besteht aus zwei Baukörpern: Entlang der Wagrainer Straße wird ein Wohngebäude mit 37 Wohnungen errichtet. Dahinter entsteht ein Komplex aus fünf Reihenhäusern, welcher über die Eiswerkstraße erschlossen wird. Aufgrund der unmittelbaren Nähe zur Donauinsel ergeben sich für die zukünftigen Bewohner der Wohnanlage zahlreiche Erholungsmöglichkeiten und Freizeitaktivitäten. Eine gute Anbindung an die öffentlichen Verkehrsmittel sowie zahlreiche Einkaufsmöglichkeiten komplettieren die gute Lage dieses Objektes.¹⁹⁶



Abbildung 3-52 - Visualisierung fertiges Gebäude – BVH17¹⁹⁷

3.14.1 Baustellendokumentation – BVH17

Das statische System des Wohngebäudes sieht vor, dass ein Großteil der Kellerdeckenlast von den Geschossen darüber aufgenommen wird. Aufgrund dieser Tatsache muss die Kellerdecke während der Erstellung der oberen Geschosse zusätzlich unterstützt werden (Abbildung 3-53). Beide Gebäude werden in Mischbauweise realisiert, infolgedessen werden Hohlwände, Fertigbetonteile und Ortbeton verwendet.¹⁹⁸

¹⁹⁵ <https://www.wien.gv.at/bezirke>. Datum des Zugriffs: 31.07.2017

¹⁹⁶ <http://paradisobau.at/de/projekte/wagrainer-strasse-38>. Datum des Zugriffs: 30.08.2017

¹⁹⁷ <http://paradisobau.at/de/projekte/wagrainer-strasse-38>. Datum des Zugriffs: 30.08.2017

¹⁹⁸ (Strabag_AG, 2017)



Abbildung 3-53 - Unterstützung der Kellerdecke – BVH17¹⁹⁹

Das Bauvorhaben liegt direkt an der Wagramer Straße - umgeben von zahlreichen anderen Gebäuden. Diese beengten Platzverhältnisse machten eine temporäre Lagerung des Schalungsmaterials auf den einzelnen Geschossen notwendig (Abbildung 3-54).²⁰⁰

¹⁹⁹ <https://www.wg-a.at/2017/06/baufortschritt-wagramer-strasse-2/>. Datum des Zugriffs: 30.08.2017

²⁰⁰ (Strabag_AG, 2017)



Abbildung 3-54 - Zwischenlagerung des Schalungsmaterials auf einer Geschossdecke – BVH17²⁰¹

3.15 BVH18: Radioonkologie SZO

Das Bauvorhaben „Radioonkologie SZO“ befindet sich auf dem Gelände des Sozialmedizinischen Zentrums Ost in der Langobardenstraße. Diese befindet sich im 22. Wiener Gemeindebezirk „Donaustadt“. ²⁰² Das „SMZ-Ost“, auch „Donauspital“, ist nach dem „Allgemeinen Krankenhaus“ das zweitgrößte Krankenhaus Wiens und wird vom Wiener Krankenanstaltenverbund geführt. Im Durchschnitt werden im SZO jährlich 50.000 Patienten stationär und über 380.000 Patienten ambulant betreut. Mit dem Bau der neuen Radioonkologie wird das Krankenhaus um einen hochmodernen Trakt für verschiedenste Strahlentherapien erweitert. ²⁰³

3.15.1 Baustellendokumentation – BVH18

Bei dem Bauprojekt „Radioonkologie SZO“ handelt es sich um einen Sonderbau mit besonderen Anforderungen. Um die zukünftigen Mitarbeiter vor der Strahlung zu schützen, müssen Decken- und Wandstärken mit bis zu 2m (Abbildung 3-55) aus speziellem Magnetitbeton errichtet

²⁰¹ (Provasnek, 2017)

²⁰² <https://www.wien.gv.at/bezirke>. Datum des Zugriffs: 31.07.2017

²⁰³ <http://www.wienkav.at/kav/dsp/>. Datum des Zugriffs: 31.08.2017

werden. Dieser Beton hat eine extrem hohe Dichte, was geringe Transportmengen (ca. 4m³) in den Mischwägen zur Folge hat.



Abbildung 3-55 - Wandstärke und Strahlenschutztüre der Bestrahlungsräume-BVH18²⁰⁴

Spezielle Strahlenschutztüren (Abbildung 3-55) werden in der Rohbauphase gefertigt und verschließen die Räume mit den Linearbeschleunigern. Sie bestehen aus einem mit Magnetitbeton gefüllten Stahlgehäuse, wiegen bis zu 16t und werden in der Ausbauphase mittels Hydraulik angehoben und verankert.

Für diesen medizinischen Sonderbau sind 5-6m Raumhöhe vorgesehen, um genug Platz für den medizinischen Ausbau in der abgehängten Decke zu schaffen. Diese Raumhöhen werden mittels Deckentischen (Abbildung 3-56) realisiert. Teilweise werden auch Fertigteile verbaut.

²⁰⁴ (Provasnek, 2017)

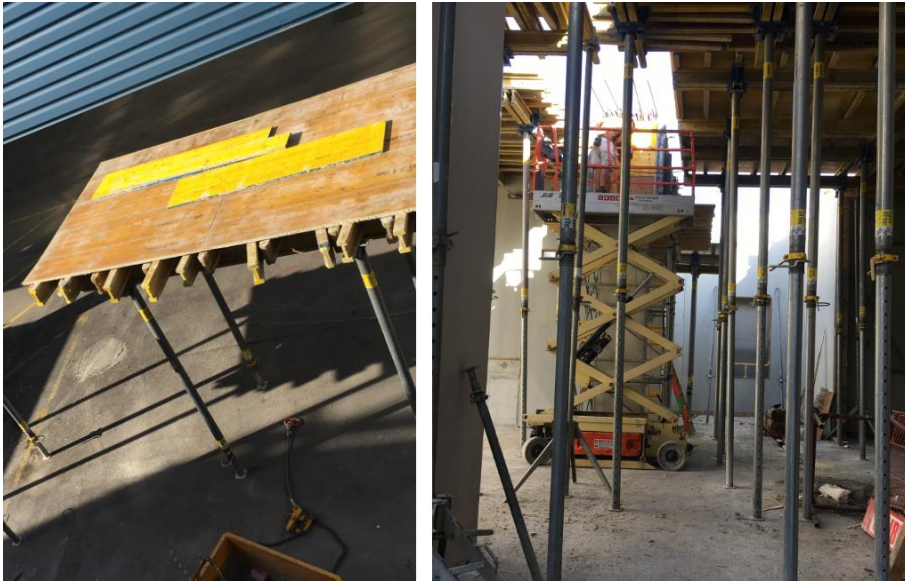


Abbildung 3-56 - Schalung der Raumhöhen mittels Deckentischen – BVH18²⁰⁵

Die Platzverhältnisse auf dem Krankenhausgelände stellen die Bauleitung bezüglich der Anlieferung von Materialien vor eine logistische Herausforderung. Bei der Aufstellung des Kranes muss die Einflugschneise des Hubschraubers berücksichtigt werden. Die einzige Zufahrt, um Materialien anzuliefern, führt durch einen 200m langen und 3,9m hohen Untergrundtunnel. Um diesen Tunnel passieren zu können, müssen die Mischwägen umgebaut werden. Warn- und Sicherheitsschilder im Tunnel werden ummontiert, um die Deckenhöhe zu steigern.

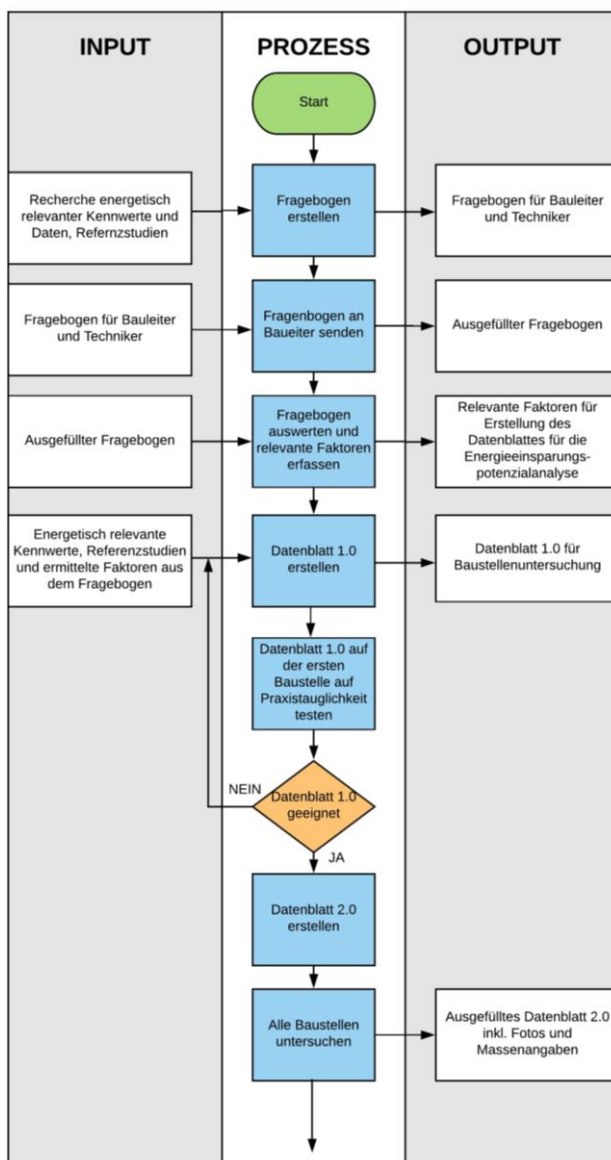
3.16 Zusammenfassung der untersuchten Bauvorhaben

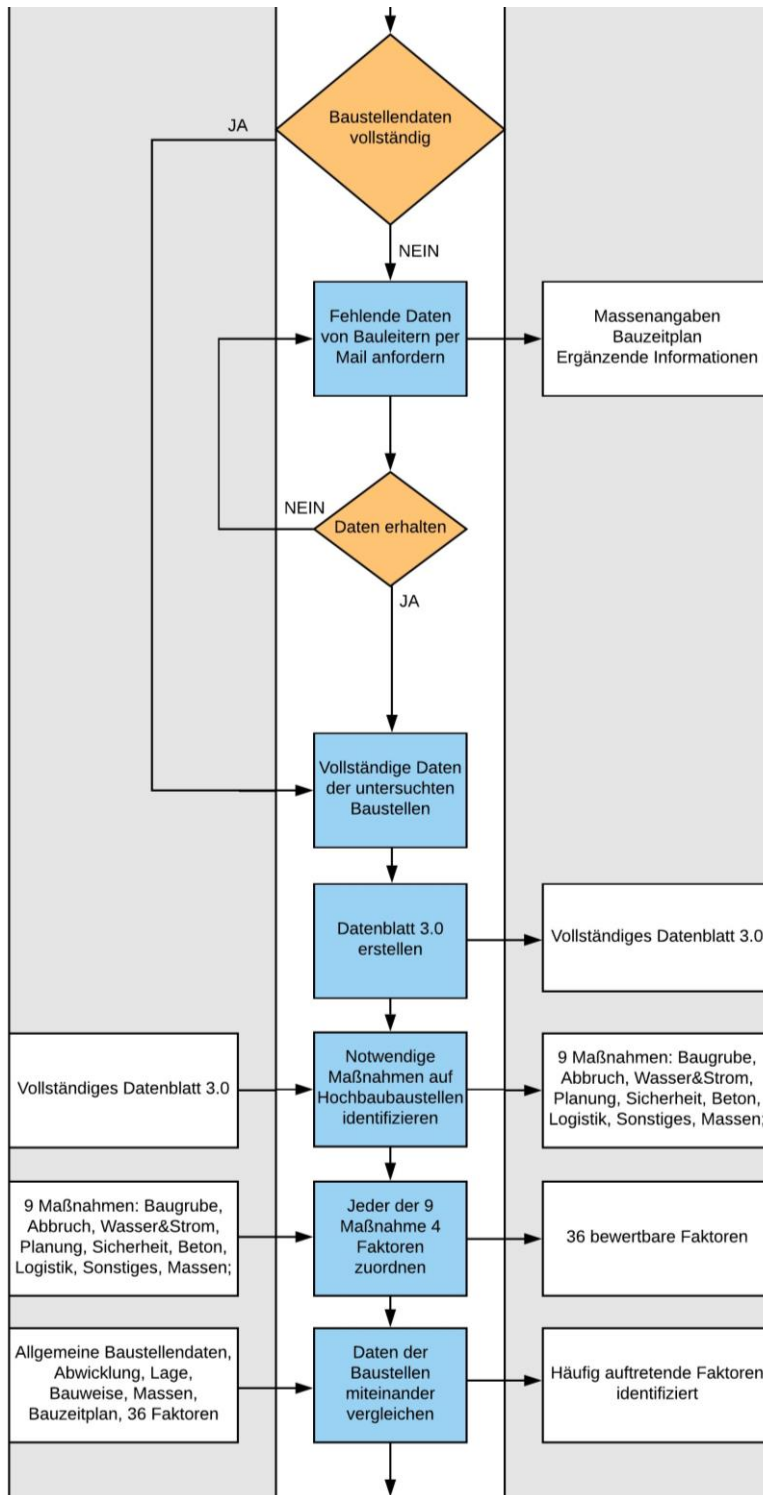
Die Beschreibung der untersuchten Bauvorhaben liefert einen Überblick über deren individuelle, projektspezifische Eigenschaften. Es wird eine Übersicht bezüglich der konstruktiven, vertraglichen oder wirtschaftlichen Besonderheiten jeder Baustelle gegeben. Im Anschluss (Kapitel 4) wird die Vorgehensweise der Datenermittlung im Rahmen der Energieeinsparungspotenzialanalyse beschrieben. Im Fokus steht die Beschreibung der Erstellung aller für die Untersuchungen notwendigen Datenblätter.

²⁰⁵ (Provasnek, 2017)

4 Datenerfassung zur Potenzialanalyse

Die Energieeinsparungspotenzialanalyse (an die Elemente der EN ISO 50001 „Energiemanagementsysteme“ angelehnt) soll Faktoren identifizieren, die den Energieverbrauch und die Wirtschaftlichkeit von Hochbau – Baustellen beeinflussen. Um diese Faktoren zu identifizieren, werden 18 Hochbau – Baustellen im Raum Wien (siehe Tabelle 3-1) besichtigt. Die Baustellenbegehungen, die Erstellung der Datenblätter und anschließende Datenauswertung gliedert sich in Abschnitte, deren Ablauf Abbildung 4-1 entnommen werden kann.





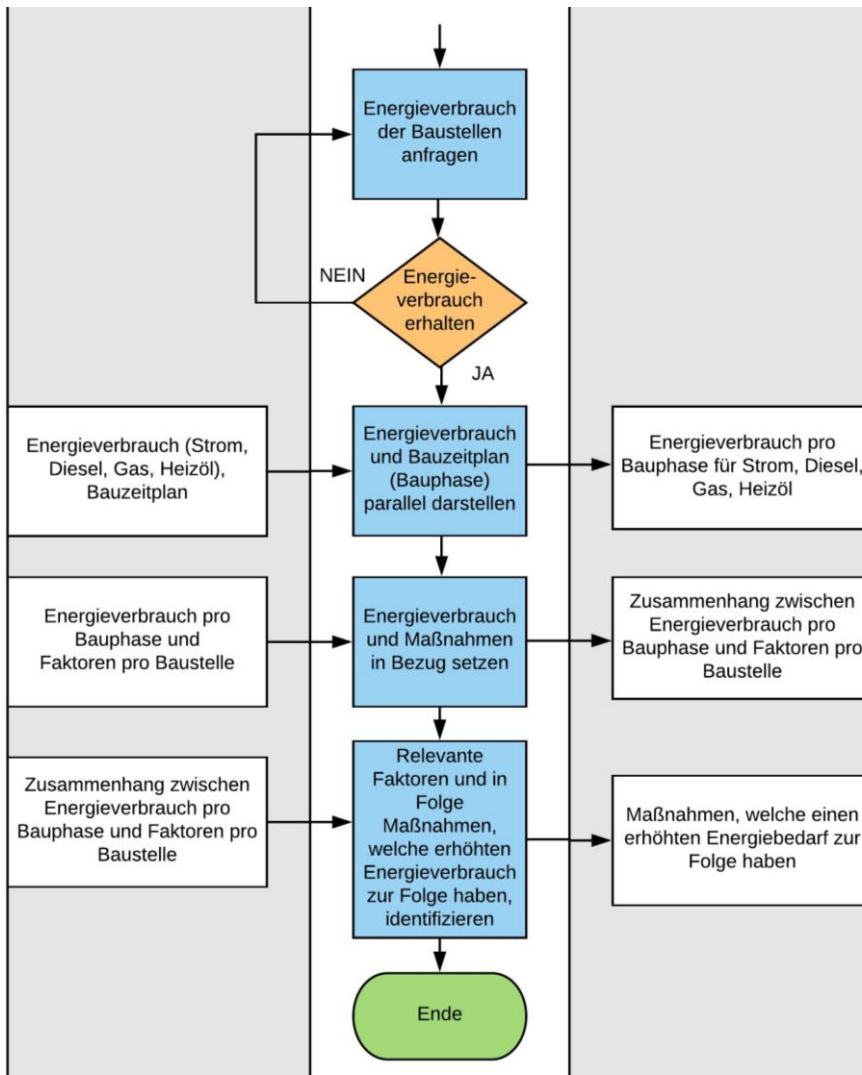


Abbildung 4-1 - Ablauf Datenauswertung²⁰⁶

²⁰⁶ (Provasnek, 2017)

4.1 Beschreibung der Datenerfassung und Datenauswertung

Um Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz auf Hochbau – Baustellen zu ermitteln, müssen im Rahmen einer Potenzialanalyse energieintensive Faktoren identifiziert werden. Für die Erfassung der notwendigen Daten und anschließende Datenauswertung sind folgende Tätigkeiten notwendig:

- Erstellung eines Fragebogens
- Erstellen und Auswerten von Datenblatt 1.0
- Erstellen und Auswerten von Datenblatt 2.0
- Erstellen und Auswerten von Datenblatt 3.0
- Anzahl der Maßnahmen pro Bauvorhaben identifizieren
- Beschaffung und Auswertung des Energieverbrauches
- Beschaffung und Auswertung des Bauzeitplanes
- Verknüpfung von Energieverbrauch und Bauzeitplan
- Verknüpfung von Energieverbrauch und Maßnahmen
- Auswertung der Energieeinsparungspotenzialanalyse

Die Erstellung der Datenblätter, die im Rahmen dieser Tätigkeiten eingesetzt werden, wird nachfolgend detailliert beschrieben.

4.2 Fragebogen

Die Energieeinsparungspotenzialanalyse für Hochbau – Baustellen gliedert sich in mehrere Teile. Zu Beginn wird ein Fragebogen erstellt (siehe Anhang 8.1), an projekterfahrene Bauleiter versendet und anschließend ausgewertet. Er dient als Entscheidungshilfe, welche Daten auf welchen Baustellen erfasst und in welcher Form dokumentiert werden sollen.

4.2.1 Erstellung des Fragebogens

Der Fragebogen beschränkt sich auf Baustellen, die gewisse Kriterien erfüllen. Es werden mit Herrn Kotrbelec der TPA (Technische Prüfanstalt - Strabag AG) neun Rahmenbedingungen fixiert, um die infrage kommenden Baustellen einzugrenzen. Diese Rahmenbedingungen können Tabelle 4-1 entnommen werden.

Tabelle 4-1 - Rahmenbedingungen der Hochbau – Baustellen Version1²⁰⁷

Baubeginn	2016
Bauzeit	2 Jahre
Art des Bauvorhabens	Wohngebäude
Geschossanzahl	5-8 Geschosse
Produktionsmenge	40-70 Wohnungen
Bauverfahren	Fertigteilkonstruktion Betonbau
Betrachtete Bauphasen	Rohbau Ausbau
Betrachteter Energieverbrauch	Direkt auf der Baustelle
Baukosten, Auftragsvolumen	15-20 Mil. €

Anschließend wird der Fragebogen erstellt, welcher sich in folgende Abschnitte gliedert:

- Einleitung
- Baustellendaten (=Rahmenbedingungen)
- Daten der befragten Person
- Elemente auf der Baustelle
- Relevante große Geräte auf der Baustelle

Folgend wird auf die Elemente des Fragebogens näher eingegangen.

4.2.2 Einleitung

Die Einleitung liefert einen kurzen Überblick bezüglich des Aufbaus des Fragebogens und wie dieser ausgefüllt werden soll.

²⁰⁷ (Provasnek, 2017)

4.2.3 Baustellendaten

In den Baustellendaten werden, in Form einer Tabelle, die festgelegten Rahmenbedingungen der Baustellen angeführt. Die Beantwortung des Fragebogens soll sich auf Baustellen beziehen, welche diese Kriterien erfüllen.

4.2.4 Daten der befragten Person

Der Fragebogen wird erstellt, um Informationen von praxisnahen Personen (Bauleiter, Techniker) von Hochbau – Baustellen zu erhalten. Um die Authentizität jedes ausgefüllten Fragebogens zu gewährleisten, werden Name sowie Funktion, Tätigkeit und Position der befragten Person dokumentiert.

4.2.5 Elemente auf der Baustelle

In Abbildung 4-2 werden verschiedene Kategorien und dazugehörige Elemente einer Baustelle dargestellt. Beispielsweise gibt es die Kategorie „Verkehrsflächen und Transportwege“ mit den Elementen „Baustraßen“, „Baustellenzufahrten“, „Baustellenausfahrten“, „Lagerflächen“ oder „Stellflächen“. Der befragte Bauleiter bzw. Techniker hat nun im Rahmen der Bearbeitung des Fragebogens die Aufgabe, jene Elemente dieser Kategorie zu streichen, welche seiner Meinung nach keine relevante Rolle für den Energieverbrauch auf der Hochbau – Baustelle spielen. Diese Vorgehensweise muss für alle anderen Kategorien der Grafik wiederholt werden.

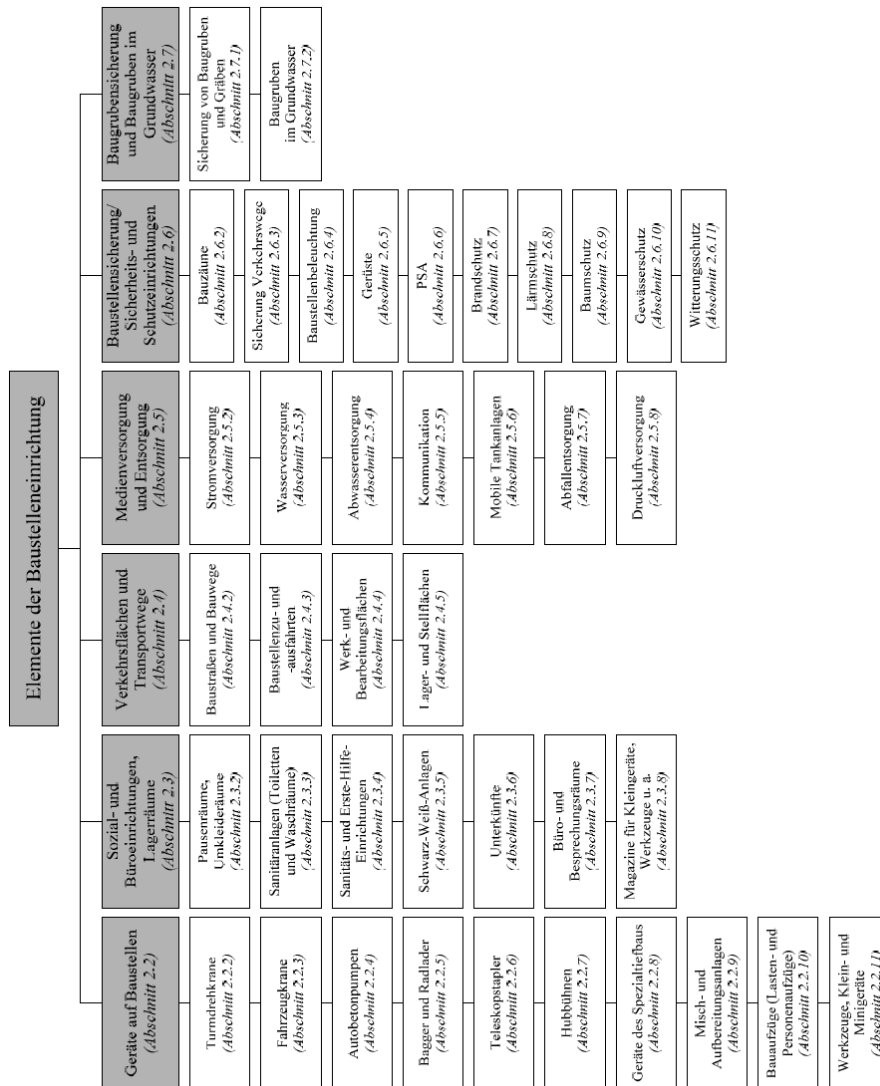


Abbildung 4-2 - Elemente auf der Baustelle

4.2.6 Relevante große Geräte auf der Baustelle

Dieser Teil des Fragebogens beinhaltet die Wahl des Kranes (Obendreher, Untendreher, maximales Lastmoment, etc.), die Art der Betonherstellung (Transportbeton, Betonfertigteile etc.) und die Dimensionierung der Betonpumpe. Am Ende des Fragebogens befindet sich ein leeres Feld für Ergänzungen sonstiger energierelevanter Baustellengeräte und Faktoren, welche dem befragten Bauleiter bzw. Techniker noch relevant erscheinen und die nicht im Fragebogen aufscheinen.

4.2.7 Auswertung des Fragebogens

Der Fragebogen soll Aufschluss über die Einschätzung energieintensiver Faktoren auf Hochbau – Baustellen von projekterfahrenen Bauleiter liefern. Zu diesem Zweck wird er an mehrere Bauleiter der STRABAG AG gesendet. Die retournierten ausgefüllten Fragebögen werden ausgewertet und infolgedessen die Rahmenbedingungen der zu untersuchenden Baustellen abgeändert. Zusätzlich werden jene Daten fixiert, welche im Zuge der Erstellung des Datenblattes 1.0 in die Untersuchung auf der Baustelle miteinbezogen werden sollen.

Durch die Änderung der ursprünglichen Rahmenbedingungen konnten mehr Baustellen in die Untersuchung miteinbezogen werden. Dieser Umstand wirkt sich positiv auf den Umfang der Infrage kommenden Baustellen sowie die Diversität der Ergebnisse der Potenzialanalyse aus. Die neuen Rahmenbedingungen können Tabelle 4-2 entnommen werden.

Tabelle 4-2 - Rahmenbedingungen untersuchter Hochbau – Baustellen Version²⁰⁸

Baubeginn	Ab 2015
Bauzeit	Keine Vorgabe
Art des Bauvorhabens	Wohnungen, Gewerbe, Sonstiges
Geschossanzahl	Keine Vorgaben
Produktionsmenge	Keine Vorgaben
Bauverfahren	Ortbeton, Hybridbauweise, Fertigteilbauweise
Betrachtete Bauphasen	Erdbau Rohbau
Betrachteter Energieverbrauch	Direkt auf der Baustelle
Baukosten, Auftragsvolumen	Keine Vorgaben

²⁰⁸ (Provasnek, 2017)

4.2.8 Ergebnisse des Fragebogens

Mithilfe des Fragebogens werden energetisch relevante Faktoren auf Baustellen identifiziert. Er liefert einen Überblick über Geräte und Herstellungsmethoden, welche für die anschließende energetische Datenerfassung relevant sein könnten. Die Auswertung ergibt, dass die Fertigteilbauweise (in Form von Elementdecken, Hohlwänden und Vollfertigteilen) im Hochbau eine entscheidende Rolle spielt. Ein Großteil der aktuellen Bauprojekte im Wohnungs- und Bürobau in Wien wird, zumindest teilweise, in dieser Bauweise ausgeführt. Auch die Art der Stromversorgung (über eine Hochleitung oder direkt einen Transformator am Baugelände) spielt für die energetische Untersuchung eine maßgebliche Rolle. Aufgrund der unterschiedlichen Bauweisen, Massen und Bodenbeschaffenheit bei den einzelnen Bauvorhaben kann bezüglich der Dimensionierung des Kranes, des Baggers und anderer Geräte keine pauschale Aussage getroffen werden. Bedingt durch die geringe Rücklaufquote von ausgefüllten Fragebögen werden diese nicht statistisch ausgewertet. Sie dienen als Orientierungshilfe für die Gestaltung des Datenblattes 1.0, welches für die erste Baustellenuntersuchung eingesetzt wird. Die Gestaltung und die Inhalte dieses Datenblattes werden in nachfolgendem Abschnitt detailliert beschrieben.

4.3 Datenblatt 1.0

Im Anschluss an die Auswertung des Fragebogens werden jene Daten fixiert, welche bei der Erstellung von Datenblatt 1.0 (siehe Anhang 8.2) einfließen. Anschließend wird Datenblatt 1.0 auf einer Baustelle angewendet und im Zuge dessen auf seine Praxistauglichkeit getestet. Wenn es vollständig ausgefüllt und alle notwendigen Informationen gesammelt werden können, kann es für alle zukünftigen Baustellenuntersuchungen im Rahmen der Potenzialanalyse eingesetzt werden.

4.3.1 Inhalte Datenblatt 1.0

Datenblatt 1.0 wird direkt auf der Baustelle, einerseits während der Befragung der Bauleiter bzw. Techniker, und andererseits während der Baustellenbegehung ausgefüllt. Es gliedert sich in folgende Abschnitte, welche anschließend erläutert werden.

- Projektdaten
- Daten zur Untersuchung

- Daten zu den ausführenden Firmen
- Energetische Daten
- Ausgeführte bauliche Leistungen

4.3.2 Projektdaten

Zu Beginn der Untersuchung werden im Abschnitt „Projektdaten“ baustellenspezifische Eckdaten, Projektname, Baustellenadresse, Auftraggeber, Baubeginn, Auftragssumme und die Kostenstelle dokumentiert. Diese Informationen geben Aufschluss darüber, welches Projekt mit welcher Größenordnung untersucht wird.

4.3.3 Daten zur Untersuchung

Um den „Ist-Zustand“ der Baustelle während der Untersuchung festzuhalten, werden die aktuellen Baustellenbedingungen im Abschnitt „Daten zur Untersuchung“ festgehalten. Es werden Datum, aktuelle Bauphase, Außentemperatur, Wetterbedingungen, Arbeitszeit und die Daten des befragten Bauleiters bzw. Technikers (Name, Telefon, Emailadresse) dokumentiert. Diese Informationen sollen im Rahmen der späteren Auswertung die Baustellenbedingungen während des Untersuchungstags wiedergeben. Außerdem soll der Bauleiter bzw. Techniker jederzeit kontaktiert werden können, um fehlende Daten bzw. Informationen anzufordern.

4.3.4 Daten zu den ausführenden Firmen

Der nächste Schritt der Baustellenuntersuchung ist die Erfassung der ausführenden Firmen auf der Baustelle. Um Zugang zu Informationen bezüglich deren Arbeitsweise und verwendeten Geräte zu erhalten, wird der Firmenname jedes ausführenden Gewerkes und die Kontaktdaten der zugehörigen Ansprechperson festgehalten (Tabelle 4-3). Dadurch können im Verlauf der weiteren Potenzialanalyse notwendige Daten, beispielsweise die Dokumentation der verwendeten Kleingeräte oder der zeitliche Ablauf der einzelnen Tätigkeiten, digital angefordert und in die Auswertung miteinbezogen werden.

Tabelle 4-3 - Datenblatt 1.0 - Daten der ausführenden Firmen²⁰⁹

Gewerk / Leistung	Firma	Ansprechperson	Kontaktdaten
Beton			
Bewehrung			
Schalung			
Trockenbau			
Estrich			
Putz			
Maler			
Installateur			
Fliesenleger			
Bodenleger			
Elektriker			

²⁰⁹ (Provasnek, 2017)

4.3.5 Energetische Daten

Im Anschluss an die Erfassung der ausführenden Firmen/Gewerke werden die auf der Baustelle eingesetzten Großgeräte (Krane, Autobetonpumpen, Hebezeuge, etc.) und deren spezifischen Kennwerte erfasst. Im Zuge dessen werden Daten von jedem eingesetzten Großgerät auf der Baustelle dokumentiert. So wird nicht nur die Anzahl der Krane festgehalten, sondern auch die „Kranart“, die „max. Tragkraft“, die „Hakenhöhe“, die „Ausladung“, der geschätzte „Einsatz [h/d]“ und der „Energieverbrauch“. Diese Informationen werden in die dafür vorgesehenen Felder in Datenblatt 1.0 eingetragen (Tabelle 4-4).

Tabelle 4-4 - Datenblatt 1.0 – Auszug aus der Tabelle „Energetische Daten“ – spezifische Kennwerte „Kran“²¹⁰

Kran	Kranart	max. Tragkraft [kg]	Hakenhöhe [m]	Ausladung [m]	Einsatz [h/d]	Energieverbrauch [kWh/d]

4.3.6 Ausgeführte bauliche Leistungen

Der letzte Abschnitt beinhaltet die Dokumentation der ausgeführten baulichen Leistungen (Tabelle 4-5). Es werden die Art der ausgeführten Leistung (z.B.: Schalung Decke 1.OG), die dafür notwendigen Geräte (z.B.: Schalplatten, Stützen), die aktuelle Bauphase (z.B.: Rohbau), sowie die Dauer der Leistung (z.B.: drei Tage) und die produzierte Menge (z.B.: 300 m²) festgehalten.

²¹⁰ (Provasnek, 2017)

Tabelle 4-5 - Datenblatt 1.0 - Ausgeführte bauliche Leistungen²¹¹

Bauliche Leistung	Benötigte Geräte	Bauphase	Dauer der Leistung	Menge

4.3.7 Auswertung und Ergebnisse Datenblatt 1.0

Datenblatt 1.0 wird im Rahmen der ersten Baustellenuntersuchung am „Kagraner Platz 22“ auf seine Praxistauglichkeit getestet.

Der Umfang des Datenblattes (über sieben A4 Seiten) entpuppt sich während der in-situ Untersuchung als große Schwierigkeit. Die große Anzahl an benötigten Daten und Informationen kann von der anwesenden Technikerin nicht beschafft werden. Somit werden Überlegungen angestellt, ob ein kompakteres Datenblatt, welches weniger Informationen abfragt, besser für die weiteren Baustellenuntersuchungen geeigneter ist. Die Technikerin der Baustelle Kagraner Platz 22 äußert außerdem ihre Zweifel bezüglich der Qualität, Vollständigkeit, Nachvollziehbarkeit und Richtigkeit der Daten von ausführenden Subunternehmern, falls diese überhaupt zu einer Kooperation bereit sind. Das Ergebnis des „Testlaufes“ von Datenblatt 1.0 führte zur Entscheidung, ein praxistauglicheres Datenblatt 2.0 anzufertigen und für die restlichen Baustellenuntersuchungen anzuwenden.

Auch die Tatsache, dass viele Leistungen der Bauphase „Ausbau“ von Subunternehmern ausgeführt werden, erschwert die Erfassung des Energieverbrauchs und dafür relevanter Faktoren während dieser Bauphase massiv. Aus diesem Grund wird die Bauphase „Ausbau“ nur teilweise in die energetischen Untersuchungen miteinbezogen. Daher wird festgelegt, dass hauptsächlich die Bauphasen „Erdbau“ und „Rohbau“ im Zuge der Potenzialanalyse untersucht werden.

²¹¹ (Provasnek, 2017)

4.4 Datenblatt 2.0

Für die Ermittlung der Schwierigkeiten und Herausforderungen, welche sich auf die Energieeffizienz einer Hochbau – Baustelle auswirken, ist die vollständige Erfassung wesentlicher Daten sinnvoller als eine unvollständige, unüberschaubare Datenansammlung (= Ergebnisse Datenblatt 1.0). Daher wird ein kompaktes Datenblatt 2.0 (siehe Anhang 8.3) erstellt, um eine praxisbezogenere energetische Baustellenuntersuchung zu gewährleisten. Mit Ausnahme des Projektes „Kagraner Platz 22“ wird für alle Untersuchungen im Rahmen der Energieeinsparungsanalyse Datenblatt 2.0 eingesetzt.

4.4.1 Inhalte Datenblatt 2.0

Datenblatt 2.0 wird im Rahmen der Befragung von Bauleitern bzw. Technikern während der Untersuchung direkt auf der Baustelle eingesetzt. Es gliedert sich in folgende Abschnitte, welche anschließend erläutert werden:

- Allgemeine Projektdaten
- Technische Projektdaten
- Massen
- Daten der Baustellenbegehung
- Spezielle Besonderheiten, Schwierigkeiten und Herausforderungen auf der Baustelle

4.4.2 Allgemeine Projektdaten

Nach dem Vorbild von Datenblatt 1.0, werden zu Beginn der Untersuchung baustellenspezifische Daten (Projektname, Baustellenadresse, Auftraggeber, Baubeginn, Fertigstellungstermin, Auftragssumme, Abwicklung, die Kostenstelle, Gebäudetyp etc.) dokumentiert. Mithilfe dieser Daten (Tabelle 4-6) erfolgt eine vorläufige Klassifizierung der untersuchten Bauvorhaben in unterschiedliche Kategorien. Außerdem erhält man mithilfe der „Anzahl der produzierten Wohneinheiten“ oder der „Auftragssumme in Mio. €“ Informationen bezüglich der Dimension jedes einzelnen Projektes.

Tabelle 4-6 - Datenblatt 2.0 - Allgemeine Projektdaten²¹²

Projektname		Kostenstelle	
Adresse		Abwicklung	
Auftraggeber		Gebäudetyp	
Baubeginn		Geschossanzahl	
Fertigstellungs- termin (geplant)		Wohneinheiten	
Auftragssumme		PKW-Stellplätze	

4.4.3 Technische Projektdaten

Bei jedem Bauvorhaben handelt es sich um ein individuelles Projekt, welches in seiner Form nur einmal errichtet wird. Trotzdem weisen alle 18 untersuchten Bauvorhaben Gemeinsamkeiten hinsichtlich ihrer Bauweise auf. Diese Tatsache wird für die Erstellung des Abschnittes „Technische Projektdaten“ genutzt. Es wird ermittelt, ob und in welchem Ausmaß Fertigteillemente im Rohbau eingesetzt werden, ob eine Grundwasserspiegelabsenkung notwendig ist oder ob der Beton während der Rohbauphase temperiert werden muss.

4.4.4 Massen

Da Erdbau und Rohbau für die Potenzialanalyse im Vordergrund stehen, müssen die Massen dieser Bauphasen ermittelt werden. Im Anschluss an die Recherche der technischen Projektdaten erfolgt deren Erfassung (Tabelle 4-7). Diese Massen geben Aufschluss bezüglich der Dimension und Größenordnung der einzelnen Bauvorhaben und bilden die Grundlage für die Entwicklung der Kennwerte, welche für die energetische Bewertung benötigt werden. Auf diese Kennwerte wird am Ende dieses Kapitels detailliert eingegangen.

²¹² (Provasnek, 2017)

Tabelle 4-7 - Datenblatt 2.0 - Ermittelte Massen²¹³

Masse/Fläche	[Einheit]
Beton	[m ³]
Bewehrung	[t]
Fertigteilwände	[m ²]
Elementdecken	[m ²]
Bruttogeschossfläche	[m ²]
Wohnfläche	[m ²]
Grundstücksfläche	[m ²]

4.4.5 Daten der Baustellenbegehung

Die Baustellenbedingungen werden im Abschnitt „Daten der Baustellenbegehung“ dokumentiert, um den aktuellen Zustand der Baustelle festzuhalten. Neben dem Datum und der aktuellen Bauphase werden auch die Daten des befragten Bauleiters bzw. Technikers (Name, Telefon, Emailadresse) erfasst, um diesen jederzeit kontaktieren zu können, wenn Daten fehlen oder ergänzt werden müssen.

4.4.6 Spezielle Besonderheiten, Schwierigkeiten und Herausforderungen auf der Baustelle

Der letzte Abschnitt von Datenblatt 2.0 widmet sich der Erfassung von baustellenspezifischen Schwierigkeiten und Herausforderungen, die während der einzelnen Bauphasen aufgetreten sind. Dazu werden sieben Kategorien (Tabelle 4-8) angelegt und getroffene Maßnahmen/aufgetretene Probleme in die zugehörige Kategorie eingetragen.

- Energieversorgung: Diese Kategorie dokumentiert die Art der Strom- und Wasserversorgung auf der Baustelle. Es wird festgehalten, ob die Stromversorgung mittels Transformator oder Stromaggregaten (beides direkt am Grundstück) oder einer Hochleitung erfolgt. Die Wasserversorgung kann über einen Hydranten (direkt am Grundstück) oder eine Hochleitung erfolgen.

²¹³ (Provasnek, 2017)

- Erdbau: Ist während der Erdbauphase eine spezielle Baugrubensicherung mittels Bohrpfählen oder Spundwänden nötig, so wird diese Maßnahme in der Kategorie „Erdbau“ vermerkt.
- Rohbau: Sind während der Rohbauphase besondere Maßnahmen zu treffen (Überhöhen bei der Schalungsunterstellung, spezieller Beton, spezielle Statik etc.) so wird diese Maßnahme in der Kategorie „Rohbau“ vermerkt.
- Normen/Richtlinien: Müssen Vorgaben einer Umweltverträglichkeitsprüfung oder spezielle Hygienevorschriften beim Sauna- und Poolbau eingehalten werden, wird dies in die Kategorie „Normen/Richtlinien“ eingetragen.
- Baustellenbüro/Unterkünfte: Das Baustellenbüro kann sich entweder in temporär aufgestellten Containern oder angemieteten Räumlichkeiten in einem Nachbar-/Nebengebäude befinden.
- Geräte/Maschinen: Diese Kategorie erfasst die Anzahl der Kräne, die auf der Baustelle im Einsatz sind.
- Sonstiges: Jede Baustelle wird im Laufe der einzelnen Bauphasen mit individuellen Schwierigkeiten konfrontiert. Die Kategorie „Sonstiges“ erfasst all jene Herausforderungen, welche nicht den vorher genannten Kategorien zugeordnet werden können.

Tabelle 4-8 - Datenblatt 2.0 - Spezielle Besonderheiten, Schwierigkeiten und Herausforderungen²¹⁴

Energieversorgung	
Erbau	
Rohbau	
Normen, Richtlinien,	
Baustellenbüro, Unterkünfte	
Geräte, Maschinen	
Sonstiges	

4.4.7 Datenerfassung auf der Baustelle

Datenblatt 2.0 wird im Zuge der Energieeinsparungspotenzialanalyse auf allen untersuchten Baustellen (Ausnahme „Kagraner Platz 22“) eingesetzt. Ein Großteil der benötigten Daten wird im Rahmen der Befragung der Bauleiter und Techniker direkt auf der Baustelle ermittelt. Zur Vervollständigung fehlender Daten können diese per Mail angefordert werden. Um den aktuellen Baufortschritt zu dokumentieren, werden zusätzlich Notizen und Fotos gemacht. Die baustellenspezifischen Informationen die die Auswertung von Datenblatt 2.0 liefert, geben Aufschluss darüber, welche Probleme, Schwierigkeiten und Herausforderungen vermehrt auf den untersuchten Baustellen auftreten und dienen als Basis für die Erstellung von Datenblatt 3.0. Somit wird gewährleistet, dass jedes Bauvorhaben auf dieselben Faktoren untersucht wird. Die Inhalte von Datenblatt 3.0 werden nachfolgend (siehe Abschnitt 4.5) beschrieben.

²¹⁴ (Provasnek, 2017)

4.5 Datenblatt 3.0

Im Rahmen der Auswertung von Datenblatt 2.0 werden alle Besonderheiten bzw. Herausforderungen der untersuchten Baustellen dokumentiert und im Datenblatt 3.0 (siehe Anhang 8.4) zusammengefasst. Für die energetische Untersuchung der Hochbau – Baustellen ist die vollständige Erfassung aller aufgetretenen Schwierigkeiten ein wesentlicher Bestandteil. Daher wird deren Auftreten pro Baustelle in Datenblatt 3.0 dokumentiert.

4.5.1 Inhalte Datenblatt 3.0

Die in Datenblatt 2.0 dokumentierten Besonderheiten, Schwierigkeiten und Herausforderungen auf der untersuchten Baustelle werden in Datenblatt 3.0 zusammengefasst. Sie dienen als Grundlage für die Festlegung von acht baustellenspezifische Maßnahmen (Baugrube, Abbruch, Versorgung mit Wasser- und Stromversorgung, Planung, Sicherheit, Beton, Logistik und Sonstiges), denen jeweils vier Faktoren zugeordnet werden. Somit können pro Baustelle 32 Faktoren im Rahmen der energetischen Untersuchung bewertet werden. Zusätzlich beinhaltet Datenblatt 3.0, dessen Aufbau nachfolgend erläutert und grafisch dargestellt wird, allgemeine und technische Projektdaten jeder Baustelle.

4.5.2 Allgemeine Projektdaten

In den „Allgemeinen Projektdaten“ werden die baustellenspezifischen Daten der untersuchten Projekte dokumentiert (Tabelle 4-9). Diese Tabelle soll Informationen bezüglich der Abwicklung, des Auftraggebers, der Art des Gebäudes oder der aktuellen Bauphase liefern.

Tabelle 4-9 - Datenblatt 3.0 - Allgemeine Projektdaten²¹⁵

Allgemeine Projektdaten									
Projektname			Bauzeit	Baubeginn (IST)		Abwicklung	GU		
Bauherr				Fertigstellung (SOLL)			TU		
Standort	Straße			Fertigstellung (IST)			Sonstiges		
	PLZ		Gebäudetyp	Wohnen		Bauphase	Erdbau		
	Ort			Wohnen, Büro und Gewerbe			Rohbau		
Kostenstelle			Sonstiges		Ausbau				
Auftragssumme			Geschossanzahl	3.UG		1.OG		5.OG	
Kontakt	Name			2.UG		2.OG		6.OG	
	Telefon			1.UG		3.OG		7.OG	
	Email			EG		4.OG		8.OG	

4.5.3 Technische Projektdaten

Im Abschnitt „Technische Projektdaten“ werden Massen-, Mengen- und Flächenangaben der untersuchten Bauvorhaben festgehalten (Tabelle 4-10). Außerdem wird die Bauweise (Ortbeton oder Fertigteil) der einzelnen Gebäudeelemente, (Kellerwände, Kellerdecke, Geschosswände, etc.) dokumentiert.

Tabelle 4-10 - Datenblatt 3.0 - Technische Projektdaten²¹⁶

Technische Projektdaten										
	Ortbeton	Fertigteilwände	Elementdecken	Sonstiges	Mengen	Wohnungen	Stk	Flächen	BGF	m²
Fundamentplatte					Mengen	PKW-Stellplätze	Stk	Flächen	WNFL	m²
Kellerwände						Ortbeton	m²		Bürofläche/Gewerbeflä.	m²
Kellerdecke					Massen	Bewehrung	t	Dach	Grundstücksfläche	m²
Wände EG						Fertigteilwände	m²		Kaltdach	
Decke EG						Elementdecken	m²		Warmdach	
Wände ab 1.OG						Hybriddecken	m²	Sonstiges		
Decken ab 1.OG						Holz	m²	Kran / Krane	Anzahl	Stk

²¹⁵ (Provasnek, 2017)

²¹⁶ (Provasnek, 2017)

4.5.4 Maßnahme: Baugrube

Die Maßnahme Baugrube setzte sich aus den Faktoren „Baugrubensicherung“, „Grundwasserspiegelabsenkung“, Kriegsmittelsondierung“ und „Bodenverbesserung“ zusammen. Wird im Rahmen der Auswertung von Datenblatt 2.0 einer dieser Faktoren als kritisch identifiziert, wird „ja“ im Datenblatt angekreuzt. (Tabelle 4-11).

Tabelle 4-11 - Datenblatt 3.0 - Maßnahme "Baugrube" - Teil 1²¹⁷

Maßnahme	Faktor	Faktor notwendig			
			JA		NEIN
Baugrube	Spezielle Baugrubensicherung notwendig		JA		NEIN
	GWS-Absenkung und/oder Wasser in der Baugrube		JA		NEIN
	Kriegsmittelsondierung notwendig		JA		NEIN
	Bodenverbesserung notwendig		JA		NEIN

Zusätzlich gibt es eine Auswahl von Maßnahmen zur „Bewältigung“ des Faktors, welche ebenfalls angekreuzt werden, wenn sie bei der Baustellenuntersuchung dokumentiert wurden (Tabelle 4-12).

Tabelle 4-12 - Datenblatt 3.0 - Maßnahme "Baugrube" - Teil 2²¹⁸

Bewältigung					
	Spundwänden		Bohrpfahlwände		Sonstiges
	Offene Wasserhaltung		Geschlossene Wasserhaltung		Sonstiges
	Experte bei Aushub anwesend		Sondierung mittels elektromagnetischem Feld		Sonstiges
	Materialaustausch (z.B.: mit Magerbeton...)		Rüttelstopfverdichtung		Sonstiges

4.5.5 Maßnahme: Abbruch

Ob ein Gebäude auf dem Baugelände abgerissen werden musste oder der Bestand eines bestehenden Gebäudes in das Bauvorhaben integriert

²¹⁷ (Provasnek, 2017)

²¹⁸ (Provasnek, 2017)

wird, kann mithilfe der Maßnahme „Abbruch“ (Tabelle 4-13) festgestellt werden.

Tabelle 4-13 - Datenblatt 3.0 - Maßnahme "Abbruch"²¹⁹

Abbruch	Bestand vorhanden		JA		NEIN
	Bestand bleibt erhalten (völlig oder teilweise)		JA		NEIN
	Bestand abgebrochen (völlig oder teilweise)		JA		NEIN
	Probleme beim Abbruchs des Bestandes		JA		NEIN

4.5.6 Maßnahme: Wasser & Strom

Informationen aus Datenblatt 2.0 hinsichtlich Strom- und Wasserversorgung jeder untersuchten Baustelle können in der Maßnahme „Versorgung mit Wasser und Strom“ (Tabelle 4-14) angegeben werden. Es werden einerseits die Distanzen und andererseits die Kapazitäten dieser Ressourcen bewertet.

Tabelle 4-14 - Datenblatt 3.0 - Maßnahme "Wasser & Strom"²²⁰

Versorgung mit Wasser- und Strom	Wasserversorgung - Distanz problematisch		JA		NEIN
	Wasserversorgung - Kapazität der Leitung problematisch		JA		NEIN
	Stromversorgung - Distanz problematisch		JA		NEIN
	Stromversorgung - Kapazität des Trafos problematisch		JA		NEIN

4.5.7 Maßnahme: Planung

Bauleiter und Techniker müssen die Ausführungspläne, Baugenehmigungen und sonstige Vorgaben (z.B.: vorgeschriebene Normen, Richtlinien etc.) rechtzeitig erhalten, um genügend Vorlaufzeiten für die Pla-

²¹⁹ (Provasnek, 2017)

²²⁰ (Provasnek, 2017)

nung der Bauausführung und Einhaltung des Bauzeitplanes zu haben. Die Qualität und Verständlichkeit der Planunterlagen tragen wesentlich zum Baufortschritt bei. Im Abschnitt „Planung“ (Tabelle 4-15) wird dokumentiert, ob die Faktoren „Bauweise“, „einzuhaltenden Normen“, „notwendige Genehmigungen“ und die „Planqualität“ zu Beeinträchtigungen der Bauausführung auf den untersuchten Baustellen geführt haben.

Tabelle 4-15 - Datenblatt 3.0 - Maßnahme "Planung"²²¹

Planung	Besondere Bauweise		JA		NEIN
	Spezielle Normen, Richtlinien		JA		NEIN
	Fehlende Genehmigungen		JA		NEIN
	Planqualität unzufriedenstellend		JA		NEIN

4.5.8 Maßnahme: Sicherheit

Im Rahmen der Baustellenbegehungen wird untersucht, ob besondere sicherheitstechnische Anforderungen vom Baustellenpersonal, bezüglich der eingesetzten Maschinen oder hinsichtlich der verbauten Materialien, eingehalten werden müssen. Wenn im Rahmen der Rohbauarbeiten spezielle Sicherheitsausrüstungen, wie Gurte oder Sicherungsseile, von den Arbeitern getragen werden müssen, wird dies ebenfalls in Datenblatt 3.0 in der Maßnahme „Sicherheit“ (Tabelle 4-16) vermerkt.

²²¹ (Provasnek, 2017)

Tabelle 4-16 - Datenblatt 3.0 - Maßnahme "Sicherheit"²²²

Sicherheit	Besondere sicherheitstechnische Anforderungen für Personal		JA		NEIN
	Besondere Sicherheit bzgl. Maschinen/Material		JA		NEIN
	Besondere sicherheitstechnische Anforderungen bzgl. Gerüst		JA		NEIN
	Besondere Anforderungen bzgl. Sicherheit für die Baustelle		JA		NEIN

4.5.9 Maßnahme: Beton

Alle besichtigten Baustellen werden vollständig oder teilweise (Skelettbau, Hybridbauweise) in Betonbauweise hergestellt. Somit spielt dieser Baustoff für die Energieeinsparungspotenzialanalyse eine wesentliche Rolle. Die vorherrschenden Witterungsbedingungen (Regen, Schneefall etc.) sowie extreme Kälte oder Hitze können sich auf den Verarbeitungsvorgang des Betons auswirken. Diese Umstände werden im Rahmen des Datenblattes 3.0 im Abschnitt „Beton“ (Tabelle 4-17) untersucht. Auch der Einsatz von Spezialbeton für besondere statische Konstruktionen oder optische Vorgaben aufgrund der Gebäudearchitektur (eingefärbter Zement) muss dokumentiert werden.

²²² (Provasnek, 2017)

Tabelle 4-17 - Datenblatt 3.0 - Maßnahme "Beton"²²³

Beton	Betontemperierung aufgrund von Hitze notwendig		JA		NEIN
	Betontemperierung aufgrund von Kälte notwendig		JA		NEIN
	Einsatz von Spezialbeton (Belastung, Verarbeitung...)		JA		NEIN
	Einsatz von Spezialbeton (Optik)		JA		NEIN

4.5.10 Maßnahme: Logistik

Die Bauausführung ist von der Baustelleneinrichtung sowie von der Anlieferung und Lagerung von Baumaterial abhängig. Sind die vorhandenen Lagerflächen zu klein oder die Baustellenzufahrt durch ein hohes Verkehrsaufkommen teilweise behindert, kann sich dieser Umstand negativ auf den Ablauf der Arbeiten auswirken. Die Faktoren „Baustellenzufahrt“, „Lagerflächen“, „Baustelleneinrichtung“ und „Baustellenbüro“ können in Datenblatt 3.0 bewertet werden (Tabelle 4-18).

Tabelle 4-18 - Datenblatt 3.0 - Maßnahme "Logistik"²²⁴

Logistik	Baustellenzufahrt problematisch		JA		NEIN
	Lagerflächen problematisch		JA		NEIN
	Baustelleneinrichtung problematisch		JA		NEIN
	Baustellenbüro problematisch		JA		NEIN

4.5.11 Maßnahme: Sonstiges

Während der Baustellenuntersuchung im Rahmen der Energieeinsparungsanalyse werden Ereignisse und Probleme der Baustellen identifiziert, welche keiner der oben angeführten Maßnahmen entsprechen.

²²³ (Provasnek, 2017)

²²⁴ (Provasnek, 2017)

Diese individuellen, baustellenspezifischen Schwierigkeiten und Herausforderungen, inklusive der vom Bauleiter durchgeführten Bewältigungsstrategien, werden unter „Sonstiges“ (Tabelle 4-19) eingetragen.

Tabelle 4-19 - Datenblatt 3.0 - Maßnahme "Sonstiges"²²⁵

Sonstiges			JA		NEIN
			JA		NEIN
			JA		NEIN
			JA		NEIN

4.5.12 Auswertung Datenblatt 3.0

Für die Auswertung von Datenblatt 3.0 wird ein Negativ-Punktesystem angewendet. Pro Maßnahme, die im Zuge der Untersuchung bewertet werden, können maximal vier Negativ-Punkte (für jeden Faktor ein Negativ-Punkt) erreicht werden. Die Notwendigkeit jedes Faktors, der zur Behebung einer Schwierigkeit auf der Baustelle angewendet werden muss, wird mit „ja“ angegeben. Infolgedessen wird diesem Faktor der Wert „1“ zugewiesen. Wenn ein Faktor zur Behebung einer Schwierigkeit nicht angewendet werden muss, so wird dessen Notwendigkeit mit „nein“ angegeben und er erhält den Wert „0“. Diese Methode wird in Tabelle 4-20 veranschaulicht.

Bei diesem Bauvorhaben (fiktives Beispiel) waren spezielle Baugrubensicherungen, eine Kriegsmittelsondierung und Arbeiten zur Bodenverbesserung notwendig. Es war keine Grundwasserspiegelabsenkung notwendig. Infolgedessen erhält das Bauvorhaben für die Maßnahme „Baugrube“ drei von vier möglichen Negativ-Punkten, da drei von vier Faktoren identifiziert worden sind.

²²⁵ (Provasnek, 2017)

Tabelle 4-20 - Datenblatt 3.0 - Beispielhafte Darstellung der Auswertung der Maßnahmen²²⁶

Maßnahme	Faktoren	Maßnahme	Notwendig				
			X	JA		NEIN	
Baugrube	3	1	Spezielle Baugrubensicherung notwendig	X	JA		NEIN
		0	GWS-Absenkung und/oder Wasser in der Baugrube		JA	X	NEIN
		1	Kriegsmittelsondierung notwendig	X	JA		NEIN
		1	Bodenverbesserung notwendig	X	JA		NEIN

Je mehr Negativ-Punkte ein Bauvorhaben im Rahmen der Baustellenuntersuchung erreicht, desto mehr Besonderheiten, Schwierigkeiten und Herausforderungen sind während der Bauphase aufgetreten. Die Auswirkungen auf den Energieverbrauch und infolgedessen auch auf die Wirtschaftlichkeit werden in weiterer Folge untersucht.

4.6 Energieverbrauch

Die Energieeinsparungspotenzialanalyse soll den Zusammenhang zwischen Schwierigkeiten während der Bauausführung und erhöhtem Energieverbrauch aufzeigen. Für die Darstellung dieser Verknüpfung werden die energetischen Daten, Stromverbrauch und Brennstoffverbrauch der untersuchten Baustellen herangezogen. Jedes Bauvorhaben besitzt eine Kostenstelle, die eine exakte Zuordnung des monatlichen, energetischen Verbrauchs, Strom [kWh], Diesel [l], Erdgas [kWh] und Heizöl [l] ermöglicht. Der Aufbau dieser Tabelle zur Darstellung des Energieverbrauchs auf der Baustelle wird nachfolgend (Tabelle 4-21) dargestellt.

Tabelle 4-21 - monatlicher Energieverbrauch - Beispiel^{227,228}

Kostenstelle	Energieträger	Summe	Jun.16	Jul.16	Sep.16
	Diesel				
	Strom				
	Erdgas				
	Heizöl				

²²⁶ (Provasnek, 2017)

²²⁷ BOECK, N.: Energieverbräuche Baustellen Datenblatt - Strabag. Excel-Dokument. S. 1

²²⁸ (Provasnek, 2017)

4.7 Bauzeitplan

Um den monatlichen Strom- und Brennstoffverbrauch den Ausführungsphasen zuordnen zu können, wird der Bauzeitplan jeder Baustelle angefordert. Im Bauzeitplan (Abbildung 4-3) werden die Bauphasen und die zugehörigen Arbeitsschritte als „Vorgang“ mit einem „Anfangsdatum“ und einem „Enddatum“ (inklusive der jeweiligen Dauer in Wochen und der hergestellten Menge ([m³], [m²/m³], [m²] usw.) dargestellt. Zusätzlich werden alle Abläufe auf einer Zeitachse mit Start- und Endpunkt abgebildet.

Nr.	Vorgangsname	Dauer	Anfang	Fertigstellen	ME	M			
						M.1	M.2	M.3	M.4
						Jan 15	Feb 15	Mär 15	Apr 15
1									
2	BAUDAUER lt. Ausschreibung	96,2 W	01.04.15	31.03.17		01.04.15	BAUDAUER	lt. Ausschreibung	
3									
4	BAUDAUER	05,2 W	01.04.15	03.02.17		01.04.15	BAUDAUER		
5	BAUBEGINN	0 W	01.04.15	01.04.15		01.04.15	BAUBEGINN		
6	Bst.- Einrichtung	3,4 W	01.04.15	24.04.15		01.04.15	Bst.- Einrichtung		
7	Baufeldreimachung	2,8 W	13.04.15	30.04.15		13.04.15	Baufeldreimachung		
8	Baugrubenaushub	4,8 W	27.04.15	03.06.15		27.04.15	Baugrubenaushub		
9	Baugrubenaushub BT 1	4 W	04.05.15	03.06.15	14.000 m ³ /700 m ³ /W		04.05.15	Baugrubenaushub	
10	Baugrubenaushub BT 2	4,2 W	27.04.15	29.05.15	13.500 m ³ /700 m ³ /W		27.04.15	Baugrubenaushub	
11	Hinterfüßen	4 W	14.09.15	09.10.15			14.09.15	Hinterfüßen	
12	Kanal	17 W	11.05.15	11.09.15			11.05.15	Kanal	
13	ROHBAU	42,4 W	11.05.15	25.03.16	22.350 m ² / 72.660 m ³		11.05.15	ROHBAU	
14	Bauteil 1	39,8 W	18.05.15	11.03.16	10.838 m ² / 35.824 m ³		18.05.15	Bauteil 1	
15	Funderung	4,4 W	18.05.15	19.06.15	2.849 m ² / 2.137 m ³ d=750		18.05.15	Funderung	
16	Untergeschoss	10 W	08.06.15	14.08.15	2.849 m ² / 9.913 m ³		08.06.15	Untergeschoss	
17	Erdgeschoss	5 W	17.08.15	18.09.15	1.562 m ² / 4.688 m ³		17.08.15	Erdgeschoss	
18	1. Obergesch.	5,6 W	21.09.15	29.10.15	1.724 m ² / 5.592 m ³		21.09.15	1. Obergesch.	
19	2. Obergesch.	5,8 W	30.10.15	11.12.15	1.726 m ² / 5.607 m ³		30.10.15	2. Obergesch.	
20	3. Obergesch.	5,6 W	14.12.15	03.02.16	1.717 m ² / 4.910 m ³		14.12.15	3. Obergesch.	
21	4. Obergesch.	3,4 W	04.02.16	26.02.16	1.230 m ² / 3.518 m ³		04.02.16	4. Obergesch.	
22	Dachgeschoss	1 W	29.02.16	04.03.16	30 m ² / 81 m ³		29.02.16	Dachgeschoss	
23	Dachaufbauten, Fertigstellungsarbeiten	1,2 W	04.03.16	11.03.16			04.03.16	Dachaufbauten, Fertigstellungsarbeiten	

Abbildung 4-3 - Bauzeitplan - Beispielhafte Darstellung²²⁹

4.8 Verknüpfung: Energieverbrauch & Bauzeitplan

Um den Zusammenhang zwischen dem Strom- bzw. Kraftstoffverbrauch und den einzelnen Ausführungsphasen jeder Baustelle darzustellen, werden der monatlicher Energieverbrauch und die Bauphasen laut Bauzeitplan in Tabelle 4-22 zusammengefasst. Es werden der Name des Projektes, dessen Kostenstelle sowie die Bauphasen und der Energieverbrauch des jeweiligen Monats festgehalten.

²²⁹ (Strabag_AG, 2017)

Tabelle 4-22 – Bauphase - Energieverbrauch^{230,231}

Bauphase - Energieverbrauch									
Kostenstelle	Projekt								
Projektname		Okt.16	Nov.16	Dez.16	Jän.17	Feb.17	Mär.17	Apr.17	Mai.17
Nummer	Abbruch/Erdbau [Monate]								
	Rohbau [Monate]								
	Ausbau [Monate]								
	Strom [kWh]								
	Diesel [l]								

Erstreckt sich die Dauer einer Bauphase über das gesamte Monat, so wird der Zahlenwert „1,00“ eingetragen. Dauert die Bauphase nur den halben Monat, halbiert sich dieser Wert auf „0,5“. Anschließend wird der Energieverbrauch [kWh/Monat] oder [l/Monat] aus Tabelle 4-21 entnommen und in Tabelle 4-22 übertragen. Die anschließende Auswertung ermöglicht die Identifikation von parallel ausgeführten Bauphasen und dem dazugehörigen Energieverbrauch. Ist der Erdbau noch nicht abgeschlossen, während mit dem Rohbau begonnen wird, so verteilt sich der Energieverbrauch auf diese beiden Bauphasen, was in der Auswertung dementsprechend berücksichtigt werden muss.

4.8.1 Untersuchte Bauphasen

Die Herstellung eines Gebäudes unterliegt in der Regel einem straffen Bauzeitplan, der den Ablauf aller notwendigen Bauarbeiten aufeinander abstimmt und koordiniert. Infolgedessen wird mit dem Ausbau in einem Geschoss begonnen, sobald der Rohbau in diesem Bauabschnitt abgeschlossen ist (Tabelle 4-23).

Tabelle 4-23 - Überschneidung der Bauphasen²³²

Projektname		Sep.15	Okt.15	Nov.15	Dez.15	Jän.16	Feb.16	Mär.16
Nummer	Abbruch/Erdbau [Monate]							
	Rohbau - Beton [Monate]							
	Ausbau [Monate]							
	Strom [kWh]							
	Diesel [l]							

²³⁰ BOECK, N.: Energieverbräuche Baustellen Datenblatt - Strabag. Excel-Dokument. S. 1

²³¹ (Provasnek, 2017)

²³² (Provasnek, 2017)

Um diesen Umstand in die Energieeinsparungspotenzialanalyse miteinzubeziehen, werden im Rahmen der energetischen Untersuchung folgende vier Bauphasen betrachtet:

- 1) Abbruch/Erdbau: Reine Abbruch- und/oder Erdbauphase.
- 2) Erdbau-Rohbau: Die Erd- und/oder Abbrucharbeiten sind noch nicht vollständig abgeschlossen, jedoch kann schon mit den Rohbauarbeiten begonnen werden.
- 3) Rohbau: Reine Rohbauphase.
- 4) Rohbau-Ausbau: der Rohbau in den unteren Geschossen oder in einem Bauabschnitt ist abgeschlossen, es kann mit dem Ausbau begonnen werden.

4.8.2 Energieverbrauch in den Bauphasen

Der Energieverbrauch auf den Baustellen wird als monatliche Summe (kWh pro Monat, Liter pro Monat) angegeben. Da sich während der Gebäudeerstellung Bauphasen innerhalb eines Monats überschneiden können, muss dies im Zuge der Auswertung des Energieverbrauchs berücksichtigt werden. Anhand eines Beispiels, welches in Tabelle 4-24 veranschaulicht wird, wird dieser Umstand erläutert. Im November 2015 wurden in der ersten Monatshälfte die Abbruch- und Erdarbeiten abgeschlossen, in der anderen Monatshälfte der Rohbau begonnen und ein monatlicher Gesamt-Stromverbrauch von 1797 kWh dokumentiert. Dieser Stromverbrauch wird nicht auf die Bauphasen „Abbruch/Erdbau“ und „Rohbau“ aufgeteilt, sondern in der gemischten Bauphase „Abbruch/Erdbau + Rohbau parallel“ festgehalten. Infolgedessen wird der spezifische Energiebedarf der Bauphasen „Abbruch/Erdbau“ und „Rohbau“ während der zeitlich parallel laufenden Bauphasen (Energieverbrauch Abbruch/Erdbau + Rohbau parallel) vernachlässigt.

Tabelle 4-24 - Energetischer Anteil pro Bauphase^{233,234,235}

Projektname		Sep.15	Okt.15	Nov.15	Dez.15	Jän.16
Nummer	Abbruch/Erdbau [Monate]	1,00	1,00	0,50		
	Rohbau - Beton [Monate]			0,50	1,00	1,00
	Ausbau [Monate]					
	Strom [kWh]			1.797,00	2.748,00	1.906,00
	Diesel [l]	138,00	828,00	1.511,00	109,00	

Anschließend werden die ermittelten monatlichen Energieverbräuche für die jeweiligen Bauphasen (Abbruch/Erdbau, Abbruch/Erdbau-Rohbau, Rohbau, Rohbau-Ausbau) in die Tabelle 4-25 eingetragen. Diese Tabelle beinhaltet neben dem Projektnamen und der zugehörigen Bruttogeschossfläche [m²] der Baustellen auch den Strom, Diesel und Gasverbrauch pro Monat der untersuchten Bauphasen. Es werden nur jene Monate für die Ermittlung des monatlichen durchschnittlichen Energieverbrauchs [kWh] oder [l] der betrachteten Bauphasen [kWh/Monat] oder [l/Monat] herangezogen, die Daten bezüglich des Energieverbrauches aufweisen.

Im selben Datenblatt wird der monatliche durchschnittliche Energieverbrauch [kWh oder l] pro m²-Bruttogeschossfläche (m²BGF) berechnet. Dazu wird der Mittelwert der monatlichen durchschnittlichen Energieverbräuche jeder Bauphase gebildet und durch die Bruttogeschossfläche dividiert. Da die untersuchten Bauvorhaben unterschiedlich große Bauvolumen aufweisen, können sie mithilfe des so ermittelten Energieverbrauches pro Bruttogeschossfläche in Relation zueinander gesetzt werden.

4.8.3 Unterschiedlicher Fertigungsstatus der untersuchten Baustellen: Korrekturfaktor

Zum Zeitpunkt der Baustellenuntersuchungen befinden sich die Bauvorhaben in unterschiedlichen Fertigungsstadien, was für die Berechnungen in der Tabelle 4-25 noch nicht berücksichtigt wird. Die dokumentierten Schwierigkeiten, Herausforderungen und Besonderheiten spiegeln nur den aktuellen und den vergangenen Zustand auf der Baustelle wieder. Befindet sich eine Baustelle in der Erdbauphase, so können jene Fakto-

²³³ BOECK, N.: Energieverbräuche Baustellen Datenblatt - Strabag. Excel-Dokument. S. 1

²³⁴ (Provasnek, 2017)

²³⁵ BOECK, N.: Energieverbräuche Baustellen Datenblatt - Strabag. Excel-Dokument. S. 1

ren, welche die Rohbauphase beeinträchtigen könnten noch nicht erfasst werden. Diese Auswirkungen auf die Datenauswertung werden mittels eines Korrekturfaktors berücksichtigt, der in Kapitel 5 beschrieben wird. Neben der Bauzeit und dem Energieverbrauch sind die Massenangaben, beispielsweise die verbaute Menge an Beton in m^3 , ein wichtiger Indikator für die Dimensionen eines Bauvorhabens und werden im Rahmen der Energieeinsparungspotenzialanalyse ebenfalls untersucht (siehe Abschnitt 4.9).

Tabelle 4-25 - Durchschnittlicher Verbrauch pro Monat - Vergleich des Energieverbrauchs der Baustellen²³⁶

Projekt	Fläche BGF [m ²]	Abbruch/Erdbau			Abbruch/Erdbau + Rohbau			Rohbau			Rohbau + Ausbau			Effizienz-Kennzahlen		
		Strom	Diesel	Gas	Strom	Diesel	Gas	Strom	Diesel	Gas	Strom	Diesel	Gas	Strom	Diesel	Gas
		[kWh/Monat]	[l/Monat]	[kWh/Monat]	[l/Monat]	[l/Monat]	[kWh/Monat]	[l/Monat]	[kWh/Monat]	[l/Monat]	[l/Monat]	[kWh/Monat]	[l/Monat]	[kWh / (Monat*m ² BGF)	[l / (Monat*m ² BGF)]	[kWh / (Monat*m ² BGF)]

²³⁶ (Provasnek, 2017)

4.9 Massen pro Bruttogeschossfläche

Datenblatt 3.0 beinhaltet acht Maßnahmen mit jeweils vier Faktoren, deren Notwendigkeit zur Bewältigung von baustellenspezifischen Herausforderungen im Zuge der Baustellenuntersuchung recherchiert wird. Die Maßnahme „Massen“ analysiert die verbauten Mengen auf den Baustellen und setzt diese in Bezug zueinander. Die Massen geben Aufschluss über die Größenordnung und Komplexität jedes Bauvorhabens, was anhand eines Beispiels (Abschnitt 4.9.1) erläutert wird. In Tabelle 4-26 können die individuellen Massen jedes untersuchten Projektes (Ortbeton/BGF [m^3/m^2], Bewehrung/BGF [t/m^2], Fertigteilwände/BGF [m^2/m^2], Elementdecken/BGF [m^2/m^2]) bewertet werden.

Tabelle 4-26 - Massen pro Bruttogeschossfläche²³⁷

Massen pro BGF														
Projekt	Massen					Spezielle Maßnahmen (inkl. Gewichtung)								
	BGF	Ortbeton	Bewehrung	Fertigteilwände	Elementdecken	Ortbeton / BGF		Bewehrung / BGF		Fertigteilwände / BGF		Elementdecken / BGF		Summe
	[m ²]	[m ³]	[t]	[m ²]	[m ²]	[m ³ / m ²]	[0 oder 1]	[t / m ²]	[0 oder 1]	[m ² /m ²]	[0 oder 1]	[m ² /m ²]	[0 oder 1]	

4.9.1 Beispiel: Auswertung der Maßnahme „Massen“

Ein hoher Betonanteil (>> Wert [m^3/m^2]) hat, bezogen auf die Bruttogeschossfläche, einen hohen Aufwandswert der Betonierarbeiten zur Folge und wirkt sich negativ (in Form eines höheren Zeitaufwandes und Gerätebedarfs) auf die Rohbauarbeiten aus. Übersteigt der Ortbetonanteil [m^3] pro BGF [m^2] einen festgelegten Wert, wird dieser „Faktor“ mit einem Negativ-Punkt bewertet. Da vier Massenfaktoren pro Bauvorhaben bewertet werden, können maximal vier Negativ-Punkte gesammelt werden. Tabelle 4-27 dokumentiert die Grenzwerte dieses Bewertungssystems.

²³⁷ (Provasnek, 2017)

Tabelle 4-27 - Legende zur Bewertung der Massen pro Bruttogeschossfläche²³⁸

Legende Bewertung						
Ortbeton / BGF	< 0,5	[m ³ / m ²]	0	> 0,5	[m ² /m ²]	1
Bewehrung / BGF	< 0,05	[t / m ²]	0	> 0,05	[m ² /m ²]	1
Fertigteilwände / BGF	> 0,5	[m ² /m ²]	0	< 0,5	0	1
Elementdecken / BGF	> 0,5	[m ² /m ²]	0	< 0,5	[m ² /m ²]	1

4.10 Auswertung der Energieeinsparungspotenzialanalyse

Für die Energieeinsparungspotenzialanalyse müssen die recherchierten und berechneten, baustellenspezifischen Daten miteinander kombiniert und anschließend ausgewertet werden. Zu Beginn werden die Ergebnisse der Bewertung der baustellenspezifischen Maßnahmen in der Tabelle „Datenvergleich“ zusammengefasst. Anschließend werden diese Werte in der Tabelle „Auswertung“ mit den energetischen Daten von Tabelle „Durchschnittlicher Verbrauch pro Monat - Vergleich des Energieverbrauchs der Baustellen“ kombiniert und ausgewertet. Diese Vorgehensweise wird nachfolgend detailliert beschrieben.

Datenvergleich

Tabelle 4-28 beinhaltet, neben baustellenspezifischen Daten, die Ergebnisse jeder Baustelle aus „Datenblatt 3.0“ sowie die Auswertung von Tabelle 4-26. Um die untersuchten Bauvorhaben miteinander vergleichen zu können, werden folgende baustellenspezifischen Daten in Tabelle 4-28 eingetragen: Auftragssumme [€], Anzahl der Wohnungen, Anzahl der Parkplätze [Stk] und Flächen (Bruttogeschossfläche, Grundfläche, Wohnfläche, Büro- und Gewerbefläche).

Bei der Betrachtung der Auftragssumme muss berücksichtigt werden, dass die einzelnen Bauvorhaben mit verschiedenen Vergabeverfahren (GU, TU, etc.) abgewickelt und unterschiedliche, vertraglich vereinbarte, Leistungsumfänge erfüllt werden müssen. Die Anzahl der hergestellten Wohnungen und Parkplätze sowie die zugehörigen Flächen (BGF, GF WNFL, Büro- und Gewerbefläche) sollen die Dimension des Bauvolumens der untersuchten Projekte vermitteln. Außerdem wird die Bruttogeschossfläche für die Berechnungen des Energieverbrauches herangezogen.

²³⁸ (Provasnek, 2017)

Im Anschluss an die baustellenspezifischen Daten werden die Negativ-Punkte aus Datenblatt 3.0 (siehe Abschnitt 4.5.12) in

Tabelle 4-28 eingetragen. Zusätzlich fließen die Negativ-Punkte aus Tabelle 4-26 in den Datenvergleich (Tabelle 4-28) mit ein. Im Zuge dieser Berechnung werden die Massen Ortbeton [m³], Bewehrung [t], Fertigteilwände [m²] und Elementdecken [m²] - bezogen auf die Bruttogeschossfläche jeder Baustelle - berechnet und bewertet.

Tabelle 4-28 - Datenvergleich²³⁹

Datenvergleich																																									
Projekt	Kosten		Mengen		Flächen				Spezielle Maßnahmen (inkl. Gewichtung)																																
	Auftrags- summe	[Mio. €]	WHG	[Stk]	PKW Plätze	[Stk]	BGF	[m ²]	GF	[m ²]	WNFL	[m ²]	Büro & Gewerbe	[m ²]	Baugrube	1	Abbruch	1	Wasser & Strom	1	Planung	1	Sicherheit	1	Beton	1	Logistik	1	Sonstiges	1	Massen	1	Gesamt	[Anzahl]							

²³⁹ (Provasnek, 2017)

4.10.1 Korrekturfaktor

Da sich die Baustellen zum Zeitpunkt der Untersuchung in unterschiedlichen Fertigungsstadien befinden, müssen die ermittelte Werte für den Strom- und Dieserverbrauch mit dem „Korrekturfaktor für Fertigungsstatus Energie“ (Tabelle 4-29) angepasst werden. In diesem Zusammenhang müssen die Negativ-Punkte jedes Bauvorhabens (in „Datenblatt 3.0“ und Tabelle 4-26 ermittelt) ebenfalls mit dem „Korrekturfaktor für Fertigungsstatus Maßnahmen“ (Tabelle 4-30) angepasst werden. Somit kann die Berücksichtigung des individuellen Fertigungsstatus jeder Baustelle zum Zeitpunkt der Besichtigung gewährleistet werden.

Zur Bestimmung der Korrekturfaktoren werden

- der Namen des Bauvorhabens,
- die geplante „Gesamtdauer Erdbau und Rohbau“ lt. Bauzeitplan,
- die „Dauer der Baustelle bis zur Baustellenuntersuchung“

in Tabelle 4-29 bzw. in Tabelle 4-30 eingetragen.

Anschließend wird der Prozentsatz [%] des bisherigen Baufortschritts anhand dieser beiden Daten ermittelt und in die Spalte „Erdbau/Rohbau abgeschlossen“ eingetragen. Der diesem Prozentsatz zugehörige Korrekturfaktor kann der Legende entnommen und in die Tabellen „Korrekturfaktor für Fertigungsstatus Energie“ bzw. „Korrekturfaktor für Fertigungsstatus Maßnahmen“ eingetragen werden. Die Korrekturfaktoren für „Maßnahmen“ und für „Energie“ sind unterschiedlich, da sich der Baufortschritt stärker auf die Identifikation von Maßnahmen auswirkt als auf den monatlichen Energieverbrauch.

Tabelle 4-29 - Korrekturfaktor für Fertigungsstatus Energie

Projekt	Zeitraum		Ermittlung Korrekturfaktor	
	Gesamtdauer Erdbau und Rohbau	Dauer bis zur Baustellenuntersuchung (bis Ende Sept 2017)	Erdbau/Rohbau abgeschlossen	Korrekturfaktor
	[Monate]	[Monate]	[%]	[Wert]

Legende Korrekturfaktor für Fertigungsstatus Energie				
100% abgeschlossen	> 75% abgeschlossen	> 50% abgeschlossen	> 25% abgeschlossen	< 25% abgeschlossen
1,00	1,00	1,5	1,5	2

Tabelle 4-30 - Korrekturfaktor für Fertigungsstatus Maßnahmen

Projekt	Zeitraum		Ermittlung Korrekturfaktor	
	Gesamtdauer Erdbau und Rohbau	Dauer bis zur Baustellenuntersuchung (bis Ende Sept 2017)	Erdbau/Rohbau abgeschlossen	Korrekturfaktor
	[Monate]	[Monate]	[%]	[Wert]
Legende Korrekturfaktor für Fertigungsstatus Maßnahmen				
100% abgeschlossen	> 75% abgeschlossen	> 50% abgeschlossen	> 25% abgeschlossen	< 25% abgeschlossen
1,00	1,00	1,1	1,2	1,3

4.10.2 Datenauswertung

Die Datenauswertung soll den Energieverbrauch und die baustellenspezifischen Maßnahmen der untersuchten Baustellen miteinander verknüpfen. Es wird der durchschnittliche, monatliche Kilowattstundenverbrauch pro Quadratmeter Bruttogeschossfläche [kwh / (Monat*m²BGF)], der durchschnittliche, monatliche Dieserverbrauch in Liter pro Quadratmeter Bruttogeschossfläche [l / (Monat*m²BGF)] und die Summe der Negativ-Punkte aus „Datenblatt 3.0“ und Tabelle 4-26 mit dem Korrekturfaktor multipliziert und ausgewertet.

Für die Identifikation von Energieeinsparungspotenzialen muss der Zusammenhang zwischen dem Energieverbrauch und den Maßnahmen während der Ausführungsphase hergestellt werden (Tabelle 4-31). Die Kombination aus einem hohen Energieverbrauch und einer Vielzahl an notwendigen Maßnahmen zur Bewältigung dieser Herausforderungen während der Ausführungsphase ist ein Indikator für Einsparungspotenziale. Die Werte dieser Berechnung werden anschließend in Tabelle 4-32 übersichtlich und kompakt dargestellt. Alle Ergebnisse der Energieeinsparungspotenzialanalyse werden in Kapitel 5 präsentiert.

Tabelle 4-31 – Datenauswertung - Berechnung mit Korrekturfaktor²⁴⁰

Projekt	Energieverbrauch							Spezielle Maßnahmen				
	Strom [kWh / (Monat * m ² GEF)]	Korrekturfaktor für Fertigstellungsstatus	Endwert Strom [kWh / (Monat * m ² GEF)]	Diesel [l / (Monat * m ² GEF)]	Korrekturfaktor für Fertigstellungsstatus	Endwert Diesel [l / (Monat * m ² GEF)]	Gas [kWh / (Monat * m ² GEF)]	Korrekturfaktor für Fertigstellungsstatus	Endwert Gas [kWh / (Monat * m ² GEF)]	Maßnahmen pro Baustelle [Anzahl]	Korrekturfaktor für Fertigstellungsstatus	Endwert [Anzahl]

²⁴⁰ (Provasnek, 2017)

Tabelle 4-32 - Datenauswertung²⁴¹

Projekt	Energieverbrauch			Spezielle Maßnahmen
	Endwert Strom	Endwert Diesel	Endwert Gas	Endwert
	[kWh / (Monat*m²BGF)]	[l / (Monat*m²BGF)]	[kWh/ (Monat*m²BGF)]	[Anzahl]

4.11 Zusammenfassung

Kapitel 4 verschafft einen Überblick über die Inhalte aller Datenblätter, die im Rahmen der Energieeinsparungspotenzialanalyse zum Einsatz kommen. Diese Datenblätter werden zur Ermittlung energieintensiver Faktoren bei den Baustellenuntersuchungen angewendet, zur Bestimmung des Energieverbrauches und der Bauzeit herangezogen und schlussendlich für die Datenauswertung eingesetzt. Diese Datenauswertung ermöglicht die Identifikation von Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz auf Hochbau – Baustellen und wird nachfolgend detailliert beschrieben.

²⁴¹ (Provasnek, 2017)

5 Datenauswertung im Rahmen der Energieeinsparungspotenzialanalyse

Die im Zuge der Baustellenuntersuchungen gesammelten Daten und Informationen werden in die vorgesehenen Tabellen eingetragen und anschließend ausgewertet. Die Auswertung beinhaltet den durchschnittlichen monatlichen Energieverbrauch, notwendige Maßnahmen aufgrund spezieller Herausforderungen während der Bauausführung und baustellenspezifische Daten, die in Diagrammen dargestellt werden. Die Diagramme liefern Informationen über die Bauweise und Dimensionen der untersuchten Bauvorhaben. Es werden allgemeine Projektdaten, Auftragssumme, Vergabeart und Geschossanzahl sowie Mengen-, Flächen- und Massengaben der einzelnen Bauvorhaben dargestellt. Der zeitliche Ablauf und die Dauer der einzelnen Bauphasen, werden ebenfalls in die Auswertung miteinbezogen.

Die Auswertung soll den Zusammenhang zwischen dem durchschnittlichen, monatlichen Energieverbrauch und den baustellenspezifischen, notwendigen Maßnahmen bzw. Faktoren darstellen. Schlussendlich sollen Verbesserungsvorschläge für eine zukünftige, optimierte Energienutzung formuliert werden. Auf die in Kapitel 3 eingeführte Kurzbezeichnung für die Bauvorhaben (BVH-Nr.) wird in der Datenauswertung verzichtet. Für eine leichtere Identifikation der einzelnen Projekte in den Datenblättern werden diese mit ihrem Namen angeführt.

5.1 Auswertung: Datenblatt 1.0

Datenblatt 1.0, dessen Auswertung in Kapitel 4 beschrieben wird, wurde nur auf einer Baustelle (Kagraner Platz 22) eingesetzt und diente als Basis für die Erstellung von Datenblatt 2.0. Aufgrund dieser Tatsache wird auf die Ergebnisse dieser Auswertung in diesem Kapitel nicht weiter eingegangen.

5.2 Auswertung: Datenblatt 2.0

Die mittels Datenblatt 1.0 durchgeführte erste Baustellenuntersuchung lieferte Erfahrungswerte bezüglich der Möglichkeiten und Schwerpunkte für die weiteren Baustellenbegehungen. Auf der Grundlage dieser Informationen wurde Datenblatt 2.0 erstellt und für die Energieeinsparungspotenzialanalyse direkt auf der Baustelle ausgefüllt. Es wurden baustellenspezifische Daten, Aussagen der Bauleiter und Techniker sowie be-

obachtete Besonderheiten jedes Bauvorhabens dokumentiert. Diese Informationen wurden für die Erstellung von Datenblatt 3.0 herangezogen und anschließend in diesem dokumentiert.

5.3 Auswertung: Datenblatt 3.0

Datenblatt 3.0, beinhaltet neben der Bewertung von acht baustellenspezifischen Maßnahmen mit vier zugehörigen Faktoren auch allgemeine und technische Projektdaten. Die Auswertung der Untersuchungsergebnisse liefert Aufschluss über die Häufigkeit der Maßnahmen inkl. Faktoren pro Baustelle und einen Überblick über die wichtigsten Daten der untersuchten Bauvorhaben (siehe Anhang 8.8).

5.3.1 Auswertung - Allgemeine Projektdaten

Die Auswertung der allgemeinen Projektdaten liefert einen Überblick bezüglich der Auftragssumme, der Vergabeart und der Anzahl der Geschosse der untersuchten Projekte. Die Ergebnisse dieser Auswertung sind in Tabelle 5-1 aufgelistet und werden anschließend in Diagrammen dargestellt und erläutert.

Tabelle 5-1 - Auswertung Allgemeine Projektdaten²⁴²

Projekt	Allgemeine Daten				
	Auftrags- summe	Auftragssumme pro m ² BGF	Vergabeart	Geschosse	Geschosse pro m ² BGF
	[Mio. €]	[€ / m ² BGF]	[GU, TU]	[Anzahl]	[Stk / m ² BGF]
Anschützgasse 1	€ 18.200.000	€ 3.454	TU	8	659 m ²
Beatrixgasse 27	€ 26.500.000	€ 1.107	GU	9	2660 m ²
Breitenfurterstrasse 239_BPL1	€ 16.000.000	€ 682	GU	8	2932 m ²
Breitenfurterstrasse 239_BPL4-6	€ 43.000.000	€ 912	GU	10	4715 m ²
Grundäckergasse 18_BPL3	€ 31.800.000	€ 953	GU	7	4767 m ²
Grundäckergasse 18_BPL4	€ 16.000.000	€ 1.043	GU	8	1917 m ²
Hauptbahnhof SOND	€ 13.000.000	€ 929	GU	9	1555 m ²
Hauptbahnhof SONE	€ 7.000.000	€ 1.088	GU	5	1287 m ²
Hauptbahnhof SONF	€ 10.500.000	€ 965	GU	9	1209 m ²
In der Wiesen Ost Bplz 5	€ 31.000.000	€ 729	GU	10	4255 m ²
Kagraner Platz 22	€ 4.500.000	€ 1.568	GU	5	574 m ²
Pötzleinsdorferhöhe 35	€ 2.500.000	€ 1.994	GU	5	251 m ²
SAT	€ 17.000.000	€ 1.072	GU	6	2643 m ²
Seestadt Aspern	€ 25.500.000	€ 906	TU	10	2816 m ²
Stammersdorf	€ 4.200.000	€ 878	GU	7	684 m ²
SZO_Radioonkologie	€ 30.000.000	€ 4.167	TU	5	1440 m ²
Trondheimgasse	€ 9.000.000	€ 874	GU	9	1144 m ²
Wagramer Straße 38	€ 5.300.000	€ 998	GU	8	664 m ²

5.3.2 Auswertung - Allgemeine Projektdaten: Auftragssumme

Die Auftragssumme ist jene rechnerisch geprüfte Angebotssumme, zu der der Auftragnehmer den Zuschlag erhält.²⁴³ Bezogen auf die Bruttogeschossfläche, weist das kleinste Bauvorhaben „Pötzleinsdorferhöhe 35“, mit 2,5 Mio. € auch die geringste Auftragssumme auf. In der Breitenfurterstraße 239 werden auf Bauplatz 4,5 und 6 mehrere Gebäude errichtet, was sich in der höchsten, im Rahmen der Untersuchung dokumentierten Auftragssumme von 43 Mio. € und der größten Bruttogeschossfläche von über 47.000m² widerspiegelt.

²⁴² (Provasnek, 2017)

²⁴³ Vgl. <https://www.baurechtsuche.de/baurecht-woerterbuch/vergaberecht/auftragssumme-vob-2009.html>. Datum des Zugriffs: 18.10.2017

In Abbildung 5-1 werden die finanziellen Dimensionen der untersuchten Bauvorhaben in Intervalle eingeteilt und grafisch dargestellt.

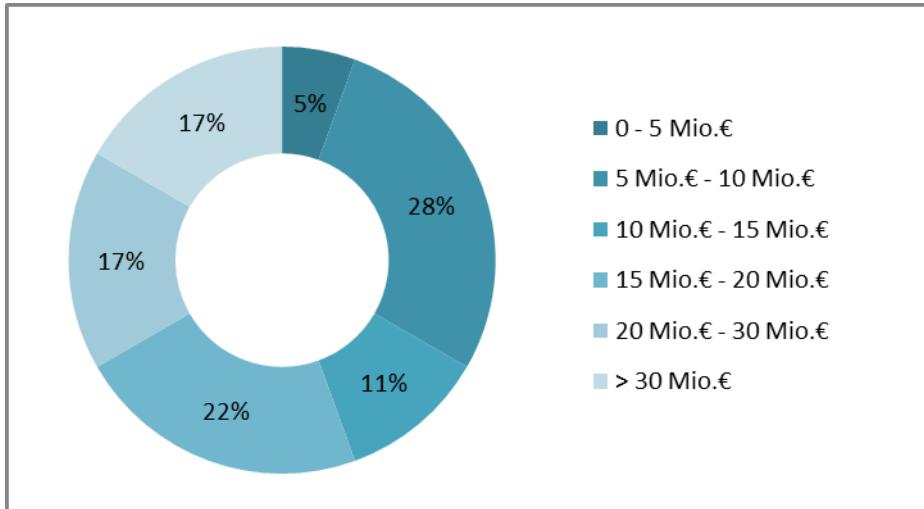


Abbildung 5-1 - Auswertung: Allgemeine Daten – Auftragssumme²⁴⁴

Abbildung 5-1 zeigt, dass über 50% der untersuchten Bauvorhaben eine Auftragssumme von mehr als 15 Mio. €, 17% sogar von mehr als 30 Mio. € aufweisen. Sieben Projekte werden mit einer Auftragssumme zwischen fünf Mio. € und 15 Mio. € und lediglich ein Objekt, ein Bauvorhaben mit 5 Wohneinheiten, mit weniger als fünf Mio. €, realisiert. Die unterschiedlichen Angebotssummen zeigen auf, dass Baustellen unterschiedlichster Größenordnungen in die Untersuchung miteinbezogen wurden.

5.3.3 Auswertung - Allgemeine Projektdaten: Vergabeart

Ein weiterer wichtiger Faktor für die Realisierung eines Bauvorhabens sind der vertragliche Umfang und die Art der Abwicklung – die Vergabeart. Im Rahmen der Untersuchung sind die beiden Vergabearten Generalunternehmen (83%) und Totalunternehmer (17%) aufgetreten.

Ein Generalunternehmer übernimmt sämtliche Bauleistungen für den Bauherrn, führt diese selbst aus, oder gibt sie an Subunternehmer (=Nachunternehmer) weiter. Er übernimmt die alleinige Haftung und Ge-

²⁴⁴ (Provasnek, 2017)

währleistung gegenüber dem Bauherrn. Außerdem stehen die Subunternehmer in keinem vertraglichen Verhältnis zum Bauherrn.²⁴⁵

Im Gegensatz dazu übernimmt ein Totalunternehmer sämtliche Plan- und Ausführungsleistungen und ist der einzige Vertragspartner des Bauherrn. Dadurch kann dieser seine Kosten und seine einzuhaltenden Termine besser koordinieren und gibt zusätzlich die Haftung an den Totalunternehmer ab. Dieses Vertragsmodell wird in Abbildung 5-2 dargestellt.²⁴⁶

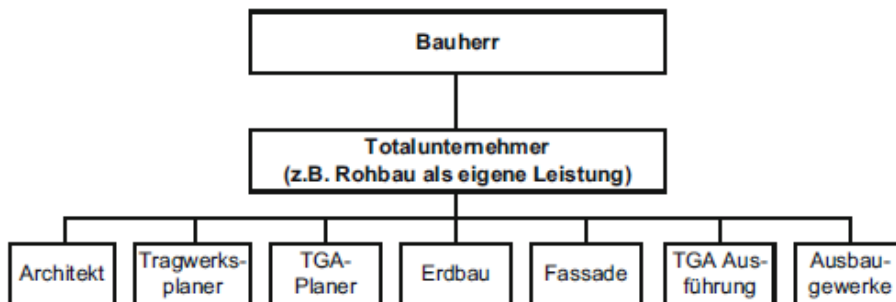


Abbildung 5-2 - Organisationsform Totalunternehmer²⁴⁷

Aus Abbildung 5-3 wird ersichtlich, dass über 80% der untersuchten Projekte mittels Generalunternehmer abgewickelt werden und lediglich zwei der untersuchten Projekte einen Totalunternehmervertrag aufweisen.

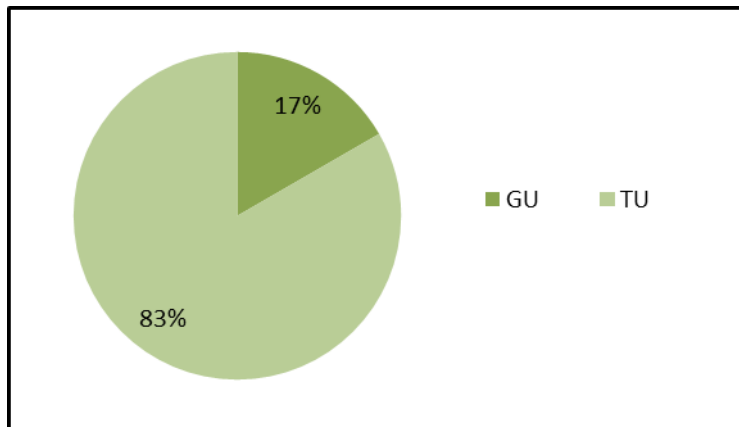


Abbildung 5-3 - Auswertung: Allgemeine Daten - Vergabeart²⁴⁸

²⁴⁵ Vgl. LEIMBÖCK, E.; IDING, A.; MEINEN, H.: Bauwirtschaft - Grundlagen und Methoden . S. 43

²⁴⁶ Vgl. LEIMBÖCK, E.; IDING, A.; MEINEN, H.: Bauwirtschaft - Grundlagen und Methoden . S. 46

²⁴⁷ Vgl. LEIMBÖCK, E.; IDING, A.; MEINEN, H.: Bauwirtschaft - Grundlagen und Methoden . S. 46

²⁴⁸ (Provasnek, 2017)

5.3.4 Auswertung - Allgemeine Projektdaten: Geschossanzahl

Die Geschossanzahl eines Bauvorhabens ist ein Indiz für die Größe des fertigen Gebäudes und beeinflusst die Projektstrukturierung, den Bauablauf, und die Fixierung der einzelnen Fertigungsabschnitte. Sie gibt Aufschluss über die verfügbaren Arbeitsräume [m²], die möglichen Gruppengrößen und die umsetzbare Arbeitsgeschwindigkeit eines Bauvorhabens.²⁴⁹

Im Rahmen der Baustellenuntersuchung wurde die Anzahl der Geschosse aller 18 Objekte dokumentiert. In Abbildung 5-4 wurden diese in vier Intervalle (0-5, 6-7, 8-9 und 10-12 Geschosse) eingeteilt und den recherchierten Werten zugeordnet. 44% der Bauvorhaben errichten acht oder neun Geschosse, die restlichen Prozentpunkte werden zwischen den anderen Intervallen relativ gleichmäßig aufgeteilt. Der Einfluss dieser Kennzahl auf den Bauablauf kann der Untersuchung und Auswertung der notwendigen, baustellenspezifischen Maßnahmen und Faktoren entnommen werden.

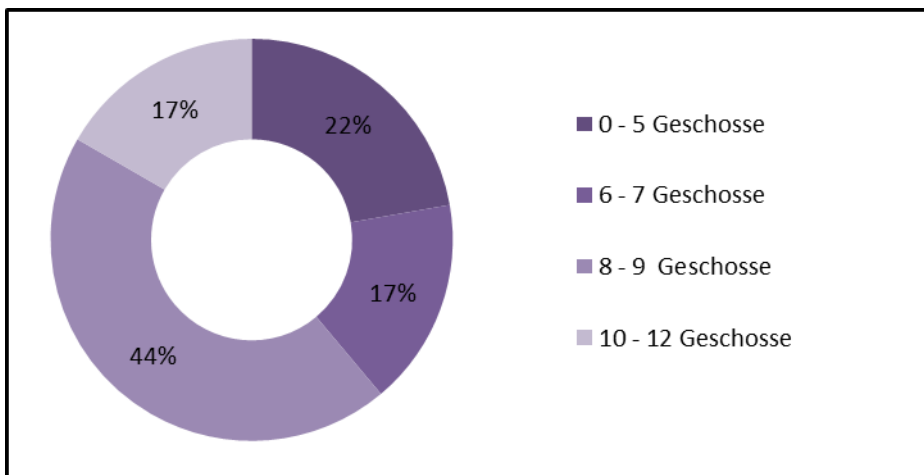


Abbildung 5-4 - Auswertung: Allgemeine Daten - Geschossanzahl²⁵⁰

5.3.5 Auswertung - Technische Projektdaten

Die Auswertung der „Technischen Projektdaten“ (Wohnungsanzahl, Bruttogeschossflächen und Wohnnutzflächen) verschafft einen Überblick bezüglich des Verwendungszwecks und der flächenmäßigen Dimensio-

²⁴⁹ Vgl. HOFSTADLER, C.: Bauablaufplanung und Logistik im Baubetrieb. S. 75

²⁵⁰ (Provasnek, 2017)

nen der untersuchten Projekte. Die dokumentierten Daten werden in der nachfolgenden Tabelle 5-5 angeführt und anschließend grafisch dargestellt und ausgewertet.

Tabelle 5-2 - Auswertung: Mengen und Flächen²⁵¹

Projekt	Mengen		Flächen			
	WHG	PKW Plätze	BGF	GF	WNFL	Büro & Gewerbe
	[Stk]	[Stk]	[m ²]	[m ²]	[m ²]	[m ²]
Anschützgasse 1	10	8	5.270	965	930	4.340
Beatrixgasse 27	205	153	23.940	4.115	14.247	1.000
Breitenfurterstrasse 239_BPL1	130	95	23.453	6.306	10.803	1.087
Breitenfurterstrasse 239_BPL4-6	379	259	47.150	21.299	26.683	0
Grundäckergasse 18_BPL3	223	175	33.367	19.914	18.367	0
Grundäckergasse 18_BPL4	166	102	15.338	5.862	10.525	0
Hauptbahnhof SOND	159	25	13.993	3.895	9.399	303
Hauptbahnhof SONE	44	0	6.433	2.275	2.540	2.000
Hauptbahnhof SONF	106	65	10.884	3.118	6.512	418
In der Wiesen Ost Bplz 5	315	213	42.546	11.600	23.129	0
Kagraner Platz 22	39	23	2.870	0	2.430	0
Pötzleinsdorferhöhe 35	5	9	1.254	1.169	702	0
SAT	146	111	15.855	13.143	11.087	0
Seestadt Aspern	251	321	28.155	6.982	11.024	8.742
Stammersdorf	0	0	4.785	1.200	3.000	0
SZO_Radioonkologie	0	0	7.200	2.615	5.690	0
Trondheimgasse	60	60	10.300	3.000	4.820	520
Wagramer Straße 38	42	37	5.309	1.352	2.700	0

²⁵¹ (Provasnek, 2017)

5.3.6 Auswertung - Technische Projektdaten: Anzahl Wohnungen

Ein wichtiger Faktor in Bezug auf die Realisierung eines Bauvorhabens ist die Anzahl der errichteten Wohnungen. Je kleiner das Projekt, desto weniger Wohnungen werden gebaut und desto genauer muss bei der Planung und Ausführung auf die Details jeder einzelnen Wohneinheit geachtet werden. Werden viele Wohnungen errichtet, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit, dass sich diese bezüglich Ausstattung und Grundriss ähnlich sind. Somit hat ein Ausführungsfehler, der bei einer Wohneinheit von 100 errichteten auftritt, weniger Auswirkungen, als derselbe Ausführungsfehler, wenn nur zehn Wohneinheiten errichtet werden. Der nachfolgenden Auswertung (Abbildung 5-5) kann entnommen werden, dass über 50% der untersuchten Bauvorhaben mehr als 100 Wohneinheiten realisieren. Zwei Projekte errichten weniger als 10, 22% 11 bis 100 Wohneinheiten. 11% der Bauvorhaben haben keine Wohnungsanzahl angegeben, bei einem Projekt handelt es sich um einen Sonderbau, eine Radioonkologie, die keine Wohneinheiten beinhaltet. Das zweite Projekt hat diesbezüglich keine Daten zur Verfügung stellen können.

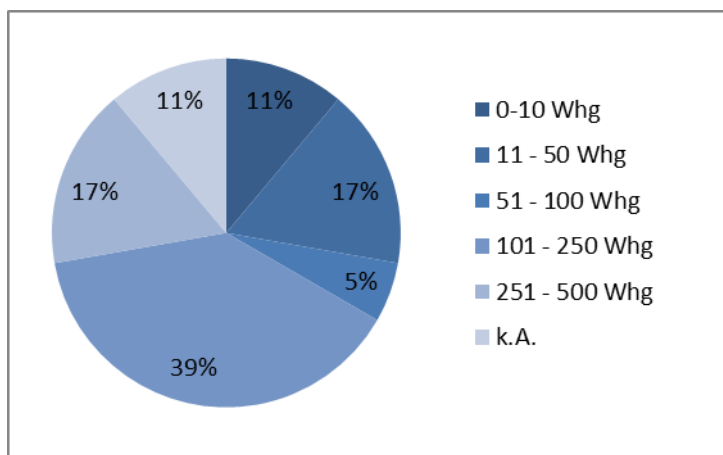


Abbildung 5-5 - Auswertung: Mengen - Wohnungen²⁵²

5.3.7 Auswertung - Technische Projektdaten: BGF

Die Bruttogeschossfläche ist die Summe der Grundflächen jedes Geschosses. In nachfolgender Darstellung (Abbildung 5-6) wird die Bruttogeschossfläche in sechs Intervalle unterteilt und die Werte der unter-

²⁵² (Provasnek, 2017)

suchten Bauvorhaben eingetragen. Die Ergebnisse dieser Auswertung können der Grafik entnommen werden. Lediglich ein Objekt, hat eine Bruttogeschossfläche von weniger als 2.500 m², die restlichen 17 Bauvorhaben sind relativ gleichmäßig auf die anderen Intervalle verteilt. Hervorgehoben sollen jene drei Objekte werden, die eine BGF von mehr als 30.000 m² realisieren.

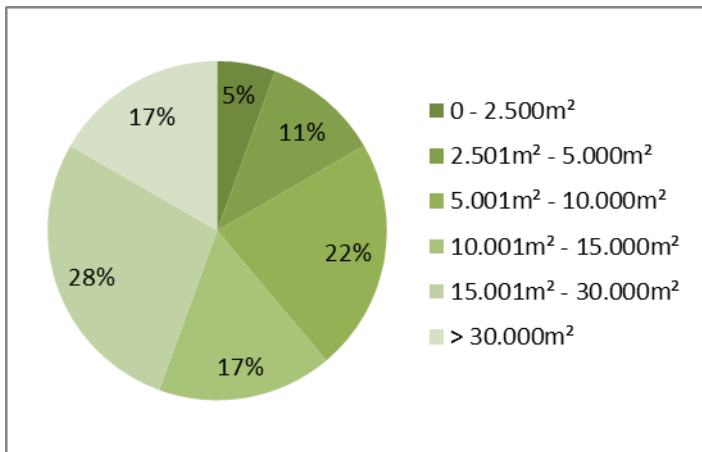


Abbildung 5-6 - Auswertung: Flächen - BGF²⁵³

5.3.8 Auswertung - Technische Projektdaten: Wohnnutzfläche

In dieser Untersuchung bezeichnet die „Wohnfläche“ die Summe der Quadratmeter [m²] aller Wohneinheiten jeder untersuchten Baustelle. Flächen, die einen vorgesehenen Zweck erfüllen, werden als Nutzflächen bezeichnet, diese dürfen nicht mit Funktionsflächen (Heizraum) bzw. Verkehrsflächen (Gang, Treppenhaus) verwechselt werden. Die Summe aus Wohnfläche und Nutzfläche ergibt die Wohnnutzfläche und ist ein Indikator für die Rentabilität eines Gebäudes. Die Wirtschaftlichkeit eines Bauvorhabens steigt, wenn in Bezug zur Bruttogeschossfläche viel Wohnnutzfläche realisiert werden kann.²⁵⁴ Welche Wohnnutzflächen die untersuchten Bauvorhaben besitzen, kann Abbildung 5-7 entnommen werden. Über 30% der Bauvorhaben weisen eine Wohnnutzfläche von 6.000 m² bis 12.000 m², 22% sogar über 12.000 m² auf. Die übrigen 40% der untersuchten Objekte realisieren eine Wohnnutzfläche von weniger als 6.000 m².

²⁵³ (Provasnek, 2017)

²⁵⁴ Vgl. <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/wohnflaeche.html>. Datum des Zugriffs: 18.10.2017

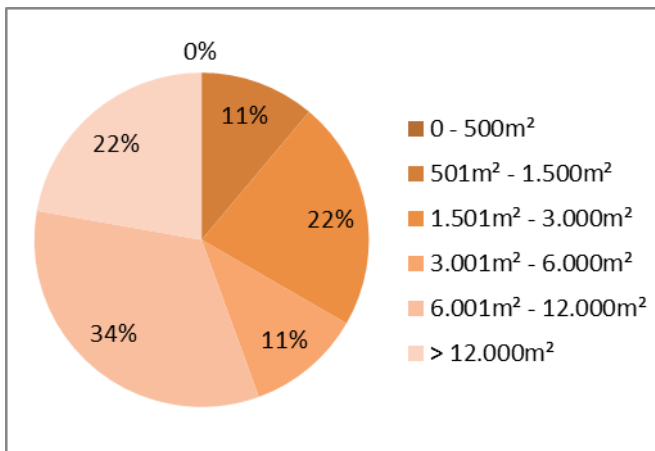


Abbildung 5-7 - Auswertung: Flächen - WNFL²⁵⁵

5.3.9 Auswertung: Maßnahmen

Für Datenblatt 3.0 werden acht Maßnahmen mit jeweils vier zugehörigen Faktoren (ergibt 32 Faktoren) untersucht. Es wird bei jedem Faktor unter „Notwendig“ angekreuzt, ob dieser bei der untersuchten Baustelle auftritt oder nicht. Wenn „Ja“ angekreuzt wird, so erhält das Bauvorhaben bezogen auf diese Maßnahme einen Negativ-Punkt. Je mehr Negativ-Punkte, desto mehr Faktoren haben den Bauablauf beeinflusst (siehe Anhang 8.7). Alle Maßnahmen inklusive der bewertbaren Faktoren können Abbildung 5-8 bzw. Abbildung 5.9 entnommen werden.

²⁵⁵ (Provasnek, 2017)

Baustellenspezifische Maßnahmen												
Maßnahme	Wert	Faktoren	Notwendig		Bewältigung der Faktoren							
			JA	NEIN	Spundwänden	Bohrpfahlwände	Sonstiges	Sonstiges	Sonstiges	Sonstiges	Sonstiges	Sonstiges
Baugrube	0	Spezielle Baugrubensicherung notwendig		NEIN								Sonstiges
	0	GWS-Absenkung und/oder Wasser in der Baugrube	JA	NEIN		Offene Wasserhaltung	Geschlossene Wasserhaltung					Sonstiges
	0	Kriegsmittelsondierung notwendig	JA	NEIN		Experte bei Aushub anwesend	Sondierung mittels elektromagnetischem Feld					Sonstiges
	0	Bodenverbesserung notwendig	JA	NEIN		Materialaustausch (z.B.: mit Magerbeton...)	Rüttelstopfverdichtung					Sonstiges
Abbruch	0	Bestand vorhanden	JA	NEIN		Fundamente	Gebäude					Sonstiges
	0	Bestand bleibt erhalten (völlig oder teilweise)	JA	NEIN		Fundamente	Gebäude					Sonstiges
	0	Bestand abgebrochen (völlig oder teilweise)	JA	NEIN		Fundamente	Gebäude					Sonstiges
	0	Probleme beim Abbruchs des Bestandes	JA	NEIN		Mehr Aufwand für Abbruch als erwartet	Zustand der Bausubstanz schlechter als erwartet					Sonstiges
Wasser- und Stromversorgung	0	Wasserversorgung - Distanz problematisch	JA	NEIN		Hydrant am Grundstück	Hydrant in unmittelbarer Umgebung					Sonstiges
	0	Wasserversorgung - Kapazität der Leitung problematisch	JA	NEIN		Kapazität ausreichend	Kapazität aktuell / in Zukunft nicht ausreichend					Sonstiges
	0	Stromversorgung - Distanz problematisch	JA	NEIN		Trafo am Grundstück	Trafo in unmittelbarer Nähe					Strom wurde/wird zeitweise aus Stromaggregaten bezogen
	0	Stromversorgung - Kapazität des Trafos problematisch	JA	NEIN		Kapazität ausreichend	Kapazität aktuell / in Zukunft nicht ausreichend					Errichtung eines neuen Trafos/einer neuen Stromleitung
Planung	0	Besondere Bauweise	JA	NEIN		Besonderes Material/Statik	Sonderbau					Sonstiges (Hybridbauweise, Skelettbau, Pool...)
	0	Spezielle Normen, Richtlinien	JA	NEIN		Umwelt- & Naturschutz (UVP...)	Hygiene					Sonstiges
	0	Fehlende Genehmigungen	JA	NEIN		Verzögerter Baustart / verzögerte Ausführung	Umplanung notwendig					Sonstiges
	0	Planqualität unzufriedenstellend	JA	NEIN		Pläne kommen zu kurzfristig	Pläne sind unverständlich/falsch					Sonstiges

Abbildung 5-8 - Datenblatt 3.0 - Baustellenspezifische Maßnahmen Teil 1

Sicherheit	0	Besondere sicherheitstechnische Anforderungen für Personal	JA	NEIN	Spezielle Absturzsicherung	Speziell Schutzkleidung	Sonstiges
	0	Besondere Sicherheit bzgl. Maschinen/Material	JA	NEIN	Lagerung / Platzbedarf	Bedienung / Verarbeitung	Sonstiges
	0	Besondere sicherheitstechnische Anforderungen bzgl. Gerüst	JA	NEIN	Vorauswachsendes Fassadengerüst		Sonstiges
	0	Besondere Anforderungen bzgl. Sicherheit für die Baustelle	JA	NEIN	Sicherheitspersonal		Sonstiges
Beton	0	Betontemperierung aufgrund von Hitze notwendig	JA	NEIN	Kühlen des flüssigen Betons mittels Eis	Besprühen mit Wasser	Sonstiges
	0	Betontemperierung aufgrund von Kälte notwendig	JA	NEIN	Einhausen	Bestrahlen / Beheizen	Sonstiges
	0	Einsatz von Spezialbeton (Belastung, Verarbeitung...)	JA	NEIN	Schwerbeton	Besonderen chemischen Eigenschaften	Sonstiges
	0	Einsatz von Spezialbeton (Optik)	JA	NEIN	Fertigung nur in speziellen Werken	Lagerung empfindlich (Oberfläche schützen)	Sonstiges
Logistik	0	Baustellenzufahrt problematisch	JA	NEIN	zu viel Verkehr	zu wenig Platz	Sonstige Probleme
	0	Lagerflächen problematisch	JA	NEIN	zu viel Verkehr	zu wenig Platz	Sonstige Probleme
	0	Baustelleneinrichtung problematisch	JA	NEIN	keine Planung für Baustelleneinr.	zu wenig Platz	Sonstige Probleme
	0	Baustelleneinrichtung problematisch	JA	NEIN	Container	angemietete Räume	Sonstiges
Sonstiges	0		JA	NEIN			
	0		JA	NEIN			
	0		JA	NEIN			
	0		JA	NEIN			

Abbildung 5-9 - Datenblatt 3.0 - Baustellenspezifische Maßnahmen Teil 2

Die Auswertung der angekreuzten Faktoren aus den Datenblättern 3.0 (Tabelle 5-3) zeigt, welche Maßnahmen häufig und welche eher selten auf den Baustellen aufgetreten sind. Es wurden 18 Baustellen untersucht, jede Maßnahme hat vier bewertbare Faktoren.

Tabelle 5-3 – Ergebnisse Auswertung: Maßnahmen²⁵⁶

Projekt	Maßnahmen							
	Baugrube	Abbruch	Wasser & Strom	Planung	Sicherheit	Beton	Logistik	Sonstiges
Anschützgasse 1	3	3	0	3	2	0	1	2
Beatrixgasse 27	1	3	0	2	2	1	1	2
Breitenfurterstrasse 239_BPL1	3	2	2	3	0	1	0	3
Breitenfurterstrasse 239_BPL4-6	3	3	1	2	0	0	0	2
Grundäckerigasse 18_BPL3	2	0	4	1	0	0	3	2
Grundäckerigasse 18_BPL4	2	0	0	2	1	0	3	2
Hauptbahnhof SOND	2	0	2	1	0	0	3	1
Hauptbahnhof SONE	3	0	1	1	0	0	3	3
Hauptbahnhof SONF	3	0	2	1	0	0	3	4
In der Wiesen Ost Bplz 5	3	0	0	0	0	2	0	0
Kagranner Platz 22	1	0	0	1	0	1	3	0
Pötzleinsdorferhöhe 35	0	3	0	3	0	1	3	4
SAT	1	3	0	2	0	2	0	4
Seestadt Aspem	3	0	0	2	2	1	3	3
Stammersdorf	1	2	0	3	2	0	3	4
SZO_Radioonkologie	3	3	2	3	4	1	2	4
Trondheimgasse	2	0	1	1	0	2	3	2
Wagramer Straße 38	1	2	0	1	0	0	3	2
Summe	37	24	15	32	13	12	37	44

²⁵⁶ (Provasnek, 2017)

Tabelle 5-3 gibt die Anzahl der Faktoren für jede der acht Maßnahme an, die pro Bauvorhaben identifiziert werden konnten. Das Bauvorhaben „Anschützgasse 1“ besitzt in der Spalte „Baugrube“ den Wert drei. Somit sind im Rahmen der Baustellenuntersuchung dieses Projektes drei der vier untersuchten Faktoren der Maßnahme „Baugrube“ aufgetreten.

Die meisten Faktoren wurden unter der Maßnahme „Sonstiges“ angekreuzt. Da jedes Bauvorhaben ein individuelles Projekt mit spezifischen Herausforderungen darstellt, können diese individuellen Schwierigkeiten bei jeder Baustelle mit hoher Wahrscheinlichkeit auftreten. Außerdem hat die Auswertung (Abbildung 5-10) ergeben, dass sich die Maßnahmen „Baugrube“ (37 Punkte), „Logistik“ (37 Punkte) und „Planung“ (32 Punkte) ebenfalls negativ auf den Bauablauf auswirken. Infolgedessen spielen diese Maßnahmen in Bezug auf Herausforderungen und Schwierigkeiten in der Ausführungsphase eine große Rolle. Die Maßnahme „Abbruch“ bewegt sich mit 24 Punkten im Mittelfeld der Ergebnisse, „Wasser und Strom“ (15 Punkte), „Sicherheit“ (13 Punkte) und „Beton“ (12 Punkte) spielen eine eher untergeordnete Rolle und treten im Vergleich zu den anderen Maßnahmen eher selten auf. Der Zusammenhang zwischen den ermittelten Maßnahmen pro Bauvorhaben und dem zugehörigen Energieverbrauch wird in der weiteren Ausführung detailliert beschrieben.

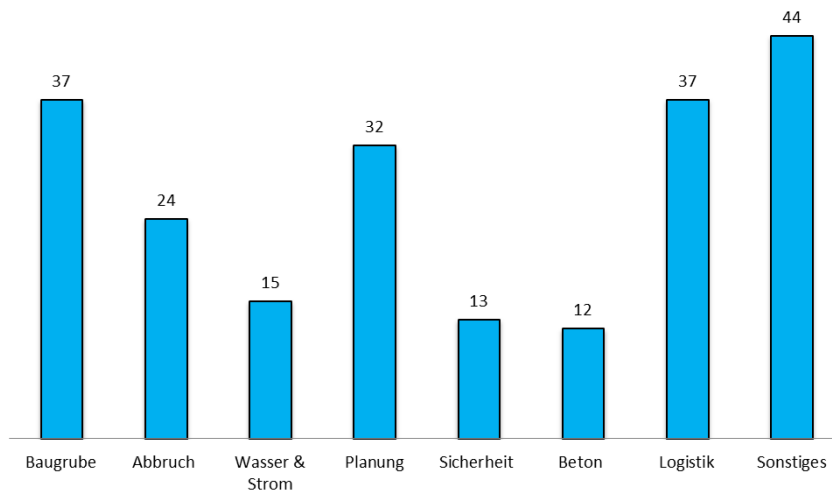


Abbildung 5-10- Auswertung: Maßnahmen ²⁵⁷

²⁵⁷ (Provasnek, 2017)

5.4 Auswertung: Massen

Im Zuge der Energieeinsparungspotenzialanalyse wurde bewertet, wie hoch der Ortbetonanteil [m³] bzw. der Fertigelementanteil [m²] pro Bruttogeschossfläche ist. Ein hoher Ortbetonanteil pro BGF (>> Wert [m³/m²]) hat einen hohen Aufwandswert der Betonierarbeiten zur Folge und wirkt sich negativ (in Form eines höheren Zeitaufwandes und Gerätebedarfs) auf die Rohbauarbeiten aus. Ein hoher Fertigteileanteil pro BGF (>> Wert [m²/m²]) hat einen geringeren Aufwandswert der Betonierarbeiten zur Folge und wirkt sich positiv auf die Rohbauarbeiten aus. Die Ergebnisse der Auswertung werden in Tabelle 5-4 angeführt und werden anschließend detailliert beschrieben. Das gesamte Datenblatt kann Anhang 8.5 entnommen werden.

Tabelle 5-4 - Auswertung: Massen²⁵⁸

Projekt	Massen		
	BGF	Ortbeton / BGF	Fertigteile Beton
	[m ²]	[m ³ / m ²]	[m ² /m ²]
Anschützgasse 1	5.270	0,39	0,52
Beatrixgasse 27	23.940	1,37	0,06
Breitenfurterstrasse 239_BPL1	23.453	0,33	1,14
Breitenfurterstrasse 239_BPL4-6	47.150	0,62	0,74
Grundäckergasse 18_BPL3	33.367	0,46	1,64
Grundäckergasse 18_BPL4	15.338	0,64	2,15
Hauptbahnhof SOND	13.993	0,59	1,92
Hauptbahnhof SONE	6.433	0,54	0,92
Hauptbahnhof SONF	10.884	0,68	1,98
In der Wiesen Ost Bplz 5	42.546	0,54	1,09
Kagraner Platz 22	2.870	0,94	3,47
Pötzleinsdorferhöhe 35	1.254	0,70	0,00
SAT	15.855	0,83	1,04
Seestadt Aspern	28.155	0,46	0,95
Stammersdorf	4.785	0,44	0,95
SZO_Radioonkologie	7.200	0,90	0,72
Trondheimgasse	10.300	0,62	0,86
Wagramer Straße 38	5.309	0,62	1,25

²⁵⁸ (Provasnek, 2017)

5.4.1 Auswertung Massen: Ortbeton

Für den Einbau von Ortbeton bei Hochbauten spielen der Betontransport, die Art des Einbaus (Pumpe, Kübel etc.) und betontechnologische Aspekte, beispielsweise der Frischbetondruck, eine große Rolle. Die Arbeitsleistung wird in der Regel von der Dauer der Schalarbeiten und der Produktivität der Arbeitskräfte, deren Anzahl, Qualifikation und Motivation, bestimmt.²⁵⁹ Daher beeinflusst der verbaute Ortbeton die Ausführung sowie eventuell auftretende Schwierigkeiten und Herausforderungen und wird in die Energieeinsparungspotenzialanalyse miteinbezogen. Je mehr Ortbeton pro Quadratmeter Bruttogeschossfläche benötigt wird, desto mehr Arbeitsaufwand entsteht für das Personal. Die Tätigkeiten „Ein- und Ausschalen“, „Berücksichtigung aller planlichen Details“, „Korrekte Verlegung der Bewehrung“ und der Betoniervorgang selbst sind zeitintensiv und fordern gut ausgebildetes Personal. Ein Drittel der untersuchten Bauvorhaben weist eine Ortbetonmenge von 0,61 – 0,70 m³/m², über 20% mehr als 0,81 m³/m² auf. Acht Bauvorhaben werden mit einer geringeren Ortbetonmenge von weniger als 0,6 m³/m² realisiert. Diese Daten können Abbildung 5-11 entnommen werden.

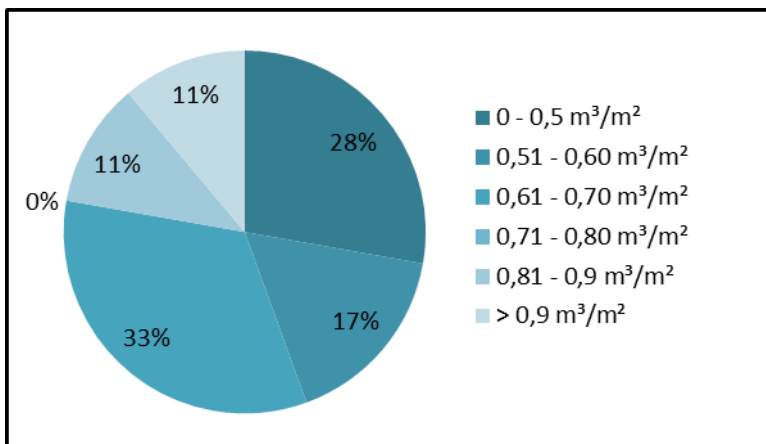


Abbildung 5-11 - Auswertung: Massen - Ortbeton/BGF²⁶⁰

5.4.2 Auswertung Massen: Fertigteile

Im Gegensatz zur Ortbetonweise werden Fertigbetonelemente industriell in stationären Werken hergestellt, zur Baustelle transportiert und einge-

²⁵⁹ Vgl. HOFSTADLER, C.: Bauablaufplanung und Logistik im Baubetrieb. S. 15

²⁶⁰ (Provasnek, 2017)

baut. Die Arbeitsleistung wird größtenteils von der Werksfertigung bestimmt, außerdem hat die Witterung einen geringeren Einfluss auf den Einbau der Elemente, als die Ortbetonbauweise.²⁶¹ Damit die Betonfertigteile korrekt eingebaut werden, muss jeder Bauteil nummeriert und seine Einbaustelle am Plan vermerkt werden. Das Entladen, die Lagerung und der Einbau der Elemente stellen den Bauleiter vor logistische und koordinative Herausforderungen. Beim Einsatz von Fertigteilelementen kann mit weniger Zeitaufwand mehr Masse produziert werden, was sich positiv auf den Vergleich mit Ortbetonbauweise auswirkt. Nachfolgend (Abbildung 5-12) wird der Anteil Betonfertigteilelemente (Fertigteilwände + Fertigteildeckenelemente) pro Bruttogeschossfläche angegeben. Über 50% der untersuchten Bauvorhaben besitzen einen Betonfertigteileanteil von 0,6 – 1,5 m²/m²BGF, zwei Projekte weisen einen Anteil von über 2,1 m²/m²BGF auf. Die restlichen sechs Projekte besitzen zu 50% 0-0,5 m²/m²BGF und zu 50% 1,6 – 2,0 m²/m²BGF Betonfertigteileanteil.

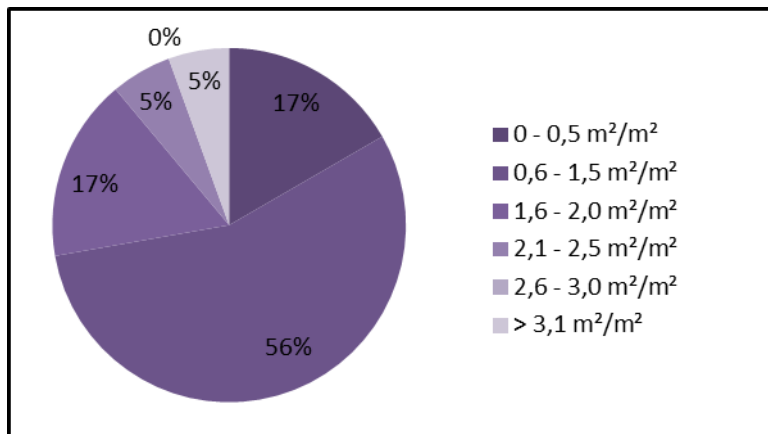


Abbildung 5-12 - Auswertung: Massen - Betonfertigteile / BGF²⁶²

5.5 Auswertung: Energieverbrauch

Im Anschluss an die Auswertung der Maßnahmen wird der Energieverbrauch jedes Bauvorhabens recherchiert und in die Analyse miteinbezogen. Mithilfe der Energieeinsparungspotenzialanalyse soll der Zusammenhang zwischen dem Energieverbrauch und baustellenspezifischen Schwierigkeiten und Herausforderungen, die während der Ausführungsphase auftreten, dargestellt werden. Für die Auswertung des Energiebe-

²⁶¹ Vgl. HOFSTADLER, C.: Bauablaufplanung und Logistik im Baubetrieb. S. 15

²⁶² (Provasnek, 2017)

darfs wurde beschlossen, nur den Stromverbrauch der Baustellen heranzuziehen, da zu diesem Energieträger die meisten Daten recherchiert werden konnten, was für eine korrekte, energetische Bewertung unablässig ist. Die Verbrauchswerte der Energieträger Diesel und Gas konnten nicht von Bauvorhaben ermittelt werden, weswegen sie nicht in die Auswertung miteinbezogen werden konnten.

5.5.1 Auswertung: Durchschnittlicher Verbrauch pro Monat

Die Auswertung des Datenblattes Tabelle 5-13 liefert den durchschnittlichen Stromverbrauch jedes Bauvorhabens pro Monat und pro m² Bruttogeschossfläche [kWh / (Monat*m²BGF)]. Er ist der Mittelwert des Energieverbrauches der vier untersuchten Bauphasen „Abbruch/Erdbau“, „Abbruch/Erdbau + Rohbau“, „Rohbau“ und „Rohbau + Ausbau“, dividiert durch die Dauer der Bauphasen und die Bruttogeschossfläche des Bauvorhabens. Da sich die untersuchten Baustellen in unterschiedlichen Stadien befinden, liegen nicht zu allen Bauphasen energetische Daten vor. Dieser Umstand wurde in der Auswertung mittels eines Korrekturfaktors berücksichtigt und wird anschließend beschrieben.

Für vier Bauvorhaben (Grundäckergasse 18_BPL4, Kagraner Platz 22, SZO_Radioökologie, Wagramer Straße 38) konnte keine energetische Bewertung durchgeführt werden, da kein Bauzeitplan oder keine energetischen Daten recherchiert werden konnten. Diese Bauvorhaben waren jedoch für die Identifikation der Schwierigkeiten und Herausforderungen während der Ausführungsphase auf der Baustelle und zugehöriger Maßnahmen sehr hilfreich.

Tabelle 5-5 - Durchschnittlicher Verbrauch pro Monat der Baustellen²⁶³

Projekt	Fläche	Abbruch/Erdbau	Abbruch/Erdbau + Rohbau	Rohbau	Rohbau + Ausbau	Effizienz-Kennzahlen
	BGF	Strom				Strom
	[m ²]	[kWh/Monat]				[kwh / (Monat*m ² BGF)]
Anschützgasse 1	5.270	187,50	1.306,25	7.722,00	3.251,10	0,59
Beatrixgasse 27	23.940	2.980,02	2.489,62	12.980,95	9.654,01	0,29
Breitenfurterstrasse 239_BPL1	23.453	6.614,75	5.396,00		15.179,13	0,39
Breitenfurterstrasse 239_BPL4-6	47.150	14.518,00	14.731,75	8.464,00	14.023,00	0,27
Grundäckergasse 18_BPL3	33.367	1.082,00	2.477,00		26.811,80	0,30
Grundäckergasse 18_BPL4	15.338					
Hauptbahnhof SOND	13.993	1.385,00				0,10
Hauptbahnhof SONE	6.433		1.797,00	2.156,50		0,31
Hauptbahnhof SONF	10.884	5.005,00	1.738,00			0,31
In der Wiesen Ost Bplz 5	42.546	519,00	2.883,75		4.687,25	0,06
Kagrner Platz 22	2.870					
Pötzleinsdorferhöhe 35	1.254	3.790,67		767,20	829,33	1,43
SAT	15.855	4.709,00	3.780,58	11.464,05	5.653,17	0,40
Seestadt Aspern	28.155			9.421,17	29.411,91	0,69
Stammersdorf	4.785			7.415,25		1,55
SZO_Radioonkologie	7.200					
Trondheimgasse	10.300	3.655,17	1.339,50	11.112,36	16.269,38	0,79
Wagramer Straße 38	5.309					

Die Auswertung des durchschnittlichen Stromverbrauches pro Monat pro m² Bruttogeschossfläche [kWh / (Monat*m²BGF)] ergibt Werte im Bereich von 1,55 [kWh / (Monat*m²BGF)] und 0,06 [kWh / (Monat*m²BGF)].

5.5.2 Auswertung: Berechnung mit Korrekturfaktor

Zum Zeitpunkt der Baustellenuntersuchungen befinden sich die Bauvorhaben in unterschiedlichen Fertigungsstadien, was bei der Berechnungen des durchschnittlichen monatlichen Energieverbrauches pro Bruttogeschossfläche nicht berücksichtigt wurde. Aus diesem Grund wurde für die Auswertung der Maßnahmen und des Energieverbrauches ein Korrekturfaktor eingeführt, um diese Diskrepanz auszugleichen.

Acht Bauvorhaben haben zum Zeitpunkt der Baustellenuntersuchung die Erdbau-/Abbrucharbeiten und Rohbau-/Ausbauarbeiten abgeschlossen und müssen somit nicht mit einem Korrekturfaktor angepasst werden. Fünf Bauvorhaben haben Erdbau und Rohbau zum Zeitpunkt der Begehung zu über 50% fertiggestellt, vier Bauvorhaben liegen bei einem Baufortschritt von unter 50%. Zu einem Bauvorhaben liegt bis zum Zeitpunkt der Auswertung kein Bauzeitplan vor. Die Anpassung der ermittelten

²⁶³ (Provasnek, 2017)

Daten an den baustellenspezifischen Baufortschritt hat die Ergebnisse der Analyse maßgeblich beeinflusst.

Tabelle 5-14 zeigt die ursprünglich ermittelten Daten, den zugehörigen Korrekturfaktor und den „korrigierten“ Endwert. Dieser kommt für die Auswertung der Energieeinsparungspotenzialanalyse zum Einsatz. In Absatz 5.5.3 „Auswertung: Korrekturfaktor Energie“ und Absatz 5.5.5 „Auswertung: Korrekturfaktor Maßnahmen“ werden die eingesetzten Korrekturfaktorwerte detailliert beschrieben.

Tabelle 5-6 - Auswertung: Berechnung mit Korrekturfaktor²⁶⁴

Projekt	Energieverbrauch			Spezielle Maßnahmen		
	Strom	Korrekturfaktor für Fertigungsstatus	Endwert Strom	Maßnahmen pro Baustelle	Korrekturfaktor für Fertigungsstatus	Endwert
	[kwh / (Monat * m²BGF)]		[kwh / (Monat * m²BGF)]	[Anzahl]		[Anzahl]
Anschützgasse 1	0,59	1,00	0,59	21	1,00	20,50
Beatrixgasse 27	0,29	1,00	0,29	19	1,00	19,00
Breitenfurterstrasse 239_BPL1	0,39	1,00	0,39	19	1,00	18,50
Breitenfurterstrasse 239_BPL4-6	0,27	1,50	0,41	18	1,00	18,25
Grundäckergasse 18_BPL3	0,30	1,00	0,30	16	1,00	16,00
Grundäckergasse 18_BPL4	0,00	1,50	0,00	16	1,20	18,90
Hauptbahnhof SOND	0,10	1,50	0,15	14	1,20	17,10
Hauptbahnhof SONE	0,31	1,50	0,46	17	1,00	16,75
Hauptbahnhof SONF	0,31	1,50	0,46	19	1,20	23,10
In der Wiesen Ost Bplz 5	0,06	1,50	0,10	10	1,20	11,70
Kagranner Platz 22	0,00	0,00	0,00	11	0,00	0,00
Pötzleinsdorferhöhe 35	1,43	1,00	1,43	21	1,00	21,25
SAT	0,40	1,00	0,40	19	1,00	19,00
Seestadt Aspern	0,69	1,00	0,69	21	1,00	21,00
Stammersdorf	1,55	1,00	1,55	21	1,00	21,25
SZO_Radioökologie	0,00	1,00	0,00	33	1,00	33,00
Trondheimgasse	0,79	1,50	1,18	18	1,00	18,25
Wagranner Straße 38	0,00	1,00	0,00	14	1,00	14,25

²⁶⁴ (Provasnek, 2017)

5.5.3 Auswertung: Korrekturfaktor Energie

Für die Ermittlung des „Korrekturfaktors Energie“ wurde die Gesamtdauer der „Erbau-/Abbruch-/Rohbau-/Ausbauarbeiten“ laut Bauzeitplan in Bezug zur bisherigen Dauer dieser Bauphasen gesetzt und das prozentuale Verhältnis berechnet. Anschließend wurden die im Vorhinein festgelegten Korrekturfaktorwerte für die berechneten Baufortschritte (Legende Tabelle 5-16) in Prozent den Bauvorhaben (Tabelle 5-7) zugeordnet.

Ein geringer Baufortschritt zum Zeitpunkt der Untersuchung hat einen verfälschten Energieverbrauch zur Folge und muss mittels Korrekturfaktor angepasst werden. Sind die Bauphasen Erdbau/Abbruch bzw. Rohbau/Ausbau beispielsweise zu weniger als 50% abgeschlossen, wird der ermittelte durchschnittliche, monatliche Energieverbrauch pro Quadratmeter Bruttogeschossfläche mit dem Korrekturfaktor 1,5 multipliziert und an die Werte der abgeschlossenen Bauvorhaben angepasst.

Tabelle 5-7 - Korrekturfaktor Energie²⁶⁵

Projekt	Zeitraum		Ermittlung Korrekturfaktor	
	Gesamtdauer Erdbau und Rohbau	Dauer bis zur Baustellenuntersuchung (bis Ende Sept 2017)	Erbau/Rohbau abgeschlossen	Korrekturfaktor
	[Monate]		[%]	[Wert]
Anschützgasse 1	14	14	100%	1,00
Beatrixgasse 27	13	13	100%	1,00
Breitenfurterstrasse 239_BPL1	11	11	100%	1,00
Breitenfurterstrasse 239_BPL4-6	15	10	67%	1,50
Grundäckergasse 18_BPL3	13	13	100%	1,00
Grundäckergasse 18_BPL4	9	4	44%	1,50
Hauptbahnhof SOND	13	5	38%	1,50
Hauptbahnhof SONE	11	8	73%	1,50
Hauptbahnhof SONF	13	6	46%	1,50
In der Wiesen Ost Bplz 5	14	6	43%	1,50
Kagranner Platz 22				
Pötzleinsdorferhöhe 35	6	6	100%	1,00
SAT	12	12	100%	1,00
Seestadt Aspern	16	16	100%	1,00
Stammersdorf	9	7	78%	1,00
SZO_Radioonkologie	11	9	82%	1,00
Trondheimgasse	13	9	69%	1,50
Wagramer Straße 38	10	10	100%	1,00

Legende Korrekturfaktor für Fertigungsstatus Energie				
100% abgeschlossen	> 75% abgeschlossen	> 50% abgeschlossen	> 25% abgeschlossen	< 25% abgeschlossen
1,00	1,00	1,5	1,5	2

²⁶⁵ (Provasnek, 2017)

5.5.4 Beispiel: Korrekturfaktor Energie

Die Erdbau- und Rohbauarbeiten für das Bauvorhaben „Hauptbahnhof SONF“ haben im April 2017 begonnen und belaufen sich laut Bauzeitplan auf dreizehn Monate. Die Baustellenuntersuchung fand im Juli 2017 statt, was zur Folge hat, dass die restlichen neun Monate dieser Bauphasen nicht in der Untersuchung berücksichtigt werden. Infolgedessen kann der Energieverbrauch im Zeitraum August 2017 bis April 2018 nicht in die Analyse miteinbezogen werden.

Es wurde bei allen untersuchten Bauvorhaben in den letzten Monaten der Rohbauphase parallel mit der Ausbauphase begonnen, was einen erhöhten Energieverbrauch am Ende der Rohbauarbeiten zur Folge hat. Der Energieverbrauch muss infolgedessen an diesen Umstand angepasst werden, wenn der Rohbau zum Zeitpunkt der Baustellenuntersuchung noch nicht abgeschlossen wurde.

Beim Bauvorhaben „Hauptbahnhof SONF“ ist zum Zeitpunkt der Baustellenuntersuchung der Erdbau bzw. Rohbau zu 46% abgeschlossen, was eine Multiplikation des Energieverbrauches mit dem Korrekturfaktor 1,5 zur Folge hat.

5.5.5 Auswertung: Korrekturfaktor Maßnahmen

Der „Korrekturfaktor Maßnahmen“ (Tabelle 5-8) wird analog zum „Korrekturfaktor Energie“ berechnet und eingesetzt. Für die Anpassung der Maßnahmenanzahl der Baustellen mit unterschiedlichen Fertigungsstadien werden jedoch andere Werte, siehe Legende, herangezogen.

Tabelle 5-8 - Korrekturfaktor Maßnahmen²⁶⁶

Projekt	Zeitraum		Ermittlung Korrekturfaktor	
	Gesamtdauer Erdbau und Rohbau	Dauer bis zur Baustellenuntersuchung (bis Ende Sept 2017)	Erdbau/Rohbau abgeschlossen	Korrekturfaktor
	[Monate]		[%]	[Wert]
Anschützgasse 1	14	14	100%	1,00
Beatrixgasse 27	13	13	100%	1,00
Breitenfurterstrasse 239_BPL1	11	11	100%	1,00
Breitenfurterstrasse 239_BPL4-6	15	10	67%	1,00
Grundäckergasse 18_BPL3	13	13	100%	1,00
Grundäckergasse 18_BPL4	9	4	44%	1,20
Hauptbahnhof SOND	13	5	38%	1,20
Hauptbahnhof SONE	11	8	73%	1,00
Hauptbahnhof SONF	13	6	46%	1,20
In der Wiesen Ost Bplz 5	14	6	43%	1,20
Kagraner Platz 22				
Pötzleinsdorferhöhe 35	6	6	100%	1,00
SAT	12	12	100%	1,00
Seestadt Aspern	16	16	100%	1,00
Stammersdorf	9	7	78%	1,00
SZO_Radioonkologie	11	9	82%	1,00
Trondheimgasse	13	9	69%	1,00
Wagramer Straße 38	10	10	100%	1,00

Legende Korrekturfaktor für Fertigungsstatus Maßnahmen				
100% abgeschlossen	> 75% abgeschlossen	> 50% abgeschlossen	> 25% abgeschlossen	< 25% abgeschlossen
1,00	1,00	1,1	1,2	1,3

5.6 Auswertung: Bauzeitplan

Die Bauzeit beinhaltet fixe End- und/oder Zwischentermine, die in der Regel vom Auftraggeber festgelegt werden. Die einzelnen Bauphasen und Arbeitsschritte sollten innerhalb der Bauzeit so aufeinander abgestimmt werden, dass der Bauzeitplan eingehalten werden kann. Bauverfahren sowie der Personal- und Geräteeinsatz müssen teilweise aufgrund der knappen Zeitvorgaben angepasst werden.²⁶⁷

Im Zuge der Energieeinsparungsanalyse identifizierte, baustellenspezifische Herausforderungen und Schwierigkeiten wirken sich nicht nur auf den Energieverbrauch und die Wirtschaftlichkeit, sondern auch auf den Bauzeitplan aus.

Mithilfe des Bauzeitplanes wurde die Dauer der untersuchten Bauphase „Abbruch/Erdbau“, „Abbruch/Erdbau + Rohbau“, „Rohbau“ und „Rohbau + Ausbau“ ermittelt (siehe Tabelle 5-19) und für die Berechnung des durchschnittlichen, monatlichen Energieverbrauches pro Quadratmeter Bruttogeschossfläche herangezogen (siehe Anhang 8.6).

²⁶⁶ (Provasnek, 2017)

²⁶⁷ Vgl. LEIMBÖCK, E.; IDING, A.; MEINEN, H.: Bauwirtschaft - Grundlagen und Methoden . S. 402

5.6.1 Beispiel: Auswertung Bauzeitplan

Die Abbruch- bzw. Erdbauarbeiten für das Bauvorhaben „Anschützgasse 1“ benötigen dreieinhalb Monate. Anschließend wird zusätzlich zu den Abbruch/Erdbauarbeiten mit dem Rohbau begonnen, somit laufen diese Bauphasen bis zur Fertigstellung der Erdbauarbeiten eineinhalb Monaten parallel. Es folgt eine reine Rohbauphase von viereinhalb Monaten, nach deren verstreichen die kommenden viereinhalb Monate der restliche Rohbau und der Ausbau parallel stattfinden.

Berechnung:

Abbruch/Erdbau: 3,5 Monate

+ Abbruch/Erdbau + Rohbau: 1,5 Monate

+ Rohbau: 4,5 Monate

+ Rohbau + Ausbau: 4,5 Monate

Summe: 14 Monate

Tabelle 5-9 - Auswertung: Bauphasen²⁶⁸

Projekt	Abbruch/Erdbau	Abbruch/Erdbau + Rohbau	Rohbau	Rohbau + Ausbau	Gesamt
	Dauer				
	[Monate]				
Seestadt Aspern	0,75	1,25	2,75	10,25	15,00
Breitenfurterstrasse 239_BPL4-6	1,50	4,00	1,25	7,50	14,25
Anschützgasse 1	3,50	1,50	4,50	4,50	14,00
In der Wiesen Ost Bplz 5	2,00	1,50	0,00	10,00	13,50
Grundäckergasse 18_BPL3	0,50	0,75	0,00	11,50	12,75
Hauptbahnhof SOND	3,00	0,00	4,00	5,50	12,50
Beatrixgasse 27	3,00	0,25	5,25	3,75	12,25
Hauptbahnhof SONF	3,75	0,75	3,25	4,00	11,75
Trondheimgasse	2,25	0,25	6,25	3,00	11,75
SAT	1,00	0,25	8,75	1,25	11,25
SZO_Radioökologie	1,00	1,75	0,00	7,50	10,25
Breitenfurterstrasse 239_BPL1	1,25	0,00	0,00	8,50	9,75
Hauptbahnhof SONE	1,25	0,50	6,25	1,50	9,50
Wagramer Straße 38	1,75	0,00	4,00	3,25	9,00
Grundäckergasse 18_BPL4	1,75	0,00	6,25	0,75	8,75
Stammersdorf	0,25	0,50	4,75	1,75	7,25
Pötzeinsdorferhöhe 35	1,50	0,00	3,25	0,25	5,00
Kagranner Platz 22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

In Abbildung 5-13 wird die Dauer der untersuchten Bauphasen jedes Bauvorhabens in Monaten dargestellt. Diese reicht von mindestens fünf Monaten bis maximal 15 Monate und ist von der Dimension des Bauvorhabens, beispielsweise der produzierten BGF, abhängig. Je größer ein Bauvorhaben, desto länger ist in der Regel die Bauzeit.

²⁶⁸ (Provasnek, 2017)

Der orange Balken gibt die Dauer der Bauphase „Abbruch/Erdbau“ an. Bevor mit den Rohbauarbeiten der Bauvorhaben „Anschützgasse 1“ und „Beatrixgasse 27“ begonnen werden konnte, mussten intensive Abbrucharbeiten vorgenommen werden. Aus diesem Grund sind die Balken dieser Bauphase bei diesen Projekten länger als im Vergleich zu den Anderen. Auch die Erstellung der Baugrube der Bauvorhaben „Hauptbahnhof SONF“ und „Hauptbahnhof SOND“ erforderten aufgrund ihrer Komplexität mehr Bauzeit, was ebenfalls an der Länge des orangenen Balkens ersichtlich wird. Infolgedessen gibt dieser Auskunft darüber, ob die Erstellung der Baugrube oder die Abbrucharbeiten besonders aufwändig und zeitintensiv waren.

Der blaue Balken beschreibt die Bauphase „Abbruch/Erdbau + Rohbau“ und zeigt auf, ob mit dem Rohbau begonnen wurde, obwohl die Abbruch- und Erdbauarbeiten noch nicht abgeschlossen waren. Bei den Bauvorhaben „Radioökologie“ und „Seestadt Aspern“ wurde zu Baubeginn bereits mit allen drei Bauphasen (Abbruch, Erdbau und Rohbau) parallel begonnen, was auf eine Bauzeitplanung mit großem Zeitdruck schließen lässt. Bei vier Bauvorhaben wurde auf eine reine Rohbauphase (gelber Balken) verzichtet, was ebenfalls auf einen straffen Bauzeitplan zurückzuführen ist.

Die letzte untersuchte Bauphase „Rohbau + Ausbau“ wird durch den grünen Balken in der Abbildung dargestellt. Sobald ein Teil der Rohbauarbeiten abgeschlossen ist, kann in diesen Geschossen mit dem Ausbau begonnen werden. Dies führt natürlich zu einer kürzeren Bauzeit, stellt jedoch den Bauleiter vor die Herausforderung die verschiedenen Gewerke dieser Bauphasen zu koordinieren und die Infrastruktur auf der Baustelle (z.B.: Stromversorgung, Wasserversorgung) darauf abzustimmen.

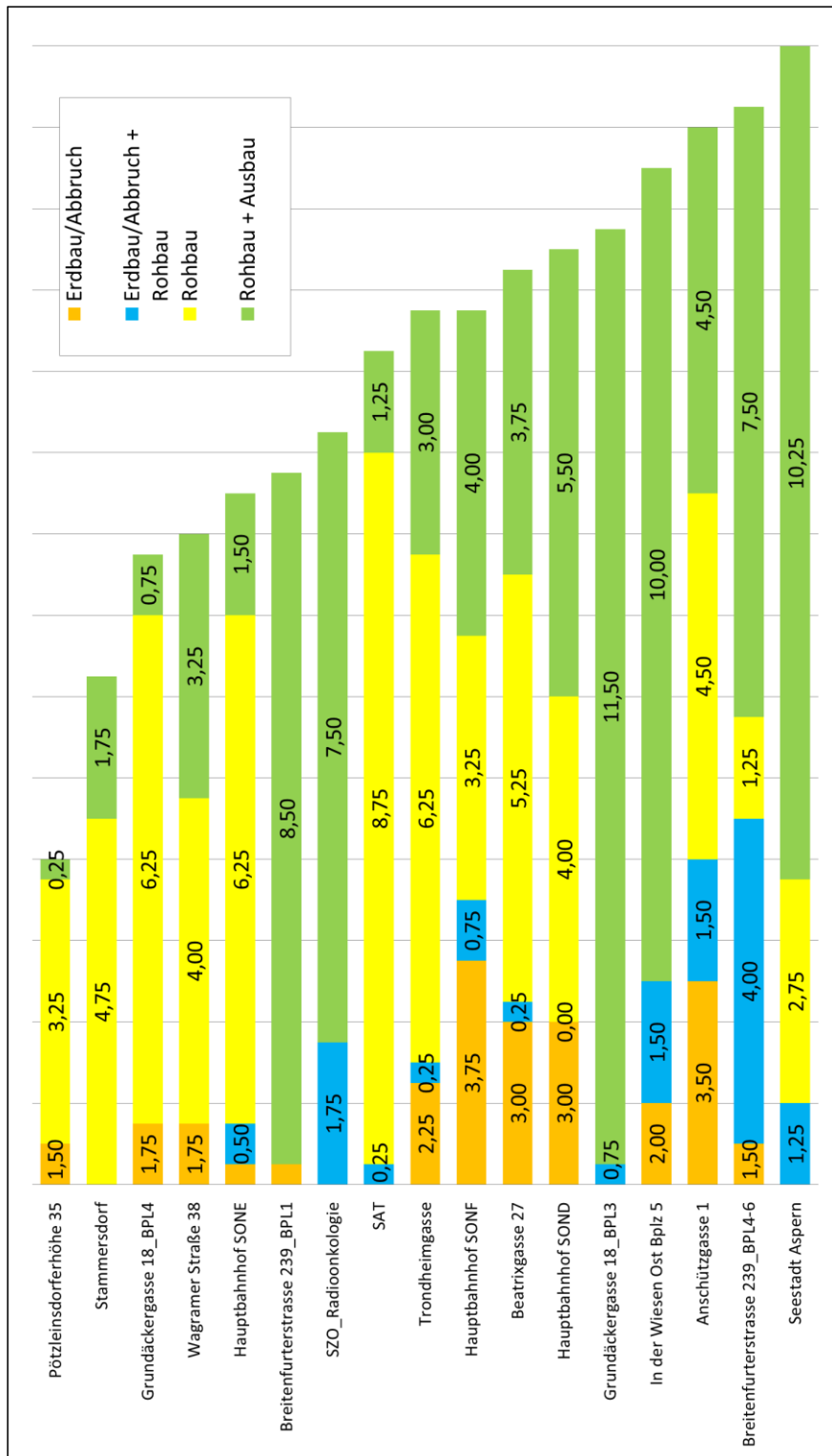


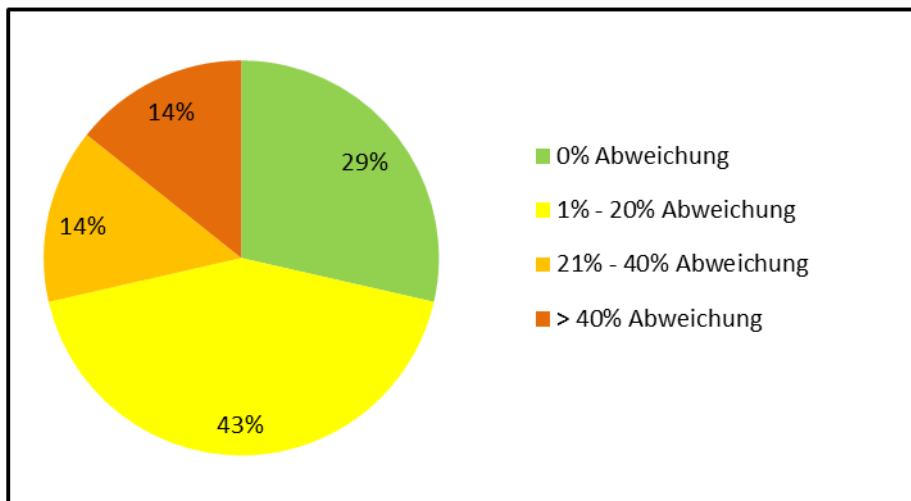
Abbildung 5-13 - Auswertung Bauphasen²⁶⁹

²⁶⁹ (Provasnek, 2017)

5.7 Auswertung der Energieeinsparungspotenzialanalyse

Das Ergebnis der Energieeinsparungsanalyse ist das Verhältnis zwischen dem berechneten durchschnittlichen, monatlichen Energieverbrauch pro Quadratmeter Bruttogeschossfläche, und der Anzahl der Maßnahmen pro Bauvorhaben, die im Rahmen der Baustelluntersuchung gesammelt wurden. Beide Werte wurden mittels Korrekturfaktor an den projektspezifischen Baufortschritt angepasst und für jedes Bauvorhaben ermittelt.

14 der ursprünglich 18 untersuchten Bauvorhaben konnten alle für die Analyse notwendigen Anforderungen, in erster Linie die Vollständigkeit der Daten, erfüllen. Bei der Gegenüberstellung des Energieverbrauches und der identifizierten Maßnahmen wird ein Zusammenhang dieser beiden Faktoren ersichtlich. Bei 29% der verglichenen Bauvorhaben war die Position des Projektes in der Tabelle „Stromverbrauch“ ident mit der Position in der Tabelle „Maßnahmen“, die Werte von sechs weiteren Objekten wichen um ein bis maximal zwei Plätze voneinander ab. Bei den restlichen vier Baustellen konnte kaum ein Bezug zwischen dem Stromverbrauch und den baustellenspezifischen Maßnahmen hergestellt werden, wobei die Werte von zwei dieser Baustellen sogar um sechs bzw. sieben Positionen voneinander abwichen. Diese Ergebnisse können der Abbildung 5-14 und Tabelle 4-22 entnommen werden.



Legende Abweichung [%]			
Sehr gut	Gut	akzeptabel	inakzeptabel
0%	> 1%	> 20%	> 40%

Abbildung 5-14- Auswertung der Energieeinsparungspotenzialanalyse - Abweichungen²⁷⁰

²⁷⁰ (Provasnek, 2017)

Tabelle 5-10 - Auswertung der Energieeinsparungspotenzialanalyse²⁷¹

Stromverbrauch vs. Maßnahmen									
Vergleich		Projekt		Strom		Projekt		Maßnahmen	
Abweichung				Endwert Strom				Endwert	
[Anzahl]	[%]			[kwh / Monat / m²BGF]				[Anzahl]	
2	14%	Stammersdorf		1,55		Hauptbahnhof SONF		23,10	
0	0%	Pötzleinsdorferhöhe 35		1,43		Pötzleinsdorferhöhe 35		21,25	
7	50%	Trondheimgasse		1,18		Stammersdorf		21,25	
0	0%	Seestadt Aspern		0,69		Seestadt Aspern		21,00	
0	0%	Anschützgasse 1		0,59		Anschützgasse 1		20,50	
5	36%	Hauptbahnhof SONF		0,46		Beatrixgasse 27		19,00	
5	36%	Hauptbahnhof SONE		0,46		SAT		19,00	
1	7%	Breitenfurterstrasse 239_BPL4-6		0,41		Breitenfurterstrasse 239_BPL1		18,50	
2	14%	SAT		0,40		Breitenfurterstrasse 239_BPL4-6		18,25	
2	14%	Breitenfurterstrasse 239_BPL1		0,39		Trondheimgasse		18,25	
2	14%	Grundäckergasse 18_BPL3		0,30		Hauptbahnhof SONF		17,10	
6	43%	Beatrixgasse 27		0,29		Hauptbahnhof SONE		16,75	
2	14%	Hauptbahnhof SONF		0,15		Grundäckergasse 18_BPL3		16,00	
0	0%	In der Wiesen Ost Bplz 5		0,10		In der Wiesen Ost Bplz 5		11,70	

²⁷¹ (Provasnek, 2017)

5.7.1 Abweichung: Stromverbrauche vs. Maßnahmen

Um die Abweichungen der Positionen der Baustellen darzustellen, wurden Intervalle, siehe Abbildung 5-14, festgelegt. Anschließend wurde jeder prozentualen Abweichung der einzelnen Baustelle beim Vergleich „Stromverbrauche vs. Maßnahmen“ die entsprechende Abweichung farblich zugeordnet.

5.7.2 Interpretation der Ergebnisse

Bei über 70% der untersuchten Bauvorhaben lässt sich ein direkter Zusammenhang zwischen der Höhe des Strombedarfes und der Anzahl der notwendigen Maßnahmen für baustellenspezifische Herausforderungen nachweisen. Infolgedessen führen baustellenspezifische Schwierigkeiten und Besonderheiten nicht nur zu Verzögerungen und einer Änderung der Arbeitsabläufe in der Ausführungsphase, sondern wirken sich auch auf den Energieverbrauch auf der Baustelle aus. Warum der Zusammenhang zwischen der Höhe des Strombedarfes und der Anzahl der notwendigen Maßnahmen bei vier Bauvorhaben nicht hergestellt werden konnte, kann an einer unvollständigen Maßnahmendokumentation oder baustellenspezifischen Besonderheiten liegen.

5.8 Maßnahmenplan

Der nachfolgende Maßnahmenplan ordnet im Anschluss an die Auswertung der Energieeinsparungspotenzialanalyse jeder Maßnahme eine Gewichtung zu (Abbildung 5-15). Diese Gewichtung gibt an, wie häufig Baustellen mit Schwierigkeiten im Bereich dieser Maßnahme zu kämpfen hatten, die sich schlussendlich auch auf den Energieverbrauch ausgewirkt haben. In jenen Bereichen mit der Gewichtung „Anpassungen notwendig“ sind in Relation zu den anderen Maßnahmen eher selten Probleme aufgetreten, eventuell müssen in diesem Bereich Arbeitsabläufe angepasst werden. Die Gewichtung „Verbesserungsbedarf“ gibt an, dass es in diesem Bereich vermehrt zu Schwierigkeiten gekommen ist und die Prozesse überarbeitet werden sollten. Wird einer Maßnahme die Gewichtung „Handlungsbedarf“ zugeordnet, so wurden im Rahmen der Untersuchungen sehr viele Probleme identifiziert, die bei zukünftigen Projekten durch Vorbeugemaßnahmen vermieden werden könnten. Der Maßnahmenplan dient als Orientierungshilfe für Bauleiter und zeigt, welche Faktoren sie im Zuge der Bauausführung beachten sollten.

Maßnahme	Faktoren	Maßnahme	Faktoren
Baugrube	Spezielle Baugrubensicherung notwendig	Sicherheit	Besondere sicherheitstechnische Anforderungen für Personal
	GWS-Absenkung und/oder Wasser in der Baugrube		Besondere Sicherheit bzgl. Maschinen/Material
	Kriegsmittelsondierung notwendig		Besondere sicherheitstechnische Anforderungen bzgl. Gerüst
	Bodenverbesserung notwendig		Besondere Anforderungen bzgl. Sicherheit für die Baustelle
Abbruch	Bestand vorhanden	Beton	Betontemperierung aufgrund von Hitze notwendig
	Bestand bleibt erhalten (völlig oder teilweise)		Betontemperierung aufgrund von Kälte notwendig
	Bestand abgebrochen (völlig oder teilweise)		Einsatz von Spezialbeton (Belastung, Verarbeitung...)
	Probleme beim Abbruchs des Bestandes		Einsatz von Spezialbeton (Optik)
Wasser- und Stromversorgung	Wasserversorgung - Distanz problematisch	Logistik	Baustellenzufahrt problematisch
	Wasserversorgung - Kapazität der Leitung problematisch		Lagerflächen problematisch
	Stromversorgung - Distanz problematisch		Baustelleneinrichtung problematisch
	Stromversorgung - Kapazität des Trafos problematisch		Baustellenbüro problematisch
Planung	Besondere Bauweise	Sonstiges	
	Spezielle Normen, Richtlinien		
	Fehlende Genehmigungen		
	Planqualität unzufrieden stellend		

Gewichtung der Maßnahme		
Anpassungen notwendig	Verbesserungsbedarf	Handlungsbedarf

Abbildung 5-15 – Maßnahmenplan

5.8.1 Interpretation des Maßnahmenplanes

Für eine Reduktion des Energieverbrauches auf Hochbau – Baustellen, besteht Handlungsbedarf bezüglich Schwierigkeiten die im Bereich der „Baugrube“, der „Planung“, der „Logistik“ und bei „Sonstigen Faktoren“ auftreten. Eine Optimierung dieser Bauabläufe kann zu einer Verbesserung des Energieverbrauches und infolgedessen der Wirtschaftlichkeit eines Bauvorhabens führen. Auch in Bezug auf die Abbrucharbeiten wurden im Rahmen der Energieeinsparungspotenzialanalyse vermehrt Schwierigkeiten identifiziert. Entsprechende Handlungsempfehlungen beruhend auf den Ergebnissen des Maßnahmenplanes können nachfolgendem Kapitel 6 entnommen werden.

6 Potenziale und Ausblick

Die Energiekosten und der CO₂-Ausstoss eines Unternehmens können durch die Erhöhung der Energieeffizienz und die Verringerung des Energieverbrauches reduziert werden, siehe Abbildung 6-1. Die Identifikation von energiesparenden Maßnahmen und deren Umsetzung in betrieblichen Abläufen tragen zur Optimierung der energetischen Leistung eines Unternehmens bei.²⁷²



Abbildung 6-1 - Potenziale Energiemanagement²⁷³

6.1 Untersuchungsergebnisse

Im Zuge dieser Masterarbeit wurde der Zusammenhang zwischen dem Energieverbrauch auf Hochbau – Baustellen während der ausführenden Bauphasen Erdbau/Abbruch/Rohbau und notwendigen, baustellenspezifischen Maßnahmen analysiert. Die Auswertung dieser Untersuchungen zeigt, dass ein Zusammenhang zwischen einem hohen Energiebedarf und einer großen Anzahl an Maßnahmen besteht.

18 Bauvorhaben wurden im Rahmen der Energieeinsparungspotenzialanalyse besucht. Die Untersuchungen beinhalteten eine Befragung der Bauleiter und Techniker, die Besichtigung der Baustelle und eine Recherche zu jedem Bauvorhaben. Identifizierte Besonderheiten und Schwierigkeiten wurden fotografiert und dokumentiert. Die notwendigen Daten für die Auswertung (Bauzeitplan, Energieverbrauch, vollständiges Datenblatt 3.0) konnten nicht von allen Bauvorhaben erfasst werden. Daher wurden vier der 18 untersuchten Bauvorhaben nicht in die Aus-

²⁷² Vgl. KANZIAN ENGINEERING & CONSULTING GMBH: Energiemanagementsysteme nach ISO 50001. WKO WIFI-Schriftenreihe. S. 4

²⁷³ (Provasnek, 2017)

wertung miteinbezogen. Sie waren jedoch für die Identifikation und Formulierung von Maßnahmen und zugehörigen Faktoren sehr hilfreich.

Durch die direkte Befragung von Bauleitern und Technikern können Schwierigkeiten, Herausforderungen und Besonderheiten der Bauausführung erfasst und für die Analyse eingesetzt werden. Datenblatt 1.0 musste nach einem Pilotversuch auf einer Baustelle für die weiteren Baustellenbesichtigungen adaptiert werden (Datenblatt 2.0). Die gesammelten Informationen und Daten wurden schlussendlich in Datenblatt 3.0 gebündelt und für die Auswertung herangezogen.

Es wurde eine Arbeitsmethode entwickelt, um praxisbezogene Informationen zu dokumentieren, auszuwerten und zur Steigerung der Energieeffizienz und Wirtschaftlichkeit zukünftiger Bauvorhaben anzuwenden.

6.2 Handlungsempfehlungen

Der Maßnahmenplan (siehe Abbildung 5-15) ordnet jeder Maßnahme (z.B.: Erdbau, Abbruch, Planung, etc.) eine Gewichtung zu. Diese Gewichtung gibt an, welche Maßnahmen besonders häufig auf den untersuchten Baustellen aufgetreten sind und sich besonders stark auf deren Energieverbrauch ausgewirkt haben.

Besonders oft wurden Schwierigkeiten, Herausforderungen und Besonderheiten der Maßnahmen „Baugrube“, „Planung“, „Sonstiges“ und „Logistik“ identifiziert. Nachfolgend werden Handlungsempfehlungen zu diesen Maßnahmen für zukünftige Bauvorhaben beschrieben.

6.2.1 Handlungsempfehlungen Maßnahme „Baugrube“

Wenn die Ausführung der Baugrubensicherung vertraglich festgelegt wird, hat das Bauunternehmen eine bessere Absicherung gegenüber kurzfristigen Änderungswünschen des Auftraggebers. Diese müssen natürlich, wenn statisch notwendig, umgesetzt werden, haben infolge des Vertrages aber auch Konsequenzen für den Auftraggeber. Je genauer das Bodengutachten erstellt wird, desto eher kann die Beschaffenheit der Baugrube bestimmt und alle notwendigen Maßnahmen im Vorhinein festgelegt werden.

6.2.2 Handlungsempfehlungen Maßnahme „Planung“

Die Qualität der Planunterlagen wirkt sich massiv auf die Ausführungsphase und das Verständnis des Bauleiters für die gesamte Konstruktion aus. Eine unzureichende Planqualität kann neben zeitlichen Verzögerungen auch zu Fehlern in der Ausführung und schlimmstenfalls zu Rückbaumaßnahmen führen. Diese Informationen konnten aus den Be-

fragungen während der Baustellenbesichtigungen gewonnen werden. Es wird daher empfohlen, die Planqualität zu verbessern und eine intensivere Kommunikation zwischen den Planungsbüros und den ausführenden Baufirmen zu implementieren. Bauleiter sollten einerseits regelmäßig Rücksprache mit den Planern halten und andererseits mehr Zeit bekommen, sich in die Pläne einlesen zu können.

6.2.3 Handlungsempfehlungen Maßnahme „Sonstiges“

Bei jedem Bauvorhaben handelt es sich um ein individuelles Projekt, welches in seiner Form nur einmal errichtet wird. Die individuellen, projektspezifischen Eigenschaften sowie konstruktive, vertragliche oder wirtschaftliche Besonderheiten der untersuchten Bauvorhaben wurden in der Maßnahme „Sonstiges“ erfasst. Wenn bei der Errichtung eines Bauvorhabens solche speziellen Faktoren auftreten, kann auf firmeninterne Erfahrungswerte von Vergleichsprojekten zurückgegriffen werden. Auch der Austausch mit Bauleitern, die ebenfalls mit solchen speziellen Schwierigkeiten auf der Baustelle konfrontiert waren, kann bei der Bewältigung dieser individuellen Herausforderungen förderlich sein.

6.2.4 Handlungsempfehlungen Maßnahme „Logistik“

Die gesamte Baustellenlogistik muss auf die aktuellen und die zukünftigen Umgebungsbedingungen der Baustelle abgestimmt werden. Es sollte über die gesamte Baudauer festgelegt werden, wo das Material angeliefert und gelagert wird, wo die Baustraße verläuft und ob genug Kapazitäten für eine ausreichende Strom- und Wasserversorgung vorhanden sind. Die regelmäßige Rücksprache mit Anrainern und Nachbarbaustellen kann sich präventiv auf eventuelle, zukünftige Unstimmigkeiten (Lärmbelästigung, etc.) auswirken.

6.3 Weitere Forschungsansätze

Die Datenauswertung dieser Energieeinsparungspotenzialanalyse konzentrierte sich auf das Verhältnis zwischen dem berechneten durchschnittlichen, monatlichen Energieverbrauch pro Quadratmeter Bruttogeschossfläche und der Anzahl der Maßnahmen pro Bauvorhaben, die im Rahmen der Baustelluntersuchung gesammelt wurden. Beide Werte wurden mittels Korrekturfaktor an den projektspezifischen Baufortschritt angepasst. Nachfolgend werden Vorschläge für weitere Untersuchungsmöglichkeiten aufgezählt, die im Rahmen einer zukünftigen Energieeinsparungspotenzialanalyse durchgeführt werden und weitere Erkenntnisse zur Steigerung der Energieeffizienz auf Hochbau – Baustellen liefern könnten.

6.3.1 Vorschläge für weiter Untersuchungen

- 1) Untersuchung aller ausführenden Bauphasen (Erdbau/Abbruch, Rohbau, Ausbau, etc.).
- 2) Vergleich einer speziellen Maßnahme (Abbruch, Erdbau, Logistik, Planung, etc.) mit dem monatlichen Energieverbrauch.
- 3) Vergleich von einem Objekt mit guter Energieeffizienz mit einem Objekt mit geringerer Energieeffizienz.
- 4) Vergleich verschiedener baulicher Konstruktionen (reiner Ort beton, Mischbauweise) mit dem zugehörigen monatlichen Energieverbrauch.
- 5) Vergleich der ermittelten mit dem monatlichen Energieverbrauch bezogen auf die Abwicklungsformen GU und TU.
- 6) Vergleich der ermittelten Maßnahmen mit dem monatlichen Energieverbrauch bezogen auf die Gebäudeart (reiner Wohnbau, Wohn-Gewerbebau, etc.).

6.4 Weitere Anwendungsmöglichkeiten

Der Zusammenhang zwischen Energiebedarf und baustellenspezifischen Maßnahmen konnte im Rahmen dieser Energieeinsparungspotenzialanalyse nachgewiesen werden. Die entwickelten Datenblätter und gewonnenen Erfahrungswerte schaffen eine geeignete Basis für weitere Untersuchungen, die sich von Anfang an auf die Identifikation und Beschaffung aller notwendigen Daten konzentrieren und infolgedessen eine exaktere und detailliertere Auswertung erreichen könnten. Wenn in regelmäßigen Abständen Untersuchungen ausgewählter Bauvorhaben über die gesamte Bauzeit durchgeführt werden, könnten Herausforderungen und Schwierigkeiten während der Ausführungsphasen noch detaillierter und spezifischer dokumentiert werden. Die Erfassung dieser Daten tragen nicht nur zur Steigerung der Energieeffizienz bei, sondern dient als Maßnahmenplan zur Reduktion von Schwierigkeiten während der Ausführungsphase. Bauleiter und Techniker können sich vor Baubeginn diesen Maßnahmenplan zu Hilfe nehmen, um mögliche auftretende Probleme während der Bauausführung im Vorhinein abzuklären. Im Rahmen weiterer Analysen könnte dieser Maßnahmenplan noch erweitert und optimiert werden. Mit dieser entwickelten Arbeitsmethode können Probleme direkt auf der Baustelle identifiziert und deren unterschiedliche Auswirkungen dargestellt werden. In weiteren Untersuchungen könnten auch die Folgen der baustellenspezifischen Schwierigkeiten auf die Bauzeit oder den Personal- und Materialeinsatz dargestellt werden. Weitere Untersuchungen auf diesem Gebiet würden sich positiv auf die Wirtschaftlichkeit, die Energieeffizienz und die Bauausführung auswirken.

7 Literaturverzeichnis

7.1 Bücher

BOECK, N.: Energieverbräuche Baustellen Datenblatt - Strabag. Excel-Dokument. Wien. 2017.

BRÄNZE, J. et al.: Energiemanagement für Fachkräfte, Beauftragte und Manager. Wiesbaden. Springer Vieweg, 2015.

BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT, UMWELT UND WASSERWIRTSCHAFT: Maßnahmenprogramm des Bundes und der Länder nach Klimaschutzgesetz zur Erreichung des Treibhausgasziels bis 2020. Maßnahmenprogramm . 2015.

EU RICHTLINIE: Energieeffizienz-Richtlinie 2012/27/EU. Brüssel. ABl. EU. Nr. L 315, 1, 2012.

GALLIEN, C.; POSCH, W.: Betriebliches Energiemanagement – Analysen, Methoden und Bewertungsmodelle zur Effizienzsteigerung. In: Berg- und Hüttenmännische Monatshefte, 7/2013.

GEILHAUSEN, M.: Kompakter Leitfaden für Energiemanager-Energiemanagementsysteme ISO 50001. Wiesbaden. Springer Vieweg, 2015.

GÓMEZ, J. M.; LANG, C.; WOHLGEMUTH, V.: IT-gestütztes Ressourcen- und Energiemanagement. Berlin Heidelberg. Springer Vieweg, 2013.

GROUP, H.: Kagraner Platz 22. Booklet. Wien. 2016.

GÜNTHER, M.: Energieeffizienz durch erneuerbare Energien - Möglichkeiten, Potenziale, Systeme . Wiesbaden. Springer Vieweg, 2015.

HELMUS, M.; NISANCIOGLU, S.; RANDEL, C.: Entwicklung von Energiekonzepten zur Steigerung der Energieeffizienz und Reduzierung des CO²-Austoßes auf Baustellen. Abschlussbericht - Az: 25780-24/2. Wuppertal. Bergische Universität Wuppertal - Interdisziplinäres Zentrum III, 2011.

HOFSTADLER, C.: Bauablaufplanung und Logistik im Baubetrieb. Berlin Heideberg. Springer, 2007.

HOFSTADLER, C.:Scharbeiten - Technologische Grundlagen, Sichtbeton, Systemauswahl, Ablaufplanung, Logistik und Kalkulation. Berlin Heidelberg. Springer, 2008.

KANZIAN ENGINEERING & CONSULTING GMBH: Energiemanagementsysteme nach ISO 50001. WKO WIFI-Schriftenreihe. Wien. WIFI Unternehmerservice der Wirtschaftskammer Österreich, 2014.

- LEIMBÖCK, E.; IDING, A.; MEINEN, H.: Bauwirtschaft - Grundlagen und Methoden . Wiesbaden . Springer Vieweg , 2017.
- NISANCIOGLU, S.: Grundlagen für ein Energiemanagement im Baubetrieb. Dissertation. Wuppertal. Bergische Universität Wuppertal - Insitut für Baubetrieb und Bauwirtschaft, 2016.
- O., W.: Stromversorgung einer Baustelle. Berlin. Springer-Verlag OHG , 1958.
- ÖSTERREICHISCHES NORMUNGSINSTITUT : ÖNORM EN ISO 50001 - Energiemanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung. ÖNORM. Wien. Austrian Standards plus GmbH, 2012.
- ÖSTERREICHISCHES NORMUNGSINSTITUT : ÖNORM EN ISO 9001 - Qualitätsmanagementsysteme - Anforderungen. ÖNROM. Wien. Austrian Standards plus GmbH, 2015.
- PEHNT, M.: Energieeffizienz - Ein Lehr- und Handbuch . Berlin Heidelberg. Springer, 2010.
- POSCH, W.: Ganzheitliches Energiemanagement für Industriebetriebe . Wiesbaden . Gabler Verlag , 2011.
- RANDEL, C.; NISANCIOGLU, S.; HELMUS, M.: Energieeffizienz - Ungenutzte Potenziale auf Baustellen. In: Baumarkt+Bauwirtschaft, 10/2010.
- SCHACH, O.: Baustelleneinrichtung - Grundlagen - Planung - Praxishinweise - Vorschriften und Regeln. Wiesbaden . Vieweg + Teubner, 2011.
- SCHIEFERDECKER, B.; FUENFGELD, C.; BONNESCHKY, A.: Energiemanagement-Tools - Anwendung im Industrieunternehmen. Berlin Heidelberg. Springer, 2006.
- STEINMANN, H.; SCHREYÖGG, G.; KOCH, J.: Management - Grundlagen der Unternehmensführung ; Konzepte - Funktionen - Fallstudien. Wiesbaden. Gabler, 2000.
- WOSNITZA, F.; HILGERS, H. G.: Energieeffizienz und Energiemanagement - Ein Überblick heutiger Möglichkeiten und Notwendigkeiten. Wiesbaden. Vieweg + Teubner, 2012.

7.2 Internet

<http://www.ztk.at/energiemanagement.html>. Datum des Zugriffs: 10.05.2017.

<http://www.certqua.de/qm-blog/was-ist-eigentlich-ein-pdca-zyklus/>. Datum des Zugriffs: 07.06.2017.

https://www.bmlfuw.gv.at/umwelt/klimaschutz/klimapolitik_national/klimaschutzgesetz/ksg.html. Datum des Zugriffs: 08.06.2017.

<http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/strategisches-management.html>. Datum des Zugriffs: 08.06.2017.

<http://www.manager-wiki.com/strategie-grundlagen/5-normatives-management-vision-mission-und-strategische-ziele>. Datum des Zugriffs: 08.06.2017.

<http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/energiemanagement.html>. Datum des Zugriffs: 08.06.2017.

<http://www.marealconsult.com/the-ambassy-parkside-living-50-0m2.aspx>. Datum des Zugriffs: 31.07.2017.

<https://zoechling.at/portfolio/beatrixgasse/>. Datum des Zugriffs: 31.07.2017.

<https://www.buwog.com/de/projekt/wohnpark-liesingbach>. Datum des Zugriffs: 31.07.2017.

<https://www.wohnberatung-wien.at/aktuelles/detail/news/show/aktuelles-planungsprojekt-breitenfurter-strasse-223-237-bpl-4-wbi/>. Datum des Zugriffs: 31.07.2017.

http://www.architecture.at/index.php?article_id=215&clang=0. Datum des Zugriffs: 23.08.2017.

<https://www.wien.gv.at/bezirke>. Datum des Zugriffs: 31.07.2017.

<https://www.wohnberatung-wien.at/aktuelles/detail/news/show/jetzt-anmelden-23-in-der-wiesen-ost-bpl-5/>. Datum des Zugriffs: 24.08.2017.

<https://www.wohnberatung-wien.at/aktuelles/detail/news/show/jetzt-anmelden-10-grundaeckergasse-bpl-1/>. Datum des Zugriffs: 24.08.2017.

<https://www.mischek.at/nc/info/Immobilie/Wohnhaus/1100-wien-grundaeckergasse>. Datum des Zugriffs: 24.08.2017.

<http://ph35.marees.at/>. Datum des Zugriffs: 26.08.2017.

<http://www.nhg.at/Projekte/Details/?id=1&offerId=120>. Datum des Zugriffs: 27.08.2017.

<http://trans-city.at/wordpress/portfolio/satzingerweg/>. Datum des Zugriffs: 27.08.2017.

<https://schlotforum.wordpress.com/tag/schicht/>. Datum des Zugriffs: 27.08.2017.

<https://www.aspern-seestadt.at/>. Datum des Zugriffs: 29.08.2017.

<https://www.wg-a.at/projects/aspern-j12-wien/>. Datum des Zugriffs: 29.08.2017.

<http://www.wohneninstammersdorf.at/>. Datum des Zugriffs: 29.08.2017.

- <http://www.bdn.co.at/wohnanlage-peter-berner-strasse/>. Datum des Zugriffs: 30.08.2017.
- <http://www.trondheimgasse.at/de/home/>. Datum des Zugriffs: 30.08.2017.
- <http://paradisobau.at/de/projekte/wagramer-strasse-38>. Datum des Zugriffs: 30.08.2017.
- <https://www.wg-a.at/2017/06/baufortschritt-wagramer-strasse-2/>. Datum des Zugriffs: 30.08.2017.
- <http://www.wienkav.at/kav/dsp/>. Datum des Zugriffs: 31.08.2017.
- <https://www.baurechtsuche.de/baurechtwoerterbuch/vergaberecht/auftragssumme-vob-2009.html>. Datum des Zugriffs: 18.10.2017.
- <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/wohnflaeche.html>. Datum des Zugriffs: 18.10.2017.
- <https://www.monitoringstelle.at/index.php?id=589>. Datum des Zugriffs: 23.11.2017.
- <https://www.google.at/maps>. Datum des Zugriffs: 01.06.2018.
- Bauleiter, B. (2017). Ergebnisse der Baustellenuntersuchungen.
- BOECK, N.: Energieverbräuche Baustellen Datenblatt - Strabag. Excel-Dokument. Wien. 2017.
- BRÄNZE, J. et al.: Energiemanagement für Fachkräfte, Beauftragte und Manager. Wiesbaden. Springer Vieweg, 2015.
- BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT, UMWELT UND WASSERWIRTSCHAFT: Maßnahmenprogramm des Bundes und der Länder nach Klimaschutzgesetz zur Erreichung des Treibhausgasziels bis 2020. Maßnahmenprogramm . 2015.
- EU RICHTLINIE: Energieeffizienz-Richtlinie 2012/27/EU. Brüssel. ABl. EU. Nr. L 315, 1, 2012.
- GALLIEN, C.; POSCH, W.: Betriebliches Energiemanagement – Analysen, Methoden und Bewertungsmodelle zur Effizienzsteigerung. In: Berg- und Hüttenmännische Monatshefte, 7/2013.
- GEILHAUSEN, M.: Kompakter Leitfaden für Energiemanager-Energiemanagementsysteme ISO 50001. Wiesbaden. Springer Vieweg, 2015.
- GÓMEZ, J. M.; LANG, C.; WOHLGEMUTH, V.: IT-gestütztes Ressourcen- und Energiemanagement. Berlin Heidelberg. Springer Vieweg, 2013.
- GROUP, H.: Kagraner Platz 22. Booklet. Wien. 2016.

- GÜNTHER, M.: Energieeffizienz durch erneuerbare Energien - Möglichkeiten, Potenziale, Systeme . Wiesbaden. Springer Vieweg, 2015.
- HELMUS, M.; NISANCIOGLU, S.; RANDEL, C.: Entwicklung von Energiekonzepten zur Steigerung der Energieeffizienz und Reduzierung des CO²-Austoßes auf Baustellen. Abschlussbericht - Az: 25780-24/2. Wuppertal. Bergische Universität Wuppertal - Interdisziplinäres Zentrum III, 2011.
- HOFSTADLER, C.: Bauablaufplanung und Logistik im Baubetrieb. Berlin Heidelberg. Springer, 2007.
- : Schularbeiten - Technologische Grundlagen, Sichtbeton, Systemauswahl, Ablaufplanung, Logistik und Kalkulation. Berlin Heidelberg. Springer, 2008.
- KANZIAN ENGINEERING & CONSULTING GMBH: Energiemanagementsysteme nach ISO 50001. WKO WIFI-Schriftenreihe. Wien. WIFI Unternehmensservice der Wirtschaftskammer Österreich, 2014.
- LEIMBÖCK, E.; IDING, A.; MEINEN, H.: Bauwirtschaft - Grundlagen und Methoden . Wiesbaden . Springer Vieweg , 2017.
- NISANCIOGLU, S.: Grundlagen für ein Energiemanagement im Baubetrieb. Dissertation. Wuppertal. Bergische Universität Wuppertal - Insitut für Baubetrieb und Bauwirtschaft, 2016.
- O., W.: Stromversorgung einer Baustelle. Berlin. Springer-Verlag OHG , 1958.
- ÖSTERREICHISCHES NORMUNGSINSTITUT : ÖNORM EN ISO 50001 - Energiemanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung. ÖNORM. Wien. Austrian Standards plus GmbH, 2012.
- ÖSTERREICHISCHES NORMUNGSINSTITUT : ÖNORM EN ISO 9001 - Qualitätsmanagementsysteme - Anforderungen. ÖNROM. Wien. Austrian Standards plus GmbH, 2015.
- PEHNT, M.: Energieeffizienz - Ein Lehr- und Handbuch . Berlin Heidelberg. Springer, 2010.
- POSCH, W.: Ganzheitliches Energiemanagement für Industriebetriebe . Wiesbaden . Gabler Verlag , 2011.
- Provasnek, S. (2017). Eigene Darstellung, Informationen Baustellenuntersuchungen. Wien.
- RANDEL, C.; NISANCIOGLU, S.; HELMUS, M.: Energieeffizienz - Ungenutzte Potenziale auf Baustellen. In: Baumarkt+Bauwirtschaft, 10/2010.

SCHACH, O.: Baustelleneinrichtung - Grundlagen - Planung - Praxishinweise - Vorschriften und Regeln. Wiesbaden . Vieweg + Teubner, 2011.

SCHIEFERDECKER, B.; FUENFGELD, C.; BONNESCHKY, A.: Energiemanagement-Tools - Anwendung im Industrieunternehmen. Berlin Heidelberg. Springer, 2006.

STEINMANN, H.; SCHREYÖGG, G.; KOCH, J.: Management - Grundlagen der Unternehmensführung ; Konzepte - Funktionen - Fallstudien. Wiesbaden. Gabler, 2000.

WOSNITZA, F.; HILGERS, H. G.: Energieeffizienz und Energiemanagement - Ein Überblick heutiger Möglichkeiten und Notwendigkeiten. Wiesbaden. Vieweg + Teubner, 2012.

8 Anhang

- 8.1 Fragebogen**
- 8.2 Datenblatt 1.0**
- 8.3 Datenblatt 2.0**
- 8.4 Datenblatt 3.0**
- 8.5 Massen pro BGF**
- 8.6 Bauzeitplan und Energieverbrauch**
- 8.7 Datenvergleich**
- 8.8 Datenblätter Baustellen**

8.1 Fragebogen



Einleitung

Vielen Dank, dass Sie an der Beantwortung dieses Fragebogens teilnehmen. Zuerst erhalten Sie einen Überblick über die vorgegebenen Rahmenbedingungen der zu untersuchenden Hochbau-Baustellen. Anschließend können Sie den nachfolgenden Fragebogen, bezogen auf Baustellen welche diesen Kriterien entsprechen, ausfüllen.

Baustellendaten

Die zu untersuchenden Hochbau-Baustellen müssen folgenden Kriterien entsprechen. Gehen Sie bei der Beantwortung des Fragebogens bitte immer von einer Hochbau-Baustelle mit folgenden Eckdaten aus:

Baubeginn	2016
Bauzeit	2 Jahre
Art des Bauvorhabens	Wohngebäude
Geschossanzahl	5-8 Geschosse
Produktionsmenge	40-70 Wohnungen
Bauverfahren	Fertigteilbau Betonbau Schalungsbau
Betrachtete Bauphasen	Rohbau Ausbau
Betrachteter Energieverbrauch	Direkt auf der Baustelle
Baukosten, Auftragsvolumen	15-20 Mil. €



Fragebogen

Ermittlung energieintensiver Faktoren auf Hochbau-Baustellen

Dieser Fragebogen ist Bestandteil der Potenzialanalyse zur Ermittlung von energieintensiven Faktoren auf Hochbau-Baustellen während der Bauphase.

Welche Elemente einer Hochbau-Baustelle viel Energie benötigen, bedarf einer gründlichen Recherche. Neben einer intensiven Literaturrecherche wurde deshalb dieser Fragebogen erstellt, um Informationen praxisnaher Personen zu erhalten.

Daten der befragten Person

Name	
Funktion/Tätigkeit/Position	
Ort, Datum	Unterschrift



Was sind Ihrer Meinung nach energieintensive Faktoren auf einer Hochbau-Baustelle welche den Kriterien von Seite 1 entspricht?

1.1 Elemente der Baustelle

In folgender Grafik sind verschiedene Elemente einer Baustelle dargestellt.

Bitte streichen Sie jene Elemente aus der Grafik, welche Ihrer Meinung nach **KEINE** relevante Rolle für den Energieverbrauch auf der Hochbau-Baustelle darstellen.

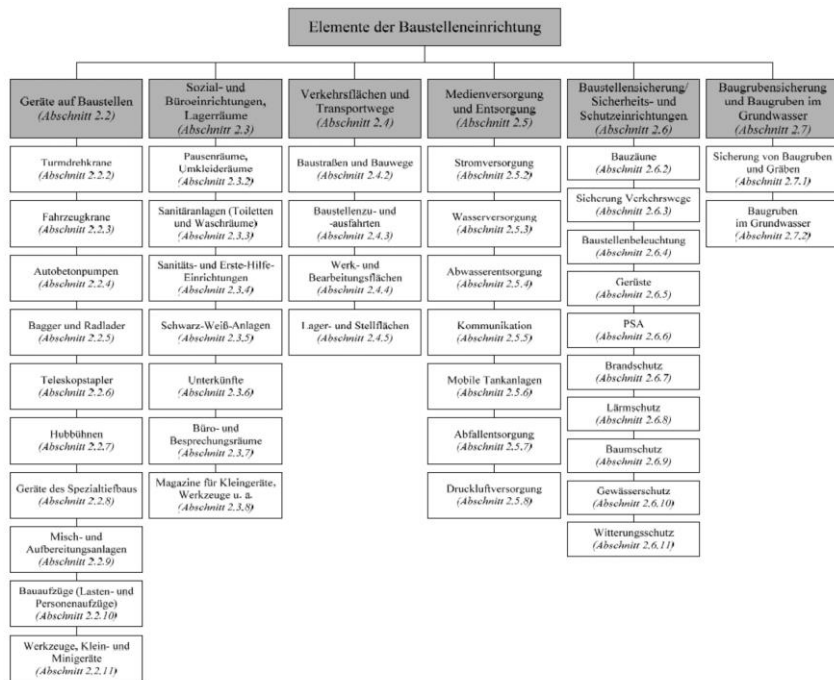


Abbildung 0-1 - Elemente der Baustelleneinrichtung¹

Sonstige Faktoren :

¹ SCHACH, O.: Baustelleneinrichtung - Grundlagen - Planung - Praxishinweise - Vorschriften und Regeln, S. , S.12



1.2 Welche großen Geräte sind relevant?

1.2.1 Welcher Kran ist auf Hochbau-Baustellen relevant?

In den folgenden beiden Tabellen sind verschiedene Kranmodelle dargestellt.

Bitte streichen Sie jene Krane, welche Ihrer Meinung nach NICHT auf Hochbau-Baustellen eingesetzt werden.

Art	Größe des Kranes	max. Lastmoment	Kosten für			
			Auf- und Abbau (4 x A) ²⁸	Abschreibung + Verzinsung pro Monat ²⁹	Reparatur pro Monat ²⁹	Energie pro Monat ³⁰
Untendreher	klein	20 tm	1.300,00 €	1.500,00 €	700,00 €	250,00 €
	mittel	50 tm	2.200,00 €	3.000,00 €	1.400,00 €	400,00 €
	groß	100 tm	3.000,00 €	4.500,00 €	2.300,00 €	700,00 €
Obendreher	klein	70 tm	10.000,00 €	4.500,00 €	2.000,00 €	550,00 €
	mittel	150 tm	20.000,00 €	6.500,00 €	3.000,00 €	1.000,00 €
	groß	350 tm	30.000,00 €	12.000,00 €	5.500,00 €	1.700,00 €

Abbildung 0-2 – Parameter für Oben- und Untendreher²

Größe/Art des Fahrzeugkranes	maximale Traglast	Kosten (netto) für	
		Auf- und Abbau (4 x A) ³¹	Nutzung (Mietatz)
kleiner Fahrzeugkran (35-Tonner, 2-Achser, 24 t Einsatzgewicht)	35 t bei 3 m Ausladung	100,00 €	65,00 €/h
mittlerer Fahrzeugkran (100-Tonner, 4-Achser, 20 t Einsatzgewicht)	100 t bei 3 m Ausladung	400,00 €	100,00 €/h
großer Fahrzeugkran (300-Tonner, 6-Achser, 7,5 t Einsatzgewicht)	300 t bei 3 m Ausladung	1.200,00 €	200,00 €/h

Abbildung 0-3 – Parameter für Fahrzeugkrane³

1.2.2 Welche Betonherstellung ist auf Hochbau-Baustellen relevant?

- Ortbeton
- Transportbeton
- Betonfertigteile
- Sonstiges:

1.2.3 Welche Betonförderung ist auf Hochbau-Baustellen relevant?

In der folgenden Tabelle sind verschiedene Größen von Betonpumpen dargestellt.

² SCHACH, O.: Baustelleneinrichtung - Grundlagen - Planung - Praxishinweise - Vorschriften und Regeln. S., S.30

³ SCHACH, O.: Baustelleneinrichtung - Grundlagen - Planung - Praxishinweise - Vorschriften und Regeln. S., S.35



Bitte streichen Sie jene Betonpumpen, welche Ihrer Meinung nach **NICHT** auf Hochbau-Baustellen eingesetzt werden.

Größe/Art der ABP	Ab-pratzung auf	maximal erforderl. Stellfläche	erreichbare			maximale Fördermenge ⁴	max. Stützkraft pro Prätze
			Höhe ⁴⁾	Weite ⁴⁾	Tiefe ⁴⁾		
kleine ABP (2-Achser, 18 t zul. Gesamtgewicht)	Stahlplatten, Kanthölzer, Bohlen	1 x b 10 x 7 m	27 m	24 m	15 m	80 bis 150 m ³ /h	vorn: 150 kN (= 15 t) hinten: 100 kN (= 10 t)
mittlere ABP (3-Achser, 26 t zul. Gesamtgewicht)		10 x 7 m	36 m	32 m	24 m	bis 160 m ³ /h	180 kN vorn und hinten
große ABP (4-Achser, 32 t zul. Gesamtgewicht)		1 x b 13 x 10 m	42 m	36 m	30 m	90 bis 160 m ³ /h	vorn: 250 kN (= 25 t) hinten: 350 kN (= 35 t)
sehr große ABP (6-Achser, 60 t zul. Gesamtgewicht)		1 x b 18 x 14 m	63 m	58 m	46 m	100 bis 200 m ³ /h	vorn: 450 kN (= 45 t) hinten: 420 kN (= 42 t)

Abbildung 0-4 - Parameter für Autobetonpumpen⁴

1.2.4 Sonstige Vorschläge für energierelevante Baustellenfaktoren/geräte

⁴ SCHACH, O.: Baustelleneinrichtung - Grundlagen - Planung - Praxishinweise - Vorschriften und Regeln, S. 1, S.42

8.2 Datenblatt 1.0



Datenblatt 1.0



Projektname		Kostenstelle	
Projektname		Kostenstelle	
Adresse		Gebäudetyp	
Auftraggeber		Geschossanzahl	
Baubeginn		Sonstiges	
Auftragssumme			
Daten zur Untersuchung			
Datenblatt Nummer		Ansprechperson	
Datum		Telefonnummer	
Aktuelle Bauphase		Email	
Aktuelles Geschoss		Sonstiges	
Temperatur, Wetter			
Kernarbeitszeit			
Arbeitsfreie Zeit			



Datenblatt 1.0



Daten zu den Ausführenden Firmen				
Gewerk / Leistung	Firma	Ansprechperson	Kontaktadressen	Sonstiges
Beton				
Bewehrung				
Schalung				
Trockenbau				
Estrich				
Putz				
Maler				
Installateur				
Fliesenleger				
Bodenleger				
Elektriker				



Datenblatt 1.0



Energetische Daten					
Energieverbrauch Gesamt pro Monat	Stromverbrauch gesamt [KWh]	Stromleistung gesamt [kW]	Dieselloststoff gesamt [l]		
Energieverbrauch laut Arbeitszeiten	Stromverbrauch Kernarbeitszeit [KWh]	Stromverbrauch Arbeitsfreie Zeit [KWh]	Stromleistung Kernarbeitszeit [kW]	Stromleistung Arbeitsfreie Zeit [kW]	Dieselloststoff Kernarbeitszeit [l]
Permanente GW-Spiegel Absenkung					
Kran	Kranart	max. Tragkraft [kg]	Hakenhöhe [m]	Ausladung [m]	Einsatz [h/d]
Autobetonpumpe	Achsenanzahl [Stk]	zul. Gesamtgewicht [t]	Höhe - Weite - Tiefe [m]	max. Fördermenge [m³/h]	
Betontemperierung					

Datenblatt 1.0

Teleskopstapler	Hubhöhe [m]	max. Tragkraft [kg]	Antrieb (Diesel...)	Kabinentiefe [m]	Kabinenhöhe [m]
Betonmischanlage	max. Betonleistung [m³/h]	Mischerinhalt [l]	Stromverbrauch [kWh/m³]		
Lastraufzug / Personenaufzug	max. Tragfähigkeit [kg]	max. Transporthöhe [m]	Kabinenbreite [m]	Kabinentiefe [m]	Kabinenhöhe [m]
Baustellenbeleuchtung					
Elemente zum Temperaturregelung					
Elemente zur Baugrubensicherung					
Druckluftversorgung					

Datenblatt 1.0

STRABAG	TU Graz
Kommunikation	
Trockenbauarbeiten - Geräte	
Estricharbeiten - Geräte	
Putzarbeiten - Geräte	
Malerarbeiten - Geräte	
Installateurarbeiten - Geräte	



Datenblatt 1.0



Fliesenleger - Geräte					
Bodenlegerarbeiten - Geräte					
Elektrikerarbeiten - Geräte					
Baustellencontainer	Anzahl	Abmessungen [m]	Strom [ja/nein]	Wasser [ja/nein]	Strombedarf [kWh/d]
Büro/Besprechungen					
Unterkunft					
Pausenräume					
Umkleieräume					
Toiletten					
Waschräume					



Datenblatt 1.0



Ausgeführte bauliche Leistungen Bauliche Leistung	Benötigte Geräte	Bauphase	Dauer der Leistung

8.3 Datenblatt 2.0

Datenblatt - Baustellenuntersuchung - Potenzialanalyse		
Allgemeine Projektdaten		
Projektname	Kostenstelle	
Adresse	Abwicklung	
Auftraggeber	Gebäudetyp	
Baubeginn	Geschossanzahl	
Fertigstellungstermin (geplant)	Wohneinheiten	
Auftragssumme	PKW-Stellplätze	
Technische Projektdaten		
Fundamentplatte	Grundwasserspiegel Absenkung (ja/nein)	
Kellerwände	Wenn ja, kurze Beschreibung	
Kellerdecke	Betontemperierung notwendig (ja/nein)	
Wände ab EG	Wenn ja, kurze Beschreibung	
Decken ab EG		
Dach		
Sonstiges	Sonstiges	

Massen	
Beton	Bruttogeschossfläche
Bewehrung	Wohnfläche (ohne Balkone)
Fertigteilwände	Grundstücksfläche
Elementdecken	
Gipskartonwände	Hilti-Flotte-Geräte angemietet (ja/nein)
Estrich	Wenn ja , welche Geräte?
Vollwärmeschutz-Fassade	Wenn nein, andere Geräte angemietet?
Daten der Baustellenbegehung	
Datum	Bauleiter
Aktuelle Bauphase	Telefonnummer
	Email
	Techniker
	Telefonnummer
Sonstiges	Email
	Sonstige Personen

Spezielle Besonderheiten/Schwierigkeiten/Herausforderungen der Baustelle	
Energieversorgung	
Erbau	
Rohbau	
Normen, Richtlinien, Genehmigungen	
Baustellenbüro, Unterkünfte	
Geräte, Maschinen	
Sonstiges	

8.4 Datenblatt 3.0

Allgemeine Projektdaten									
Projektname		Bauherr		Baubeginn (IST)		Abwicklung		GU	
				Fertigstellung (SOLL)				TU	
Straße				Fertigstellung (IST)				Sonstiges	
Standort		Gebäudetyp		Wohnen		Bauphase		Erbau	
PLZ				Wohnen, Büro und Gewerbe				Rohbau	
Ort				Sonstiges				Ausbau	
Kostestelle		Geschossanzahl		3.LUG		1.OG		5.OG	
Auftragssumme				2.LUG		2.OG		6.OG	
Name				1.LUG		3.OG		7.OG	
Telefon				EG		4.OG		8.OG	
Email									
Technische Projektdaten									
Fundamentplatte		Mengen		Wohnungen		Flächen		BGF	
				PKW-Stellplätze		Stk		WNFL	
Kellerwände		Massen		Ortbeton		m³		Bürofläche/ Gewerbeflä.	
				Bewehrung		t		Grundstücksfläche	
Kellerdecke		Fertigteilwände		Fertigteilwände		m²		Kalt Dach	
				Elementdecken		m²		Warmdach	
Wände EG		Hybriddecken		Hybriddecken		m²		Sonstiges	
				Holz		m³		Anzahl	
Decke EG		Decken ab 1.OG		Decken ab 1.OG				Stk	

Baustellenspezifische Maßnahmen											
Maßnahme	Wert	Faktoren			Notwendig			Bewältigung der Faktoren			
					JA	NEIN					
Baugrube	0	Spezielle Baugrubensicherung notwendig				NEIN	Spundwänden		Bohrpfahlwände		Sonstiges
	0	GWS-Absenkung und/oder Wasser in der Baugrube			JA	NEIN	Offene Wasserhaltung		Geschlossene Wasserhaltung		Sonstiges
	0	Kriegsmittelsondierung notwendig			JA	NEIN	Experte bei Aushub anwesend		Sondierung mittels elektromagnetischem Feld		Sonstiges
	0	Bodenverbesserung notwendig			JA	NEIN	Materialaustausch (z.B.: mit Magerbeton...)		Rüttelstopfverdichtung		Sonstiges
Abbruch	0	Bestand vorhanden			JA	NEIN	Fundamente		Gebäude		Sonstiges
	0	Bestand bleibt erhalten (völlig oder teilweise)			JA	NEIN	Fundamente		Gebäude		Sonstiges
	0	Bestand abgebrochen (völlig oder teilweise)			JA	NEIN	Fundamente		Gebäude		Sonstiges
	0	Probleme beim Abbruch des Bestandes			JA	NEIN	Mehr Aufwand für Abbruch als erwartet		Zustand der Baubsubstanz schlechter als erwartet		Sonstiges
Wasser- und Stromversorgung	0	Wasserversorgung - Distanz problematisch			JA	NEIN	Hydrant am Grundstück		Hydrant in unmittelbarer Umgebung		Sonstiges
	0	Wasserversorgung - Kapazität der Leitung problematisch			JA	NEIN	Kapazität ausreichend		Kapazität aktuell/in Zukunft nicht ausreichend		Sonstiges
	0	Stromversorgung - Distanz problematisch			JA	NEIN	Trafo am Grundstück		Trafo in unmittelbarer Nähe		Strom wurde/wird zeitweise aus Stromaggregaten bezogen
	0	Stromversorgung - Kapazität des Trafos problematisch			JA	NEIN	Kapazität ausreichend		Kapazität aktuell/in Zukunft nicht ausreichend		Errichtung eines neuen Trafos/einer neuen Stromleitung
Planung	0	Besondere Bauweise			JA	NEIN	Besonderes Material/Statik		Sonderbau		Sonstiges (Hybridbauweise, Skelettbau, Pool...)
	0	Spezielle Normen, Richtlinien			JA	NEIN	Umwelt- & Naturschutz (UVP...)		Hygiene		Sonstiges
	0	Fehlende Genehmigungen			JA	NEIN	Verzögerter Baustart / verzögerte Ausführung		Umplanung notwendig		Sonstiges
	0	Planqualität unzufriedenstellend			JA	NEIN	Pläne kommen zu kurzfristig		Pläne sind unverständlich/falsch		Sonstiges

Sicherheit	0	Besondere sicherheitstechnische Anforderungen für Personal	JA	NEIN	Spezielle Absturzsicherung	Speziell Schutzkleidung	Sonstiges
	0	Besondere Sicherheit bzgl. Maschinen/Material	JA	NEIN	Lagerung / Platzbedarf	Bedienung / Verarbeitung	Sonstiges
	0	Besondere sicherheitstechnische Anforderungen bzgl. Gerüst	JA	NEIN	Vorauswachsendes Fassadengerüst		Sonstiges
	0	Besondere Anforderungen bzgl. Sicherheit für die Baustelle	JA	NEIN	Sicherheitspersonal		Sonstiges
Beton	0	Betontemperierung aufgrund von Hitze notwendig	JA	NEIN	Kühlen des flüssigen Betons mittels Eis	Besprühen mit Wasser	Sonstiges
	0	Betontemperierung aufgrund von Kälte notwendig	JA	NEIN	Einhaus en	Bestrahlen / Beheizen	Sonstiges
	0	Einsatz von Spezialbeton (Belastung, Verarbeitung,...)	JA	NEIN	Schwerbeton	Besonderen chemischen Eigenschaften	Sonstiges
	0	Einsatz von Spezialbeton (Optik)	JA	NEIN	Fertigung nur in speziellen Werken	Lagerung empfindlich (Oberfläche schützen)	Sonstiges
Logistik	0	Baustellenzufahrt problematisch	JA	NEIN	zu viel Verkehr	zu wenig Platz	Sonstige Probleme
	0	Lagerflächen problematisch	JA	NEIN	zu viel Verkehr	zu wenig Platz	Sonstige Probleme
	0	Baustelleneinrichtung problematisch	JA	NEIN	keine Planung für Baustelleneinr.	zu wenig Platz	Sonstige Probleme
Sonstiges	0	Baustell enbüro problematisch	JA	NEIN	Container	angemietete Räume	Sonstiges
	0		JA	NEIN			
	0		JA	NEIN			
	0		JA	NEIN			

Datenblatt 3.0 - Seite 3

8.5 Massen pro BGF

Massen pro BGF															
Projekt	Massen					Spezielle Maßnahmen (inkl. Gewichtung)								Summe	
	BGF	Ort beton	Bewehrung	Fertigteilwände	Elementdecken	Ort beton / BGF	Bewehrung / BGF	Fertigteilwände / BGF	Elementdecken / BGF	Ort beton / BGF	Bewehrung / BGF	Fertigteilwände / BGF	Elementdecken / BGF		
	[m ²]	[m ³]	[t]	[m ²]	[m ²]	[m ³ / m ²]	[t / m ²]	[m ² / m ²]	[m ² / m ²]	[m ³ / m ²]	[t / m ²]	[m ² / m ²]	[m ² / m ²]		
Anschützgasse 1	5.270	2.070	177	2.036	686	0,39	0,03	0	0,39	1	0,13	1	0,13	1	2
Beatriggasse 27	23.940	32.900	870	1.500	0	1,37	0,04	0	0,06	1	0,00	1	0,00	1	3
Breitenfurterstrasse 239_BPL1	23.453	7.653	1.045	13.024	13.597	0,33	0,04	0	0,56	0	0,58	0	0,58	0	0
Breitenfurterstrasse 239_BPL4-6	47.150	29.313	3.265	14.133	20.584	0,62	0,07	1	0,30	1	0,44	1	0,44	1	4
Grundäckergasse 18_BPL3	33.367	15.219	1.247	27.586	27.086	0,46	0,04	0	0,83	0	0,81	0	0,81	0	0
Grundäckergasse 18_BPL4	15.338	9.758	934	15.529	17.464	0,64	0,06	1	1,01	0	1,14	0	1,14	0	2
Hauptbahnhof SOND	13.993	8.300	735	14.076	12.850	0,59	0,05	1	1,01	0	0,92	0	0,92	0	2
Hauptbahnhof SONE	6.433	3.500	270	2.400	3.500	0,54	0,04	1	0,37	1	0,54	0	0,54	0	2
Hauptbahnhof SONF	10.884	7.441	701	10.600	11.000	0,68	0,06	1	0,97	0	1,01	0	1,01	0	2
In der Wiesen Ost Bplz 5	42.546	23.155	2.563	29.500	17.000	0,54	0,06	1	0,69	0	0,40	1	0,40	1	3
Kagranner Platz 22	2.870	2.700	180	6.050	3.900	0,94	0,06	1	2,11	0	1,36	0	1,36	0	2
Pötzleinsdorferhöhe 35	1.254	875	120	0	0	0,70	0,10	1	0,00	0	0,00	0	0,00	0	2
SAT	15.855	13.195	1.235	4.070	12.470	0,83	0,08	1	0,26	1	0,79	0	0,79	0	3
Seestadt Aspern	28.155	13.050	1.474	16.210	10.655	0,46	0,05	1	0,58	0	0,38	1	0,38	1	2
Stammersdorf	4.785	2.100	155	3.080	1.480	0,44	0,03	0	0,64	0	0,31	1	0,31	1	1
SZO_Radioonkologie	7.200	6.510	660	3.080	2.070	0,90	0,09	1	0,43	1	0,29	1	0,29	1	4
Trondheimgasse	10.300	6.400	6.400	2.845	6.000	0,62	0,62	1	0,28	1	0,58	0	0,58	0	3
Wagramer Straße 38	5.309	3.286	282	3.040	3.580	0,62	0,05	1	0,57	0	0,67	0	0,67	0	2

Legende Bewertung			
Ort beton / BGF	<0,5	[m ³ / m ²]	0
Bewehrung / BGF	>0,05	[t / m ²]	1
Fertigteilwände / BGF	>0,5	[m ² / m ²]	1
Elementdecken / BGF	>0,5	[m ² / m ²]	1

Massen

pro

BGF

-

Seite

1

8.6 Bauzeitplan und Energieverbrauch

Kosten stelle	Projekt	M15												M16												M17												M18											
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Juli	Aug	Sept	Ok	Nov	Dez	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Juli	Aug	Sept	Ok	Nov	Dez	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Juli	Aug	Sept	Ok	Nov	Dez												
011 WRDP	Abschreibung (Monat)																																																
	Nachbau - Beton (Monat)																																																
	Nachbau - Holz (Monat)																																																
	Nachbau - Stahl (Monat)																																																
	Person (t)																																																
541 357	Abschreibung (Monat)																																																
	Nachbau - Beton (Monat)																																																
	Nachbau - Holz (Monat)																																																
	Nachbau - Stahl (Monat)																																																
	Person (t)																																																
011 URER	Abschreibung (Monat)																																																
	Nachbau - Beton (Monat)																																																
	Nachbau - Holz (Monat)																																																
	Nachbau - Stahl (Monat)																																																
	Person (t)																																																
011 URBT	Abschreibung (Monat)																																																
	Nachbau - Beton (Monat)																																																
	Nachbau - Holz (Monat)																																																
	Nachbau - Stahl (Monat)																																																
	Person (t)																																																
011 WCCU	Abschreibung (Monat)																																																
	Nachbau - Beton (Monat)																																																
	Nachbau - Holz (Monat)																																																
	Nachbau - Stahl (Monat)																																																
	Person (t)																																																
011 YK25	Abschreibung (Monat)																																																
	Nachbau - Beton (Monat)																																																
	Nachbau - Holz (Monat)																																																
	Nachbau - Stahl (Monat)																																																
	Person (t)																																																
011 WCCY	Abschreibung (Monat)																																																
	Nachbau - Beton (Monat)																																																
	Nachbau - Holz (Monat)																																																
	Nachbau - Stahl (Monat)																																																
	Person (t)																																																
011 WCCZ	Abschreibung (Monat)																																																
	Nachbau - Beton (Monat)																																																
	Nachbau - Holz (Monat)																																																
	Nachbau - Stahl (Monat)																																																
	Person (t)																																																
011 WCCX	Abschreibung (Monat)																																																
	Nachbau - Beton (Monat)																																																
	Nachbau - Holz (Monat)																																																
	Nachbau - Stahl (Monat)																																																
	Person (t)																																																
011 URUV	Abschreibung (Monat)																																																
	Nachbau - Beton (Monat)																																																
	Nachbau - Holz (Monat)																																																
	Nachbau - Stahl (Monat)																																																
	Person (t)																																																

8.7 Datenvergleich

Projekt	Allgemeine Daten				Mengen				Flächen				Spezielle Maßnahmen (inkl. Gewichtung)																
	Auftrags- summe [Mio. €]	[GU, TU, Sontiges]	Geschosse [Anzahl]	WNG [Stk]	PKW plätze [Stk]	BGF [m²]	GF [m²]	WNFL [m²]	Büro & Gewerbe [m²]	Baugrunderbe 1,25	Abbruch 1,25	Wasser & Strom 1,25	Planung 1,5	Sicherheit 1,25	Beton 1,5	Logistik 1,5	Sontiges 1,25	Massen 1	Gesamt [Anzahl]	[Anzahl] & [Anzahl * Gewichtung]									
																				Baugrunderbe 1,25	Abbruch 1,25	Wasser & Strom 1,25	Planung 1,5	Sicherheit 1,25	Beton 1,5	Logistik 1,5	Sontiges 1,25	Massen 1	Gesamt [Anzahl]
Anschützergasse 1	€ 18.200.000	TU	8	10	8	5.270	965	930	4.340	3	3,8	0	0,0	3	4,5	0	0,0	1	1,5	2	2,5	2	20,50						
Beatrixgasse 27	€ 26.500.000	GU	9	205	153	23.940	4.115	14.247	1.000	1	1,3	0	0,0	2	3,0	1	1,5	1	1,5	2	2,5	3	19,00						
Breitenfurterstrasse 239_BPL1	€ 16.000.000	GU	8	130	95	23.453	6.306	10.803	1.087	3	3,8	2	2,5	3	4,5	0	0,0	1	1,5	0	0,0	3	18,50						
Breitenfurterstrasse 239_BPL4-6	€ 43.000.000	GU	10	379	259	47.150	21.299	26.683	0	3	3,8	3	3,8	1	1,3	2	3,0	0	0,0	0	0,0	2	2,5	4	18,25				
Grundäckergasse 18_BPL3	€ 31.800.000	GU	7	223	175	33.367	19.914	18.367	0	2	2,5	0	0,0	4	5,0	1	1,5	0	0,0	3	4,5	2	2,5	0	16,00				
Grundäckergasse 18_BPL4	€ 16.000.000	GU	8	166	102	15.338	5.862	10.525	0	2	2,5	0	0,0	2	3,0	1	1,3	0	0,0	3	4,5	2	2,5	2	15,75				
Hauptbahnhof SOND	€ 13.000.000	GU	9	159	25	13.993	3.895	9.399	303	2	2,5	0	0,0	2	2,5	1	1,5	0	0,0	3	4,5	1	1,3	2	14,25				
Hauptbahnhof SONE	€ 7.000.000	GU	5	44	0	6.433	2.275	2.540	2.000	3	3,8	0	0,0	1	1,3	1	1,5	0	0,0	0	0,0	3	3,8	2	16,75				
Hauptbahnhof SONF	€ 10.500.000	GU	9	106	65	10.884	3.118	6.512	418	3	3,8	0	0,0	2	2,5	1	1,5	0	0,0	3	4,5	4	5,0	2	19,25				
In der Wiesen Ost Bplz 5	€ 31.000.000	GU	10	315	213	42.546	11.600	23.129	0	3	3,8	0	0,0	0	0,0	2	3,0	0	0,0	2	3,0	0	0,0	3	9,75				
Kagrner Platz 22	€ 4.500.000	GU	5	39	23	2.870	0	2.430	0	1	1,3	0	0,0	1	1,5	0	0,0	1	1,5	3	4,5	0	0,0	2	10,75				
Pötzleinsdorferhöhe 35	€ 2.500.000	GU	5	5	9	1.254	1.169	702	0	0	0,0	3	3,8	0	0,0	3	4,5	0	0,0	1	1,5	3	4,5	4	21,25				
SAT	€ 17.000.000	GU	6	146	111	15.855	13.143	11.087	0	1	1,3	3	3,8	0	0,0	2	3,0	0	0,0	2	3,0	0	0,0	4	19,00				
Seestadt Asperrn	€ 25.500.000	TU	10	251	321	28.155	6.982	11.024	8.742	3	3,8	0	0,0	2	3,0	2	2,5	1	1,5	3	4,5	3	3,8	2	21,00				
Stammersdorf	€ 4.200.000	GU	7	0	0	4.785	1.200	3.000	0	1	1,3	2	2,5	0	0,0	3	4,5	2	2,5	0	0,0	3	4,5	4	21,25				
SZO_Radiokologie	€ 30.000.000	TU	5	0	0	7.200	2.615	5.690	0	3	3,8	3	3,8	2	2,5	3	4,5	4	5,0	1	1,5	2	3,0	4	33,00				
Trondheimgasse	€ 9.000.000	GU	9	60	60	10.300	3.000	4.820	520	2	2,5	0	0,0	1	1,3	1	1,5	0	0,0	2	3,0	3	4,5	2	18,25				
Wagrner-Straße 38	€ 5.300.000	GU	8	42	37	5.309	1.352	2.700	0	1	1,3	2	2,5	0	0,0	1	1,5	0	0,0	0	0,0	3	4,5	2	14,25				

8.8 Datenblätter Baustellen



Anschützgasse

Datenblatt - Baustellenuntersuchung		Monat der Untersuchung : Aug.17	
Allgemeine Projektdaten			
Projektname	Anschützgasse 1		
Bauherr	LSE Liegenschaftsstrukturentwicklungs GmbH		
Standort	Straße	Anschützgasse 1	
	PLZ	1150	
	Ort	Wien	
Kostenstelle	011 WRDP		
Auftragssumme	€ 18.200.000		
Kontakt	Name	Armin Budler	
	Telefon	0676/927 07 62	
	Email	armin.budler@strabag.com	
Technische Projektdaten			
Fundamentplatte	Ortbeton		Sonstiges
		X	
Kellerwände	Fertigteil- wände	X	
	Elementdecken		
Kellerdecke			X
Wände EG		X	X
Decke EG		X	X
Wände ab 1.OG		X	X
Decken ab 1.OG		X	X
Mengen	Wohnungen	10 Stk	
	PKW-Stellplätze	8 Stk	
Massen	Ortbeton	2.070 m³	
	Bewehrung	177 t	
	Fertigteil- wände	2.036 m²	
	Elementdecken	686 m²	
Flächen	Hybriddecken	2200 m²	
	Holz	750 m³	
Bauzeit	Baubeginn (IST)	Nov.16	
	Fertigstellung (SOLL)	Feb.18	
Gebäudetyp	Wohnen		
	Wohnen, Büro und Gewerbe	X	
Abwicklung	Sonstiges		
Bauphase	3.OG	1.OG	5.OG
	2.OG	2.OG	6.OG
Geschoss-Anzahl	1.OG	X	7.OG
	EG	X	8.OG
Kran / Krane	BGF	5.270 m²	
	WNFL	930 m²	
Anzahl	Bürofläche/ Gewerbeflä.	4.340 m²	
	Grundstücks- fläche	965 m²	
Daech	Kaltdach		
	Warmdach		X
Sonstiges			

Baustellenspezifische Besonderheiten/Schwierigkeiten/Herausforderungen												
Maßnahme	Faktoren	Maßnahme	Notwendig			Bewältigung der Faktoren						
			X	JA	NEIN	X	Spundwänden	Bohrpfahlwände	Sonstiges	Sonstiges	Sonstiges	Sonstiges
Baugrube	1	Spezielle Baugrubensicherung notwendig	X	JA	NEIN	X						Sonstiges
	0	GWS-Absenkung und/oder Wasser in der Baugrube		JA	NEIN			Offene Wasserhaltung		Geschlossene Wasserhaltung		Sonstiges
	1	Kriegsmittelsondierung notwendig	X	JA	NEIN	X		Experte bei Aushub anwesend	X	Sondierung mittels elektromagnetischem Feld		Sonstiges
	1	Bodenverbesserung notwendig	X	JA	NEIN	X		Materialaustausch (z. B.: mit Magerbeton...)		Rüttelstopfverdichtung		Sonstiges
Abbruch	1	Bestand vorhanden	X	JA	NEIN	X		Fundamente	X	Gebäude		Sonstiges
	1	Bestand bleibt erhalten (völlig oder teilweise)	X	JA	NEIN	X		Fundamente	X	Gebäude		Sonstiges
	1	Bestand abgebrochen (völlig oder teilweise)	X	JA	NEIN	X		Fundamente	X	Gebäude		Sonstiges
	0	Probleme beim Abbruchs des Bestandes		JA	NEIN			Mehr Aufwand für Abbruch als erwartet		Zustand der Bausubstanz schlechter als erwartet		Sonstiges
Wasser- und Stromversorgung	0	Wasserversorgung - Distanz problematisch		JA	NEIN	X		Hydrant am Grundstück		Hydrant in unmittelbarer Umgebung		Sonstiges
	0	Wasserversorgung - Kapazität der Leitung problematisch		JA	NEIN	X		Kapazität ausreichend		Kapazität aktuell/in Zukunft nicht ausreichend		Sonstiges
	0	Stromversorgung - Distanz problematisch		JA	NEIN	X		Trafo am Grundstück		Trafo in unmittelbarer Nähe		Strom wurde/wird teilweise aus Stromaggregaten bezogen
	0	Stromversorgung - Kapazität des Trafos problematisch		JA	NEIN	X		Kapazität ausreichend		Kapazität aktuell/in Zukunft nicht ausreichend		Errichtung eines neuen Trafos/einer neuen Stromleitung
Planung	1	Besondere Bauweise	X	JA	NEIN	X		Besonderes Material/Statik		Sonderbau		Sonstiges (Hybridbauweise, Skelettbau, Pool...)
	1	Spezielle Normen, Richtlinien	X	JA	NEIN			Umwelt- & Naturschutz (UVP...)		Hygiene		Sonstiges
	0	Fehlende Genehmigungen		JA	NEIN			Verzögerter Baustart / verzögerte Ausführung		Umplanung notwendig		Sonstiges
	1	Planqualität unzufrieden stellend	X	JA	NEIN			Pläne kommen zu kurzfristig	X	Pläne sind unverständlich/falsch		Sonstiges

	1	Besondere sicherheitstechnische Anforderungen für Personal	X	JA	NEIN	X	Spezielle Absturzsicherung	Speziell Schutzkleidung	Sonstiges
Sicherheit	2	Besondere Sicherheit bzgl. Maschinen/Material		JA	NEIN	X	Lagerung / Platzbedarf	Bedienung / Verarbeitung	Sonstiges
	1	Besondere sicherheitstechnische Anforderungen bzgl. Gerüst	X	JA	NEIN	X	Vorauswachsendes Fassadengerüst	0	Sonstiges
	0	Besondere Anforderungen bzgl. Sicherheit für die Baustelle		JA	NEIN		Sicherheitspersonal	0	Sonstiges
	0	Betontemperierung aufgrund von Hitze notwendig		JA	NEIN	X	Kühlen des flüssigen Betons mittels Eis	Besprühen mit Wasser	Sonstiges
Beton	0	Betontemperierung aufgrund von Kälte notwendig		JA	NEIN	X	Einhausen	Bestrahlen / Beheizen	Sonstiges
	0	Einsatz von Spezialbeton (Belastung, Verarbeitung...)		JA	NEIN	X	Schwerbeton	Besonderen chemischen Eigenschaften	Sonstiges
	0	Einsatz von Spezialbeton (Optik)		JA	NEIN	X	Fertigung nur in speziellen Werken	Lagerung empfindlich (Oberfläche schützen)	Sonstiges
	0	Baustellenzufahrt problematisch		JA	NEIN	X	zu viel Verkehr	zu wenig Platz	Sonstige Probleme
Logistik	1	Lagerflächen problematisch	X	JA	NEIN		zu viel Verkehr	X zu wenig Platz	Sonstige Probleme
	0	Baustelleneinrichtung problematisch		JA	NEIN	X	keine Planung für Baustelleneintr.	zu wenig Platz	Sonstige Probleme
	0	Baustellenbüro problematisch		JA	NEIN	X	Container	X angemietete Räume	Sonstiges
	1	Einbau der Hybriddecken	X	JA	NEIN		Fehlerhafte Verfürgung der Hybriddecken - der spezielle Schwindmörtel trocknet sehr schnell - unebene Oberfläche - muss vor Vollverriegelung geglättet werden		
Sonstiges	2	Hybridbauweise	X	JA	NEIN		Hybriddecken sind nicht wasserdicht! Um mit Ausbau beginnen zu können, erfolgte eine provisorische Abdichtung		
	0			JA	NEIN				
	0			JA	NEIN				

Datenblatt - Baustellenuntersuchung		Monat der Untersuchung : Aug.17		
Allgemeine Projektdaten				
Projektname	Aspern J12			
Bauherr	WBV.GOD.GmbH, Erste OSW Wohnbauzürger GmbH, Aspern J12 Entwicklungs- und Verwertungs GmbH			
Standort	Straße	Sonnenallee		
	PLZ	1220		
Standort	Ort	Wien		
	Kostenstelle	011 WCCT		
Auftragssumme	€ 25.500.000			
Kontakt	Name	Patrick Kirchberger		
	Telefon	0676 / 781.86.48		
	Email	patrick.kirchberger@strabag.com		
Technische Projektdaten				
Fundamentplatte	Ortbeton	Fertigteil-wände	Elementdecken	Sonstiges
	X	X		
Kellerwände	X	X		
	X			
Kellerdecke	X			
	X	X		
Wände EG	X			
	X	X		
Decke EG	X			
	X	X		
Wände ab 1.OG	X			
	X	X		
Decken ab 1.OG	X			
	X	X		
Mengen	Wohnungen	251 Stk	BGF	28.155 m ²
	PKW-Stellplätze	321 Stk	WNFL	11.024 m ²
Massen	Ortbeton	13.050 m ³	Parkhaus BGF	8.742 m ²
	Bewehrung	1.474 t	Grundstücksfläche	6.982 m ²
Massen	Fertigteil-wände	16.210 m ²	Kaltdach	
	Elementdecken	10.655 m ²	Warmdach	X
Massen	Hybriddecken	0 m ²	Sonstiges	
	Holz	0 m ³	Kran / Krane	Anzahl
				3 Stk

Maßnahme		Faktoren	Maßnahme	Notwendig			Bewältigung der Faktoren				
Baugrube	3	1	Spezielle Baugrubensicherung notwendig	X	JA	NEIN	X	Spundwänden	Bohrpfahlwände		Sonstiges
		0	GWS-Absenkung und/oder Wasser in der Baugrube		JA	NEIN	X	Offene Wasserhaltung	Geschlossene Wasserhaltung		Sonstiges
		1	Kriegsmittelsondierung notwendig	X	JA	NEIN		Experte bei Aushub einweisen	Sondierung mittels elektromagnetischem Feld	X	Sonstiges
		1	Bodenverbesserung notwendig	X	JA	NEIN		Materialaustausch (z.B.: mit Magerbeton...)	Rüttelstopfverdichtung	X	Sonstiges
Abbruch	0	0	Bestand vorhanden		JA	NEIN	X	Fundamente	Gebäude		Sonstiges
		0	Bestand bleibt erhalten (völlig oder teilweise)		JA	NEIN	X	Fundamente	Gebäude		Sonstiges
		0	Bestand abgebrochen (völlig oder teilweise)		JA	NEIN	X	Fundamente	Gebäude		Sonstiges
		0	Probleme beim Abbruchs des Bestandes		JA	NEIN		Mehr Aufwand für Abbruch als erwartet	Zustand der Bausubstanz schlechter als erwartet		Sonstiges
Wasser- und Stromversorgung	0	0	Wasserversorgung - Distanz problematisch		JA	NEIN	X	Hydrant am Grundstück	Hydrant in unmittelbarer Umgebung	X	Sonstiges
		0	Wasserversorgung - Kapazität der Leitung problematisch		JA	NEIN	X	Kapazität ausreichend	Kapazität aktuell/in Zukunft nicht ausreichend		Sonstiges
		0	Stromversorgung - Distanz problematisch		JA	NEIN	X	Trafo am Grundstück	Trafo in unmittelbarer Nähe	X	Strom wurde/wird zeitweise aus Stromaggregaten bezogen
		0	Stromversorgung - Kapazität des Trafos problematisch		JA	NEIN	X	Kapazität ausreichend	Kapazität aktuell/in Zukunft nicht ausreichend		Erichtung eines neuen Trafos/einer neuen Stromleitung
Planung	2	0	Besondere Bauweise		JA	NEIN		Besonderes Material/Statik	Sonderbau		Sonstiges (Hybridbauweise, Skelettbau, Pool...)
		1	Spezielle Normen, Richtlinien	X	JA	NEIN	X	Umwelt- & Naturschutz (UVP...)	Hygiene	X	Sonstiges
		0	Fehlende Genehmigungen		JA	NEIN		Verzögerter Baustart / verzögerte Ausführung	Umplanung notwendig		Sonstiges
		1	Planqualität unzufrieden stellend	X	JA	NEIN		Pläne kommen zu kurzfristig	Pläne sind unverständlich/falsch	X	Sonstiges
Sicherheits	3	0	Besondere sicherheitstechnische Anforderungen für Personal		JA	NEIN		Spezielle Absturzicherung	Speziell Schutzkleidung		Sonstiges
		1	Besondere Sicherheit bzgl. Maschinen/Material	X	JA	NEIN		Lagerung / Platzbedarf	Bedienung / Verarbeitung	X	Sonstiges

	0	Besondere sicherheitstechnische Anforderungen bzgl. Gerüst		JA	X	NEIN		Vorauswachsendes Fassadengerüst		0			Sonstiges							
	1	Besondere Anforderungen bzgl. Sicherheit für die Baustelle	X	JA		NEIN		Sicherheitspersonal		0		X	Sonstiges							
	0	Betontemperierung aufgrund von Hitze notwendig		JA	X	NEIN		Kühlen des flüssigen Betons mittels Eis		Besprühen mit Wasser			Sonstiges							
Beton	0	Betontemperierung aufgrund von Kälte notwendig		JA	X	NEIN		Einhausen		Bestrahlen / Beheizen			Sonstiges							
	1	Einsatz von Spezialbeton (Belastung, Verarbeitung...)	X	JA		NEIN		Schwerbeton		Besonderen chemischen Eigenschaften		X	Sonstiges							
	0	Einsatz von Spezialbeton (Optik)		JA	X	NEIN		Fertigung nur in speziellen Werken		Lagerung empfindlich (Oberfläche schützen)			Sonstiges							
Logistik	1	Baustellenzufahrt problematisch	X	JA		NEIN		zu viel Verkehr		zu wenig Platz		X	Sonstige Probleme							
	1	Lagerflächen problematisch	X	JA		NEIN		zu viel Verkehr		zu wenig Platz		X	Sonstige Probleme							
	1	Baustelleneinrichtung problematisch	X	JA		NEIN		keine Planung für Baustelleneinr.		zu wenig Platz		X	Sonstige Probleme							
	0	Baustellenbüro problematisch		JA	X	NEIN	X	Container		angemietete Räume			Sonstiges							
Sonstiges	1		X	JA		NEIN	X	Baustelle besitzt Logistikzentrum: Jedes Gerät der Baustelle muss in diesem per Datenblatt erfasst und genehmigt werden												
	1		X	JA		NEIN	X	Mischwägen dürfen nur in einer Mulde gewaschen werden												
	1		X	JA		NEIN	X	Strenge UVP-Vorgaben												
	0			JA		NEIN														

Datenblatt - Baustellenuntersuchung		Monat der Untersuchung :		Aug.17		
Allgemeine Projektdaten						
Projektname	The Embassy Parkside Living					
Bauherr	UDA Urban Development Agency GmbH					
Standort	Straße	Beatrixgasse 27				
	PLZ	1030				
Kostenstelle	Ort	Wien				
		544 - 1087				
Auftragssumme	€ 26.500.000					
Kontakt	Name	Dieter Meyer				
	Telefon	0676 / 762 66 99				
	Email	dieter.meyer@strabag.com				
Technische Projektdaten						
Fundamentplatte	Ortbeton	Fertigteil- wände	Elementdecken	Sonstiges		
				X		
Kellerwände				X		
				X		
Kellerdecke				X		
				X		
Wände EG				X		
Decke EG	X					
Wände ab 1.OG						
Decken ab 1.OG	X					
		Wohnungen		205 Stk	BGF	23.940 m ²
		PKW-Stellplätze		153 Stk	WNFL	14.247 m ²
		Ortbeton		32.900 m ³	Bürofläche/ Gewerbeflä.	1.000 m ²
		Bewehrung		870 t	Grundstücks- fläche	4.115 m ²
		Fertigteil- wände		1.500 m ²	Kaltdach	
		Elementdecken		0 m ²	Warmdach	X
		Hybriddecken		0 m ²	Sonstiges	
		Holz		0 m ³	Kran / Krane	Anzahl
						2 Stk

Maßnahme		Maßnahme				Notwendig			Bewältigung der Faktoren							
		Faktoren	Spezielle Baugrubensicherung notwendig	GWS-Absenkung und/oder Wasser in der Baugrube	Kriegsmittelsondierung notwendig	Bodenverbesserung notwendig	Bestand vorhanden	Bestand bleibt erhalten (völlig oder teilweise)	Bestand abgebrochen (völlig oder teilweise)	Probleme beim Abbruch des Bestandes	Wasserversorgung - Distanz problematisch	Wasserversorgung - Kapazität der Leitung problematisch	Stromversorgung - Distanz problematisch	Stromversorgung - Kapazität des Trafos problematisch	Besondere Bauweise	Spezielle Normen, Richtlinien
Baugrube	1	X	JA	NEIN	X	Spundwänden	X	Bohrpfahlwände	Sonstiges							
	0	JA	NEIN			Offene Wasserhaltung		Geschlossene Wasserhaltung	Sonstiges							
	0	JA	NEIN	X		Experte bei Aushub anwesend		Sondierung mittels elektromagnetischem Feld	Sonstiges							
	0	JA	NEIN	X		Materialaustausch (z.B.: mit Magerbeton...)		Rüttelstopfverdichtung	Sonstiges							
Abbruch	1	X	JA	NEIN		Fundamente	X	Gebäude	Sonstiges							
	1	X	JA	NEIN		Fundamente	X	Gebäude	Sonstiges							
	0	JA	NEIN	X		Fundamente		Gebäude	Sonstiges							
Wasser- und Stromversorgung	1	X	JA	NEIN	X	Mehr Aufwand für Abbruch als erwartet	X	Zustand der Bausubstanz schlechter als erwartet	Sonstiges							
	0	JA	NEIN	X		Hydrant am Grundstück		Hydrant in unmittelbarer Umgebung	Sonstiges							
	0	JA	NEIN	X		Kapazität ausreichend		Kapazität aktuell/in Zukunft nicht ausreichend	Sonstiges							
	0	JA	NEIN	X		Trafo am Grundstück		Trafo in unmittelbarer Nähe	Strom wurde/wird zeitweise aus Stromaggregaten bezogen							
	0	JA	NEIN	X		Kapazität ausreichend		Kapazität aktuell/in Zukunft nicht ausreichend	Errichtung eines neuen Trafos/einer neuen Stromleitung							
	1	X	JA	NEIN		Besondere Material/Statik		Sonderbau	Sonstiges (Hybridbauweise, Skelettbau, Pool...)							
Planung	0	JA	NEIN	X		Umwelt- & Naturschutz (UVP...)		Hygiene	Sonstiges							
	0	JA	NEIN	X		Verzügelter Baustart / verzögerte Ausführung		Umplanung notwendig	Sonstiges							
	1	X	JA	NEIN	X	Pläne kommen zu kurzfristig	X	Pläne sind unverständlich/alsich	Sonstiges							

		0	Besondere sicherheitstechnische Anforderungen für Personal Maschinen/Material		JA	X	NEIN		Spezielle Absturzsicherung		Speziell Schutzkleidung		Sonstiges	
Sicherheit	2	0	Besondere Sicherheit bzgl. Maschinen/Material		JA	X	NEIN		Lagerung / Platzbedarf		Bedienung / Verarbeitung		Sonstiges	
		1	Besondere sicherheitstechnische Anforderungen bzgl. Gerüst	X	JA		NEIN	X	Vorauswachsendes Fassadengerüst		0			Sonstiges
		1	Besondere Anforderungen bzgl. Sicherheit für die Baustelle	X	JA		NEIN		Sicherheitspersonal	X	Fassadenmontage			Sonstiges
Beton	1	1	Betontemperierung aufgrund von Hitze notwendig	X	JA		NEIN		Kühlen des flüssigen Betons mittels Eis	X	Besprühen mit Wasser		Sonstiges	
		0	Betontemperierung aufgrund von Kälte notwendig		JA	X	NEIN		Einhausen		Bestrahlen / Beheizen		Sonstiges	
		0	Einsatz von Spezialbeton (Belastung, Verarbeitung,...)		JA	X	NEIN		Schwerbeton		Besonderen chemischen Eigenschaften		Sonstiges	
		0	Einsatz von Spezialbeton (Optik)		JA	X	NEIN		Fertigung nur in speziellen Werken		Lagerung empfindlich (Oberfläche schützen)		Sonstiges	
		0	Baustellenzufahrt problematisch		JA	X	NEIN		zu viel Verkehr		zu wenig Platz		Sonstige Probleme	
Logistik	1	1	Lagerflächen problematisch	X	JA		NEIN		zu viel Verkehr	X	zu wenig Platz		Sonstige Probleme	
		0	Baustelleneinrichtung problematisch		JA	X	NEIN		keine Planung für Baustelleneinr.		zu wenig Platz		Sonstige Probleme	
Sonstiges	2	0	Baustellenbüro problematisch		JA	X	NEIN		Container	X	angemietete Räume		Sonstiges	
		1	Statik	X	JA		NEIN	X	Bei Bauteil 2 musste die Straße rückgestützt werden					
		1	Bauweise	X	JA		NEIN	X	Betonkernaktivierung & Spezielle Klima WinFassade					
		0	Bauweise		JA	X	NEIN							
		0	Sanierung		JA	X	NEIN							

Datenblatt - Baustellenuntersuchung		Monat der Untersuchung :		Aug.17		
Allgemeine Projektdaten						
Projektname		Breitenfurterstraße 239 - BPL1				
Bauherr		BUWOG Group				
Straße		Breitenfurterstraße 239				
PLZ		1230				
Ort		Wien				
Kostenstelle		011 URBR				
Auftragssumme		€ 16.000.000				
Name		Stefan Wiegler				
Telefon						
Email		stefan.wiegler@strabag.com				
Technische Projektdaten						
Fundamentplatte	Ortbeton		130 Stk	BGF	23.453 m ²	
	X			WNFL	10.803 m ²	
Kellerwände	Ortbeton		7.653 m ³	Kindergarten	1.087 m ²	
	X			Grundstücksfläche	6.306 m ²	
Kellerdecke	Ortbeton		1.045 t	Kaltdach		
	X			Warmdach	X	
Wände EG	Fertigteil-wände		13.024 m ²	Sonstiges		
	X					
Decke EG	Elementdecken		13.597 m ²			
	X					
Wände ab 1.OG	Hybriddecken		0 m ²			
	X					
Decken ab 1.OG	Hybriddecken		0 m ³	Anzahl	3 Stk	
	X					

Maßnahme		Maßnahme	Notwendig		Bewältigung der Faktoren				
Faktoren			JA	NEIN	X	Spundwänden	Bohrpfahlwände		Sonstiges
3	1	Spezielle Baugrubensicherung notwendig	X		X				Sonstiges
	1	GWS-Absenkung und/oder Wasser in der Baugrube	X	NEIN	X	Offene Wasserhaltung	Geschlossene Wasserhaltung		Sonstiges
	0	Kriegsmittelsondierung notwendig	JA	NEIN	X	Experte bei Aushub anwesend	Sondierung mittels elektromagnetischem Feld		Sonstiges
	1	Bodenverbesserung notwendig	JA	NEIN	X	Materialaustausch (z.B.: mit Magerbeton...)	Rütelstopfverdichtung	X	Sonstiges
2	1	Bestand vorhanden	JA	NEIN	X	Fundamente	Gebäude	X	Sonstiges
	0	Bestand bleibt erhalten (völlig oder teilweise)	JA	NEIN	X	Fundamente	Gebäude		Sonstiges
	1	Bestand abgebrochen (völlig oder teilweise)	JA	NEIN	X	Fundamente	Gebäude	X	Sonstiges
	0	Probleme beim Abbruch des Bestandes	JA	NEIN	X	Mehr Aufwand für Abbruch als erwartet	Zustand der Bausubstanz schlechter als erwartet		Sonstiges
2	1	Wasserversorgung - Distanz problematisch	JA	NEIN	X	Hydrant am Grundstück	Hydrant in unmittelbarer Umgebung	X	Sonstiges
	0	Wasserversorgung - Kapazität der Leitung problematisch	JA	NEIN	X	Kapazität ausreichend	Kapazität aktuell/in Zukunft nicht ausreichend		Sonstiges
	1	Stromversorgung - Distanz problematisch	JA	NEIN	X	Trafo am Grundstück	Trafo in unmittelbarer Nähe	X	Strom wurde/wird zeitweise aus Stromaggregaten bezogen
	0	Stromversorgung - Kapazität des Trafos problematisch	JA	NEIN	X	Kapazität ausreichend	Kapazität aktuell/in Zukunft nicht ausreichend		Errichtung eines neuen Trafos/einer neuen Stromleitung
3	1	Besondere Bauweise	JA	NEIN	X	Besonderes Material/Statik	Sonderbau	X	Sonstiges (Hybridbauweise, Skelettbau, Pool...)
	1	Spezielle Normen, Richtlinien	JA	NEIN	X	Umwelt- & Naturschutz (UVP...)	Hygiene	X	Sonstiges
	0	Fehlende Genehmigungen	JA	NEIN	X	Verzögerter Baustart / verzögerte Ausführung	Umplanung notwendig		Sonstiges
0	1	Planqualität unzufrieden stellend	JA	NEIN	X	Pläne kommen zu kurzfristig	Pläne sind unverständlich/falsch		Sonstiges
	0	Besondere sicherheitstechnische Anforderungen für Personal	JA	NEIN	X	Spezielle Absturzsicherung	Speziell Schutzkleidung		Sonstiges
0	1	Besondere Sicherheit bzgl. Maschinen/Material	JA	NEIN	X	Lagerung / Platzbedarf	Bedienung / Verarbeitung		Sonstiges

	0	1	JA	X	NEIN	Vorauswachsendes Fassadengerüst	0	Sonstiges
	0	Besondere sicherheitstechnische Anforderungen bzgl. Gerüst		X	NEIN	Sicherheitspersonal	0	Sonstiges
	0	Besondere Anforderungen bzgl. Sicherheit für die Baustelle	JA	X	NEIN	Kühlen des flüssigen Betons mittels Eis	X	Sonstiges
Beton	1	Betontemperaturierung aufgrund von Hitze notwendig	X		NEIN	Einhausen		Sonstiges
	0	Betontemperaturierung aufgrund von Kälte notwendig	JA	X	NEIN	Schwerbeton		Sonstiges
	0	Einsatz von Spezialbeton (Belastung, Verarbeitung...)	JA	X	NEIN	Fertigung nur in speziellen Werken		Sonstiges
	0	Einsatz von Spezialbeton (Optik)	JA	X	NEIN	zu viel Verkehr		Sonstige Probleme
Logistik	0	Baustellenzufahrt problematisch	JA	X	NEIN	zu viel Verkehr		Sonstige Probleme
	0	Lagerflächen problematisch	JA	X	NEIN	Keine Planung für Baustelleneintr.		Sonstige Probleme
	0	Baustelleneinrichtung problematisch	JA	X	NEIN	Container		Sonstiges
	0	Baustellenbüro problematisch	JA	X	NEIN	Der Subunternehmer hat während der Rohbauphase die Urlaube der Mitarbeiter nicht koordiniert, es fielen knapp 50% der Rohbaumannschaft aus, es musste Eigenpersonal beigestellt werden.		Sonstiges
Sonstiges	1	Subunternehmer	X		NEIN	Trockenbaufirma ging in Konkurs, Arbeit musste von zwei Firmen übernommen werden - für Wohnungen und für Kindergarten, Kindergarten funktionierte gut, Wohnungen nicht;		Sonstiges
	1	Subunternehmer	X		NEIN	Bestehendes Heizwerk der Firma Kelag am Gelände, wird in Wohngebäude integriert, musste immer zugänglich und beleuchtet sein;		Sonstiges
	1	Bestand	X		NEIN			Sonstiges
	0		JA		NEIN			Sonstiges

Datenblatt - Baustellenuntersuchung		Monat der Untersuchung :		Aug.17					
Allgemeine Projektdaten									
Projektname	Breitenfurterstraße 239 - BPL4-6								
Bauherr	BUWOG Group								
Strasse	Breitenfurterstraße 239								
PLZ	1230								
Ort	Wien								
Kostenstelle	011 LURBT								
Auftragsnummer	€ 43.000.000								
Name	Maximilian Gross								
Telefon	0664 / 810 21 70								
Email	bz23@strabag.com								
Technische Projektdaten									
Fundamentplatte	Ort beton	Fertigteil- wände	Elementdecken	Sonstiges	Mengen	Wohnungen	379 Stk	BGF	47.150 m ²
	X								
Kellerwände	X	X			Ort beton	29.313 m ³	Bürofläche/ Gewerbeflä. Grundstücks- fläche	0 m ²	
Kellerdecke	X				Bewehrung	3.265 t			21.299 m ²
Wände EG	X	X			Fertigteil- wände	14.133 m ²	Kaltdach		
Decke EG	X		X		Elementdecken	20.584 m ²	Warmdach	X	
Wände ab 1.OG	X	X			Hybriddecken	0 m ²	Sonstiges		
Decken ab 1.OG	X		X		Holz	0 m ³	Kran / Krane	Anzahl	5 Stk

Baustellenspezifische Besonderheiten/Schwierigkeiten/Herausforderungen											
Maßnahme	Faktoren	Maßnahme	Notwendig			Bewältigung der Faktoren					
			X	JA	NEIN	X	Spundwänden	Bohrpfahlwände	Sonstiges		
Baugrube	1	Spezielle Baugrubensicherung notwendig	X	JA	NEIN	X				Sonstiges	
	1	GWS-Absenkung und/oder Wasser in der Baugrube	X	JA	NEIN	X				Sonstiges	
	0	Kriegsmittelsondierung notwendig		JA	NEIN					Sonstiges	
	1	Bodenverbesserung notwendig	X	JA	NEIN					Sonstiges	
Abbruch	1	Bestand vorhanden	X	JA	NEIN	X				Sonstiges	
	0	Bestand bleibt erhalten (völlig oder teilweise)		JA	NEIN					Sonstiges	
	1	Bestand abgebrochen (völlig oder teilweise)	X	JA	NEIN	X				Sonstiges	
	1	Probleme beim Abbruchs des Bestandes	X	JA	NEIN	X				Sonstiges	
Wasser- und Stromversorgung	0	Wasserversorgung - Distanz problematisch		JA	NEIN				X	Hydrant in unmittelbarer Umgebung	Sonstiges
	1	Wasserversorgung - Kapazität der Leitung problematisch	X	JA	NEIN				X	Kapazität aktuell/in Zukunft nicht ausreichend	Sonstiges
	0	Stromversorgung - Distanz problematisch		JA	NEIN				X	Trafo in unmittelbarer Nähe	Strom wurde/wird teilweise aus Stromaggregaten bezogen
	0	Stromversorgung - Kapazität des Trafos problematisch		JA	NEIN				X	Kapazität aktuell/in Zukunft nicht ausreichend	Errichtung eines neuen Trafos/einer neuen Stromleitung
Planung	0	Besondere Bauweise		JA	NEIN					Sonderbau	Sonstiges (Hybridbauweise, Skelettbau, Pool...)
	0	Spezielle Normen, Richtlinien		JA	NEIN					Hygiene	Sonstiges
	1	Fehlende Genehmigungen	X	JA	NEIN	X				Umplanung notwendig	Sonstiges
	1	Planqualität unzufrieden stellend	X	JA	NEIN	X			X	Pläne sind unverständlich/falsch	Sonstiges
Sicherheit	0	Besondere sicherheitstechnische Anforderungen für Personal		JA	NEIN					Speziell Schutzkleidung	Sonstiges
	0	Besondere Sicherheit bzgl. Maschinen/Material		JA	NEIN					Bedienung / Verarbeitung	Sonstiges

0	Besondere sicherheitstechnische Anforderungen bzgl. Gerüst												Sonstiges
	Besondere Anforderungen bzgl. Sicherheit für die Baustelle												Sonstiges
0	Betontemperierung aufgrund von Hitze notwendig												Sonstiges
	Betontemperierung aufgrund von Kälte notwendig												Sonstiges
	Einsatz von Spezialbeton (Belastung, Verarbeitung...)												Sonstiges
	Einsatz von Spezialbeton (Optik)												Sonstiges
0	Baustellenzufahrt problematisch												Sonstige Probleme
	Lagerflächen problematisch												Sonstige Probleme
	Baustelleneinrichtung problematisch												Sonstige Probleme
	Baustellenbüro problematisch												Sonstiges
1	Baugrube												Gebäude werden auf ehemaligem Fabriks Gelände errichtet, tiefe Fundamente waren im Untergrund vorhanden, Ziviltechniker wurde hinzugezogen, Material in Klassen eingeteilt und auf diverse Deponien abtransportiert. Es gibt ca. 140 Bohrpfähle pro Gebäude.
	Tragfähigkeit												
0													

Datenblatt - Baustellenuntersuchung		Monat der Untersuchung :		Aug.17				
Allgemeine Projektdaten								
Projektname	Grundäckergasse - BPL3							
Bauherr	GÖD, Wöhrerheim							
	Straße	Grundäckergasse 18						
Standort	PLZ	1100						
	Ort	Wien						
Kostenstelle	011 WCCU							
Auftragssumme	€ 31.800.000							
Name	Marco Bortoli							
Telefon	0676 / 400 39 04							
Email	marco.bortoli@strabag.com							
Technische Projektdaten								
Fundamentsplatte	Mengen		Bauzeit		Abwicklung			
	Ortbeton	Fertigteile-wände	Elementdecken	Sonstiges	Baubeginn (IST)	Jun.16	GU	
Kellerwände	X				Fertigstellung (SOLL)	Jun.18	TU	
Kellerdecke	X	X			Fertigstellung (IST)		Sonstiges	
Wände EG	X	X			Wohnen	X	Erbau	
Decke EG			X		Wohnen, Büro und Gewerbe		Rohbau	
Wände ab 1.OG	X	X			Sonstiges	X	Ausbau	
Decken ab 1.OG			X		3. JG	1.OG	X	5.OG
					2. JG	2.OG	X	6.OG
					1. JG	3.OG	X	7.OG
					EG	4.OG	X	8.OG
Fundamentsplatte	Mengen		Massen		Flächen		BGF	
	Ortbeton	Fertigteile-wände	Elementdecken	Sonstiges	Wohnungen	223 Stk	BGF	33.367/m²
Kellerwände	X				PKW-Stellplätze	175 Stk	WNFL	18.367/m²
Kellerdecke	X	X			Ortbeton	15.219 m³	Bürofläche/Gewerbeflä.	0 m²
Wände EG	X	X			Bewehrung	1.247 t	Grundstücksfläche	19.914 m²
Decke EG			X		Fertigteile-wände	27.586 m²	Kaltdach	
Wände ab 1.OG	X	X			Elementdecken	27.086 m²	Warmdach	X
Decken ab 1.OG			X		Hybriddecken	0 m²	Sonstiges	
					Holz	0 m³	Kran / Krane	Anzahl
								3 Stk

Baustellenspezifische Besonderheiten/Schwierigkeiten/Herausforderungen									
Maßnahme	Faktoren	Maßnahme	Notwendig			Bewältigung der Faktoren			
			JA	X	NEIN	Spundwänden	Bohrpfahlwände		
Baugrube	0	Spezielle Baugrubensicherung notwendig		X	NEIN				Sonstiges
	0	GWS-Absenkung und/oder Wasser in der Baugrube	JA	X	NEIN			Geschlossene Wasserhaltung	Sonstiges
	1	Kriegsmittelsondierung notwendig	X		NEIN		X	Sondierung mittels elektromagnetischem Feld	Sonstiges
	1	Bodenverbesserung notwendig	X		NEIN	X		Rüttelstopfverdichtung	Sonstiges
Abbruch	0	Bestand vorhanden	JA	X	NEIN			Gebäude	Sonstiges
	0	Bestand bleibt erhalten (völlig oder teilweise)	JA	X	NEIN			Gebäude	Sonstiges
	0	Bestand abgebrochen (völlig oder teilweise)	JA	X	NEIN			Gebäude	Sonstiges
	0	Probleme beim Abbruch des Bestandes	JA	X	NEIN			Zustand der Bausubstanz schlechter als erwartet	Sonstiges
Wasser- und Stromversorgung	1	Wasserversorgung - Distanz problematisch	JA		NEIN			Hydrant in unmittelbarer Umgebung	Sonstiges
	1	Wasserversorgung - Kapazität der Leitung problematisch	JA		NEIN		X	Kapazität aktuell//in Zukunft nicht ausreichend	Sonstiges
	1	Stromversorgung - Distanz problematisch	JA		NEIN			Trafo in unmittelbarer Nähe	Strom wurde/wird zeitweise aus Stromaggregaten bezogen
	1	Stromversorgung - Kapazität des Trafos problematisch	JA		NEIN		X	Kapazität aktuell//in Zukunft nicht ausreichend	Erichtung eines neuen Trafos/einer neuen Stromleitung
Planung	0	Besondere Bauweise	JA	X	NEIN			Sonderbau	Sonstiges (Hybridbauweise, Skelettbau, Pool...)
	0	Spezielle Normen, Richtlinien	JA	X	NEIN			Umwelt- & Naturschutz (LVP...)	Sonstiges
	1	Fehlende Genehmigungen	JA		NEIN	X		Verzögerter Baustart / verzögerte Ausführung	Sonstiges
Sicherheit	0	Planqualität unzufrieden stellend	JA	X	NEIN	X		Pläne kommen zu kurzfristig	Sonstiges
	0	Besondere sicherheitstechnische Anforderungen für Personal	JA	X	NEIN			Spezielle Absturzsicherung	Sonstiges
	0	Besondere Sicherheit bzgl. Maschinen/Material	JA	X	NEIN			Lagerung / Platzbedarf	Sonstiges

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Besondere sicherheitstechnische Anforderungen bzgl. Gerüst	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Sonstiges	
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Sonstiges
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Sonstiges
Beton	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Sonstiges
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Sonstiges
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Sonstiges
Logistik	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Sonstige Probleme
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Sonstige Probleme
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Sonstige Probleme
Sonstiges	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Sonstiges
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Sonstiges
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Sonstiges

Datenblatt - Baustellenuntersuchung		Monat der Untersuchung : Aug.17		
Allgemeine Projektdaten				
Projektname	OBEN			
Bauherr	Bank Austria Real Invest. & Mischek			
Standort	Straße	Grundäckergasse 18		
	PLZ	1100		
	Ort	Wien		
Kostenstelle	011 YKDS			
Auftragssumme	€ 16.000.000			
Kontakt	Name	Wolfgang Berg		
	Telefon	0676 / 796 36 03		
	Email	wolfgang.berg@strabag.com		
Technische Projektdaten				
Fundamentplatte	Ortbeton	Fertigteil-wände	Elementdecken	Sonstiges
	X			
	X			
Kellerwände	X			
	X			
Kellerdecke	X			
Wände EG		X		
Decke EG			X	
Wände ab 1.OG		X		
Decken ab 1.OG			X	
Mengen	Wohnungen	166 Stk		BGF
	PKW-Stellplätze	102 Stk		15.338 m²
Massen	Ortbeton	9.758 m³		WNFL
	Bewehrung	934 t		Bürofläche/ Gewerbeflä.
	Fertigteil-wände	15.529 m²		0 m²
	Elementdecken	17.464 m²		Grundstücks- fläche
Flächen	Hybriddecken	0 m²		5.862 m²
	Hybriddecken	0 m²		Kaltdach
	Hybriddecken	0 m²		Warmdach
Dach	Hybriddecken	0 m²		Sonstiges
	Hybriddecken	0 m²		X
Kran / Krane	Hybriddecken	0 m³		Anzahl
	Hybriddecken	0 m³		2 Stk

Maßnahme		Maßnahme		Notwendig		Bewältigung der Faktoren				
		Faktoren		JA	NEIN	Spundwänden	Bohrpfahlwände			
Baugrube	0	Spezielle Baugrubensicherung notwendig		JA	X	NEIN				Sonstiges
	0	GWS-Absenkung und/oder Wasser in der Baugrube		JA	X	NEIN			Geschlossene Wasserhaltung	Sonstiges
Abbruch	1	Kriegsmittelsondierung notwendig	X	JA		NEIN		X	Sondierung mittels elektromagnetischem Feld	Sonstiges
	1	Bodenverbesserung notwendig	X	JA		NEIN	X		Rüttelstopfverdichtung mit Magerbeton...	Sonstiges
Wasser- und Stromversorgung	0	Bestand vorhanden		JA	X	NEIN			Gebäude	Sonstiges
	0	Bestand bleibt erhalten (völlig oder teilweise)		JA	X	NEIN			Gebäude	Sonstiges
	0	Bestand abgebrochen (völlig oder teilweise)		JA	X	NEIN			Gebäude	Sonstiges
	0	Probleme beim Abbruch des Bestandes		JA	X	NEIN			Zustand der Bausubstanz schlechter als erwartet	Sonstiges
	0	Wasserversorgung - Distanz problematisch		JA	X	NEIN			Hydrant in unmittelbarer Umgebung	Sonstiges
Planung	0	Wasserversorgung - Kapazität der Leitung problematisch		JA	X	NEIN			Kapazität aktuell/in Zukunft nicht ausreichend	Sonstiges
	0	Stromversorgung - Distanz problematisch		JA	X	NEIN			Trafo in unmittelbarer Nähe	Strom wurde/wird teilweise aus Stromaggregaten bezogen
	0	Stromversorgung - Kapazität des Trafos problematisch		JA	X	NEIN			Kapazität aktuell/in Zukunft nicht ausreichend	Erichtung eines neuen Trafos/einer neuen Stromleitung
	0	Besondere Bauweise		JA	X	NEIN			Sonderbau	Sonstiges (Hybridbauweise, Skelettbau, Pool...)
Einkauf	2	Spezielle Normen, Richtlinien		JA	X	NEIN			Umwelt- & Naturschutz (UVP...)	Sonstiges
	1	Fehlende Genehmigungen	X	JA		NEIN	X		Verzögerter Baustart / verzögerte Ausführung	Sonstiges
	1	Planqualität unzufrieden stellend	X	JA		NEIN	X		Pläne kommen zu kurzfristig	Sonstiges
Einkauf	1	Besondere sicherheitstechnische Anforderungen für Personal	X	JA		NEIN			Spezielle Abstursicherung	Sonstiges
	0	Besondere Sicherheit bzgl. Maschinen/Material		JA	X	NEIN			Lagerung / Platzbedarf	Sonstiges

0	Besondere sicherheitstechnische Anforderungen bzgl. Gerüst Sicherheit für die Baustelle	0	0	NEIN	X	NEIN	Vorauswachsendes Fassadengerüst	0			Sonstiges		
		0	0	NEIN	X	NEIN	Sicherheitspersonal	0			Sonstiges		
		0	0	NEIN	X	NEIN	Kühlen des flüssigen Betons mittels Eis	Besprühen mit Wasser			Sonstiges		
		0	0	NEIN	X	NEIN	Einhausen	Bestrahlen / Beheizen			Sonstiges		
0	Einsatz von Spezialbeton (Belastung, Verarbeitung,...)	0	0	NEIN	X	NEIN	Schwerbeton	Besonderen chemischen Eigenschaften			Sonstiges		
		0	0	NEIN	X	NEIN	Fertigung nur in speziellen Werken	Lagerung empfindlich (Oberfläche schützen)			Sonstiges		
3	Logistik	1	1	NEIN	X	NEIN	zu viel Verkehr	X	zu wenig Platz		Sonstige Probleme		
		1	1	NEIN	X	NEIN	zu viel Verkehr	X	zu wenig Platz		Sonstige Probleme		
		1	1	NEIN	X	NEIN	keine Planung für Baustelleneintr.	X	zu wenig Platz		Sonstige Probleme		
2	Sonstiges	0	0	NEIN	X	NEIN	Container		angemietete Räume		Sonstiges		
		1	1	NEIN	X	NEIN	Archäologische Untersuchungen notwendig						
		1	1	NEIN	X	NEIN	Gebäude bekommt Drainage inkl. Versickerung am Grundstück						
		0	0	NEIN	X	NEIN							
		0	0	NEIN	X	NEIN							

Datenblatt - Baustellenuntersuchung		Monat der Untersuchung :		Aug.17	
Allgemeine Projektdaten					
Projektname	Hauptbahnhof SOND				
Bauherr	WBV GÖD				
Strasse	Bloch-Bauer-Promenade 24				
PLZ	1010				
Ort	Wien				
Kostenstelle	011 WCCY				
Auftragssumme	€ 13.000.000				
Name	Blanca Pöcho				
Telefon	0676 / 779 01 77				
Email	bianca.poecho@strabag.com				
Technische Projektdaten					
Fundamentplatte	Ortbeton	Fertigteil- wände	Elementdecken	Sonstiges	
	X				
Kellerwände	X	X			
			X		
Kellerdecke					
Wände EG	X	X			
Decke EG					
Wände ab 1.OG	X	X			
Decken ab 1.OG					
			X		
Bauzeit	Baubeginn (IST)	159 Stk	Wohnungen	159 Stk	BGF
	Fertigstellung (SOLL)	25 Stk	PKW-Stellplätze	25 Stk	WNFL
Gebäudetyp	Fertigstellung (IST)	8.300 m³	Ortbeton	8.300 m³	Bürofläche/ Gewerbetlä.
	Wohnen	735 t	Bewehrung	735 t	Grundstücks- fläche
Geschoss- anzahl	Wohnen, Büro und Gewerbe	14.076 m²	Fertigteil- wände	14.076 m²	Kaltdach
	Sonstiges	12.850 m²	Elementdecken	12.850 m²	Warmdach
3.OG	1.OG	0 m²	Hybriddecken	0 m²	Sonstiges
	2.OG	0 m²	Holz	0 m³	Anzahl
5.OG	3.OG	0 m²			2 Stk
	4.OG	0 m²			
6.OG	EG				
7.OG					
8.OG					

Maßnahme		Faktoren	Maßnahme	Notwendig		Bewältigung der Faktoren			
				JA	NEIN	Splundwänden	Bohrpfahlwände		Sonstiges
Baugrube	2	0	Spezielle Baugrubensicherung notwendig						
		0	GWS-Absenkung und/oder Wasser in der Baugrube	JA	NEIN	Offene Wasserhaltung	Geschlossene Wasserhaltung		Sonstiges
		1	Kriegsmittelsondierung notwendig	JA	NEIN	Experte bei Aushub anwesend		Sondierung mittels elektromagnetischem Feld	Sonstiges
		1	Bodenverbesserung notwendig	JA	NEIN	Materialaustausch (z.B.: mit Magerbeton...)	X	Rüttelstopfverdichtung	Sonstiges
Abbruch	0	0	Bestand vorhanden	JA	NEIN	Fundamente	Gebäude		Sonstiges
		0	Bestand bleibt erhalten (völlig oder teilweise)	JA	NEIN	Fundamente	Gebäude		Sonstiges
		0	Bestand abgebrochen (völlig oder teilweise)	JA	NEIN	Fundamente	Gebäude		Sonstiges
		0	Probleme beim Abbruchs des Bestandes	JA	NEIN	Mehr Aufwand für Abbruch als erwartet	Zustand der Bausubstanz schlechter als erwartet		Sonstiges
		0	Wasserversorgung - Distanz problematisch	JA	NEIN	Hydrant am Grundstück	Hydrant in unmittelbarer Umgebung		Sonstiges
		1	Wasserversorgung - Kapazität der Leitung problematisch	JA	NEIN	Kapazität ausreichend	Kapazität aktuell/in Zukunft nicht ausreichend	X	Sonstiges
Wasser- und Stromversorgung	2	1	Stromversorgung - Distanz problematisch	JA	NEIN	Trafo am Grundstück	Trafo in unmittelbarer Nähe	X	Strom wurde/wird teilweise aus Stromaggregaten bezogen
		0	Stromversorgung - Kapazität des Trafos problematisch	JA	NEIN	Kapazität ausreichend	Kapazität aktuell/in Zukunft nicht ausreichend	X	Errichtung eines neuen Trafos/einer neuen Stromleitung
		0	Besondere Bauweise	JA	NEIN	Besonderes Material/Struktur	Sonderbau		Sonstiges (Hybridbauweise, Skelettbau, Pool...)
Planung	1	0	Spezielle Normen, Richtlinien	JA	NEIN	Umwelt- & Naturschutz (UVP...)	Hygiene		Sonstiges
		1	Fehlende Genehmigungen	JA	NEIN	Verzögerter Baustart / verzögerte Ausführung	Umplanung notwendig		Sonstiges
		0	Planqualität unzufrieden stellend	JA	NEIN	Pläne kommen zu kurzfristig	Pläne sind unverständlich/falsch		Sonstiges
		0	Besondere sicherheitstechnische Anforderungen für Personal	JA	NEIN	Spezielle Absturzsicherung	Speziell Schutzkleidung		Sonstiges
Sicherheit	0	0	Besondere Sicherheit bzgl. Maschinen/Material	JA	NEIN	Lagerung / Platzbedarf	Bedienung / Verarbeitung		Sonstiges

Datenblatt - Baustellenuntersuchung									
Allgemeine Projektdaten									
Projektname					Monat der Untersuchung : Aug.17				
Hauptbahnhof SONE									
Bauherr									
WBV GÖD									
Standort									
Bloch-Bauer-Promenade Z1									
1010									
Wien									
Kostenstelle									
011 WCCZ									
Auftragssumme									
€ 7.000.000									
Kontakt									
Name Dominik Ullmann									
Telefon 0676 / 781.88.33									
Email dominik.ullmann@strabag.com									
Technische Projektdaten									
Mengen									
Flächen									
Massen									
Kran / Krane									
Fundamentplatte	Ortbeton	Fertigteil-wände	Elementdecken	Sonstiges	Wohnungen	44 Stk	BGF	6.433 m ²	
	X				PKW-Stellplätze	0 Stk	WNFL	2.540 m ²	
Kellerrwände	X	X			Ortbeton	3.500 m ³	Bürofläche/ Gewerbeflä.	2.000 m ²	
Kellerdecke			X		Bewehrung	270 t	Grundstücks- fläche	2.275 m ²	
Wände EG	X	X			Fertigteil-wände	2.400 m ²	Kaltdach		
Decke EG	X		X		Elementdecken	3.500 m ²	Wärmdach	X	
Wände ab 1.LG	X	X			Hybriddecken	0 m ²	Sonstiges		
Decken ab 1.LG	X		X		Holz	0 m ³	Anzahl	1 Stk	

Baustellenspezifische Besonderheiten/Schwierigkeiten/Herausforderungen									
Maßnahme	Faktoren	Maßnahme	Notwendig			Bewältigung der Faktoren			
			X	JA	NEIN	X	Spundwänden	Bohrpfahlwände	Sonstiges
Baugrube	1	Spezielle Baugrubensicherung notwendig	X	JA	NEIN				Sonstiges
	0	GWS-Absenkung und/oder Wasser in der Baugrube		JA	X			Geschlossene Wasserhaltung	Sonstiges
	1	Kriegsmittelsondierung notwendig	X	JA			X	Sondierung mittels elektromagnetischem Feld anwesend	Sonstiges
	1	Bodenverbesserung notwendig	X	JA			X	Rüttelstopfverdichtung mit Magerbeton...	Sonstiges
Abbruch	0	Bestand vorhanden		JA	X			Fundamente	Sonstiges
	0	Bestand bleibt erhalten (völlig oder teilweise)		JA	X			Fundamente	Sonstiges
	0	Bestand abgebrochen (völlig oder teilweise)		JA	X			Fundamente	Sonstiges
	0	Probleme beim Abbruchs des Bestandes		JA	X			Mehr Aufwand für Abbruch als erwartet	Sonstiges
Wasser- und Stromversorgung	0	Wasserversorgung - Distanz problematisch		JA	X			Hydrant am Grundstück	Sonstiges
	0	Wasserversorgung - Kapazität der Leitung problematisch		JA	X			Kapazität aktuell/in Zukunft nicht ausreichend	Sonstiges
	1	Stromversorgung - Distanz problematisch	X	JA				Hydrant in unmittelbarer Umgebung	Sonstiges
	0	Stromversorgung - Kapazität des Trafos problematisch		JA	X			Trafo am Grundstück	Strom wurde/wird zeitweise aus Stromaggregaten bezogen
Planung	0	Besondere Bauweise		JA	X			Kapazität aktuell/in Zukunft nicht ausreichend	X
	0	Spezielle Normen, Richtlinien		JA	X			Besonderes Material/Statik	Sonstiges (Hybridbauweise, Skelettbau, Pool...)
	0	Fehlende Genehmigungen		JA	X			Umwelt- & Naturschutz (UVP...)	Sonstiges
	1	Planqualität unzufrieden stellend	X	JA				Verzögerter Baustart / verzögerte Ausführung	Sonstiges
Einbaufertigkeit	0	Besondere sicherheitstechnische Anforderungen für Personal		JA	X			Pläne sind unverständlich/falsch	X
	0	Besondere Sicherheit bzgl. Maschinen/Material		JA	X			Speziell Schutzkleidung	Sonstiges
	0			JA	X			Lagerung / Platzbedarf	Sonstiges

	0	Besondere sicherheitstechnische Anforderungen bzgl. Gerüst	JA	X	NEIN	Vorauswachsendes Fassadengerüst	0	Sonstiges
Beton	0	Besondere Anforderungen bzgl. Sicherheit für die Baustelle	JA	X	NEIN	Sicherheitspersonal	0	Sonstiges
	0	Betontemperierung aufgrund von Hitze notwendig	JA	X	NEIN	Kühlen des flüssigen Betons mittels Eis	Besprühen mit Wasser	Sonstiges
	0	Betontemperierung aufgrund von Kälte notwendig	JA	X	NEIN	Einhausen	Bestrahlen / Beheizen	Sonstiges
	0	Einsatz von Spezialbeton (Belastung, Verarbeitung...)	JA	X	NEIN	Schwerbeton	Besonderen chemischen Eigenschaften	Sonstiges
Logistik	0	Einsatz von Spezialbeton (Optik)	JA	X	NEIN	Fertigung nur in speziellen Werken	Lagerung empfindlich (Oberfläche schützen)	Sonstiges
	1	Baustellenzufahrt problematisch	JA		NEIN	zu viel Verkehr	X zu wenig Platz	Sonstige Probleme
	1	Lagerflächen problematisch	JA		NEIN	zu viel Verkehr	X zu wenig Platz	Sonstige Probleme
	1	Baustelleneinrichtung problematisch	JA		NEIN	keine Planung für Baustelleneintr.	zu wenig Platz	Sonstige Probleme
Sonstiges	0	Baustellenbüro problematisch	JA	X	NEIN	Container	angemietete Räume	Sonstiges
	1	Kellergeschoss	JA		NEIN	Nur Teilunterkellert, restliches Fundament: raumhohe Streifenfundamente sowie Frostschürzen		
	1	Niveaueausgleich	JA		NEIN	Niveau musste mittels Anschüttungen angeglichen werden, Bodentragfähigkeit wurde mittels dynamischem Lastplattenversuch geprüft		
	1	Gebäudetemperierung	JA		NEIN	Betonaktivierung: Rückkühler am Dach & Kältemaschine im Keller (zum Kühlen) , Fernwärme (zum Heizen)		
	0		JA		NEIN			

Datenblatt - Baustellenuntersuchung		Monat der Untersuchung :		Aug.17					
Allgemeine Projektdaten									
Projektname	Hauptbahnhof SONF								
Bauherr	WBV/GÖD								
Standort	Straße	Bloch-Bauer-Promenade 30							
	PLZ	1010							
Ort	Wien								
	Gebäudetyp								
Kostenstelle	01.1 WCCX								
Auftragssumme	€ 10.500.000								
Kontakt	Name	Bianca Pócho							
	Telefon	0676 / 779 0177							
	Email	bianca.poecho@strabag.com							
Technische Projektdaten									
Fundamentplatte	Ortbeton	Fertigteil-wände	Elementdecken	Sonstiges	Mengen	Wohnungen	106 Stk	BGF	10.884 m ²
	X				PKW-Stellplätze	65 Stk	WNFL	6.512 m ²	
Kellerwände	X				Ortbeton	7.441 m ³	Bürofläche/ Gewerbeflä.	418 m ²	
			X		Bewehrung	701 t	Grundstücks- fläche	3.118 m ²	
Wände EG	X	X			Fertigteil-wände	10.600 m ²	Kaltdach		
	X		X		Elementdecken	11.000 m ²	Warmdach	X	
Wände ab 1.0G	X	X			Hybriddecken	0 m ²	Sonstiges		
	X		X		Holz	0 m ³	Kran / Krane	Anzahl	2 Stk
Decken ab 1.0G									

Maßnahme		Faktoren		Maßnahme		Notwendig			Bewältigung der Faktoren					
						JA	NEIN	X	Spundwänden					
Baugrube	3	1	Spezielle Baugrubensicherung notwendig	X	JA		NEIN	X			Bohrfahrwände		Sonstiges	
		0	GWS-Absenkung und/oder Wasser in der Baugrube		JA	X	NEIN		Offene Wasserhaltung		Geschlossene Wasserhaltung		Sonstiges	
		1	Kriegsmittelsondierung notwendig	X	JA		NEIN	X		Experte bei Aushub anwesend		Sondierung mittels elektromagnetischem Feld		Sonstiges
		1	Bodenverbesserung notwendig	X	JA		NEIN	X		Materialaustausch (z.B.: mit Magerbeton...)		Rüttelstopfverdichtung		Sonstiges
Abbruch	0	0	Bestand vorhanden		JA	X	NEIN		Fundamente		Gebäude		Sonstiges	
		0	Bestand bleibt erhalten (völlig oder teilweise)		JA	X	NEIN		Fundamente		Gebäude		Sonstiges	
		0	Bestand abgebrochen (völlig oder teilweise)		JA	X	NEIN		Fundamente		Gebäude		Sonstiges	
		0	Probleme beim Abbruch des Bestandes		JA	X	NEIN		Mehr Aufwand für Abbruch als erwartet		Zustand der Bausubstanz schlechter als erwartet		Sonstiges	
Wasser- und Stromversorgung	2	0	Wasserversorgung - Distanz problematisch		JA	X	NEIN		Hydrant am Grundstück	X	Hydrant in unmittelbarer Umgebung		Sonstiges	
		0	Wasserversorgung - Kapazität der Leitung problematisch		JA	X	NEIN		Kapazität ausreichend		Kapazität aktuell/in Zukunft nicht ausreichend		Sonstiges	
		1	Stromversorgung - Distanz problematisch	X	JA		NEIN		Trafo am Grundstück		Trafo in unmittelbarer Nähe		Strom wurde/wird zeitweise aus Stromaggregaten bezogen	
		1	Stromversorgung - Kapazität des Trafos problematisch	X	JA		NEIN		Kapazität ausreichend		Kapazität aktuell/in Zukunft nicht ausreichend		Erichtung eines neuen Trafos/einer neuen Stromleitung	
Planung	1	0	Besondere Bauweise		JA	X	NEIN		Besonderes Material/Statik		Sonderbau		Sonstiges (Hybridbauweise, Skelettbau, Pool...)	
		0	Spezielle Normen, Richtlinien		JA	X	NEIN		Umwelt- & Naturschutz (UVP...)		Hygiene		Sonstiges	
		0	Fehlende Genehmigungen		JA	X	NEIN		Verzögerter Bauart / verzögerte Ausführung		Umplanung notwendig		Sonstiges	
		1	Planqualität unzufrieden stellend	X	JA		NEIN		Pläne kommen zu kurzfristig		Pläne sind unverständlich/falsch	X	Sonstiges	
Sicherheit	0	0	Besondere sicherheitstechnische Anforderungen für Personal		JA	X	NEIN		Spezielle Absturzsicherung		Speziell Schutzkleidung		Sonstiges	
		0	Besondere Sicherheit bzgl. Maschinen/Material		JA	X	NEIN		Lagerung / Platzbedarf		Bedienung / Verarbeitung		Sonstiges	

Datenblatt - Baustellenuntersuchung		Monat der Untersuchung : Aug.17	
Allgemeine Projektdaten			
Projektname	In der Wiesen Ost - Bauplatz 5		
Bauherr	EBG und Eisenhof		
Standort	Straße	Helene-Thimeg-Weg 10	
	PLZ	1230	
Ort	Wien		
	Kostenstelle	011 URBV	
Auftragssumme	€ 31.000.000		
	Name	Nazarity Koval	
Kontakt	Telefon	0676 / 717 34 17	
	Email	nazarity.koval@strabag.com	
Technische Projektdaten			
Fundamentplatte	Ortbeton	Fertigteile-wände	Elementdecken
	X		
Kellerwände	X	X	
	X		
Wände EG	X	X	
Decke EG			
	X	X	X
Decken ab 1.OG			
			X
Mengen	Wohnungen	315 Stk	BGF
	PKW-Stellplätze	213 Stk	WNFL
Massen	Ortbeton	23.155 m³	Bürofläche/ Gewerbeflä.
	Bewehrung	2.563 t	Grundstücks- fläche
Dach	Fertigteile-wände	29.500 m²	Kaltdach
	Elementdecken	17.000 m²	Warmdach
Kran / Krane	Hybriddecken	0 m²	Sonstiges
	Holz	0 m³	Anzahl
			4/Stk

Baustellenspezifische Besonderheiten/Schwierigkeiten/Herausforderungen													
Maßnahme	Faktoren	Maßnahme	Notwendig			Bewältigung der Faktoren							
			X	JA	NEIN								
Baugrube	1	Spezielle Baugrubensicherung notwendig	X		NEIN				Bohrpfählwände	X		Sonstiges	
	1	GWS-Absenkung und/oder Wasser in der Baugrube	X	JA	NEIN				Geschlossene Wasserhaltung			Sonstiges	
	0	Kriegsmittelsondierung notwendig		JA	X	NEIN			Experte bei Aushub anwesend			Sonstiges	
	1	Bodenverbesserung notwendig	X	JA		NEIN			Materialaustausch (z. B.: mit Magerbeton...)			X	Sonstiges
Abbruch	0	Bestand vorhanden		JA	X	NEIN			Fundamente			Sonstiges	
	0	Bestand bleibt erhalten (völlig oder teilweise)		JA	X	NEIN			Fundamente			Sonstiges	
	0	Bestand abgebrochen (völlig oder teilweise)		JA	X	NEIN			Fundamente			Sonstiges	
	0	Probleme beim Abbruch des Bestandes		JA	X	NEIN			Mehr Aufwand für Abbruch als erwartet			Zustand der Bausubstanz schlechter als erwartet	Sonstiges
	0	Wasserversorgung - Distanz problematisch		JA	X	NEIN			Hydrant am Grundstück			Hydrant in unmittelbarer Umgebung	Sonstiges
	0	Wasserversorgung - Kapazität der Leitung problematisch		JA	X	NEIN			Kapazität ausreichend			Kapazität aktuell/in Zukunft nicht ausreichend	Sonstiges
Wasser- und Stromversorgung	0	Stromversorgung - Distanz problematisch		JA	X	NEIN			Trafo am Grundstück			Trafo in unmittelbarer Nähe	Strom wurde/wird zeitweise aus Stromaggregaten bezogen
	0	Stromversorgung - Kapazität des Trafos problematisch		JA	X	NEIN			Kapazität ausreichend			Kapazität aktuell/in Zukunft nicht ausreichend	Errichtung eines neuen Trafos/einer neuen Stromleitung
	0	Besondere Bauweise		JA	X	NEIN			Besonderes Material/Statik			Sonderbau	Sonstiges (Hybridbauweise, Skelettbau, Pool...)
	0	Spezielle Normen, Richtlinien		JA	X	NEIN			Umwelt- & Naturschutz (UVP...)			Hygiene	Sonstiges
Planung	0	Fehlende Genehmigungen		JA	X	NEIN			Verzögerter Baustart / verzögerte Ausführung			Umplanung notwendig	Sonstiges
	0	Planqualität unzufrieden stellend		JA	X	NEIN			Pläne kommen zu kurzfristig			Pläne sind unverständlich/falsch	Sonstiges
	0	Besondere sicherheitstechnische Anforderungen für Personal		JA	X	NEIN			Spezielle Absturzicherung			Speziell Schutzkleidung	Sonstiges
Sicherheit	0	Besondere Sicherheit bzgl. Maschinen/Material		JA	X	NEIN			Lagerung / Platzbedarf			Bedienung / Verarbeitung	Sonstiges



Kagranner Platz



Datenblatt - Baustellenuntersuchung		Monat der Untersuchung :		Aug.17	
Allgemeine Projektdaten					
Projektname	Kagranner Platz 22				
Bauherr	Haring Group				
Strasse	Kagranner Platz 22				
PLZ	11220	Wohnen	X		
Ort	Wien	Wohnen, Büro und Gewerbe			
Kostenstelle	011.YNDM	Sonstiges			
Auftragssumme	€ 4.500.000	3.LUG	1.LUG	X	5.OG
Name	Victoria Astaller	2.LUG	2.OG	X	6.OG
Telefon	0676 / 500 71 97	1.LUG	3.OG	X	7.OG
Email	victoria.astaller@strabag.com	EG	4.OG	X	8.OG
Technische Projektdaten					
Fundamentplatte	Ort beton	Fertigteil- wände	Elementdecken	Mengen	
				Wohnungen	39 Stk
X	X	X	PKW-Stellplätze	23 Stk	2.870 m ²
X	X	X	Ortbeton	2.700 m ³	2.430 m ²
X	X	X	Bewehrung	180 t	Bürofläche/ Gewerbeflä Grundstücks- fläche
		X	Fertigteil- wände	6.050 m ²	0 m ²
		X	Elementdecken	3.900 m ²	Kaltdach
		X	Hybriddecken	0 m ²	Warmdach
		X	Holz	0 m ³	Sonstiges
		X			Kran / Krane
					Anzahl
					Stk

Maßnahme		Faktoren		Maßnahme		Notwendig				Bewältigung der Faktoren			
						X	JA	NEIN	X	Spundwänden	Bohrpfahlwände		
Baugrube	1	1	Spezielle Baugrubensicherung notwendig			X			X				Sonstiges
	0	0	GWS-Absenkung und/oder Wasser in der Baugrube				JA	NEIN		Offene Wasserhaltung	Geschlossene Wasserhaltung		Sonstiges
	0	0	Kriegsmittelsondierung notwendig				JA	NEIN		Experte bei Aushub anwesend	Sondierung mittels elektromagnetischem Feld		Sonstiges
	0	0	Bodenverbesserung notwendig				JA	NEIN		Materialaustausch (z.B.: mit Magerbeton...)	Rüttelstopfverdichtung		Sonstiges
Abbruch	0	0	Bestand vorhanden				JA	NEIN		Fundamente	Gebäude		Sonstiges
	0	0	Bestand bleibt erhalten (völlig oder teilweise)				JA	NEIN		Fundamente	Gebäude		Sonstiges
	0	0	Bestand abgebrochen (völlig oder teilweise)				JA	NEIN		Fundamente	Gebäude		Sonstiges
	0	0	Probleme beim Abbruch des Bestandes				JA	NEIN		Mehr Aufwand für Abbruch als erwartet	Zustand der Bausubstanz schlechter als erwartet		Sonstiges
Wasser- und Stromversorgung	0	0	Wasserversorgung - Distanz problematisch				JA	NEIN		Hydrant am Grundstück	Hydrant in unmittelbarer Umgebung		Sonstiges
	0	0	Wasserversorgung - Kapazität der Leitung problematisch				JA	NEIN		Kapazität ausreichend	Kapazität aktuell/in Zukunft nicht ausreichend		Sonstiges
	0	0	Stromversorgung - Distanz problematisch				JA	NEIN		Trafo am Grundstück	Trafo in unmittelbarer Nähe		Strom wurde/wird zeitweise aus Stromaggregaten bezogen
	0	0	Stromversorgung - Kapazität des Trafos problematisch				JA	NEIN		Kapazität ausreichend	Kapazität aktuell/in Zukunft nicht ausreichend		Errichtung eines neuen Trafos/einer neuen Stromleitung
Planung	0	0	Besondere Bauweise				JA	NEIN		Besonderes Material/Statik	Sonderbau		Sonstiges (Hybridbauweise, Skelettbau, Pool...)
	0	0	Spezielle Normen, Richtlinien				JA	NEIN		Umwelt- & Naturschutz (UVP...)	Hygiene		Sonstiges
	1	1	Fehlende Genehmigungen			X	JA	NEIN	X	Verzögerter Baustart / verzögerte Ausführung kurzfristig	Umplanung notwendig		Sonstiges
Sicherheit	0	0	Planqualität unzufrieden stellend				JA	NEIN		Pläne kommen zu	Pläne sind unverständlich/falsch		Sonstiges
	0	0	Besondere sicherheitstechnische Anforderungen für Personal				JA	NEIN		Spezielle Absturzsicherung	Speziell Schutzkleidung		Sonstiges
	0	0	Besondere Sicherheit bzgl. Maschinen/Material				JA	NEIN		Lagerung / Platzbedarf	Bedienung / Verarbeitung		Sonstiges



Kagranner Platz



Kategorie	Anzahl	Besondere sicherheitstechnische Anforderungen bzgl. Gerüst. Sicherheit für die Baustelle	JA	X	NEIN	Vorauswachsendes Fassadengerüst	0	Sonstiges
Beton	0	Besondere sicherheitstechnische Anforderungen bzgl. Gerüst. Sicherheit für die Baustelle	JA	X	NEIN	Sicherheitspersonal	0	Sonstiges
	0	Betontemperaturierung aufgrund von Hitze notwendig	JA	X	NEIN	Kühlen des flüssigen Betons mittels Eis	Besprühen mit Wasser	Sonstiges
	1	Betontemperaturierung aufgrund von Kälte notwendig	JA		NEIN	Einhausen	X Bestrahlen / Beheizen	Sonstiges
	0	Einsatz von Spezialbeton (Belastung, Verarbeitung...)	JA	X	NEIN	Schwerbeton	Besonderen chemischen Eigenschaften	Sonstiges
Logistik	0	Einsatz von Spezialbeton (Optik)	JA	X	NEIN	Fertigung nur in speziellen Werken	Lagerung empfindlich (Oberfläche schützen)	Sonstiges
	1	Baustellenzufahrt problematisch	JA		NEIN	zu viel Verkehr	X zu wenig Platz	Sonstige Probleme
	1	Lagerflächen problematisch	JA		NEIN	zu viel Verkehr	X zu wenig Platz	Sonstige Probleme
	1	Baustelleneinrichtung problematisch	JA		NEIN	keine Planung für Baustelleneinr.	X zu wenig Platz	Sonstige Probleme
Sonstiges	0	Baustellenbüro problematisch	JA	X	NEIN	Container	X angemietete Räume	Sonstiges
	0		JA	X	NEIN			
	0		JA	X	NEIN			
	0		JA	X	NEIN			

Datenblatt - Baustellenuntersuchung		Monat der Untersuchung : Aug.17	
Allgemeine Projektdaten			
Projektname	PH 35	Baubeginn (IST)	Dez.16
Bauherr	Real Estate Ges.m.b.H.	Fertigstellung (SOLL)	Feb.18
Straße	Pötzleinsdorfer Höhe35	Fertigstellung (IST)	
PLZ	1120	Wohnen	X
Ort	Wien	Wohnen, Büro und Gewerbe	
Kostenstelle	544 1086	Sonstiges	
Auftragssumme	€ 2.500.000	3.LUG	1.OG
Name	Eva-Maria Paltram-Pleil	2.LUG	2.OG
Telefon	0676 / 789 0172	1.LUG	X 3.OG
Email	eva-maria.paltram-pleil@strabag.com	EG	X 4.OG
Technische Projektdaten			
Fundamentplatte	Ort beton	Fertigteil- wände	Elementdecken
Kellerwände	X		
Kellerdecke	X		
Wände EG	X		
Decke EG	X		
Wände ab 1.OG	X		
Decken ab 1.OG	X		
Mengen	Wohnungen	PKW-Stellplätze	5 Stk
	Ort beton	Bewehrung	875 m³
	Fertigteil- wände	Elementdecken	0 m²
	Hybriddecken	Hybriddecken	0 m²
	Holz	Holz	0 m³
Flächen	BGF	1.254 m²	
	WNFL	702 m²	
	Bürofläche/ Gewerbeflä	0 m²	
	Grundstücks- fläche	1.169 m²	
Dach	Kaltdach		
	Wairmdach		X
Kran / Krane	Sonstiges		
	Anzahl	1 Stk	

Baustellenspezifische Besonderheiten/Schwierigkeiten/Herausforderungen									
Maßnahme	Faktoren	Maßnahme	Notwendig			Bewältigung der Faktoren			
			JA	X	NEIN	Spondwänden	Bohrpfahlwände		Sonstiges
Baugrube	0	Spezielle Baugrubensicherung notwendig		X	NEIN				Sonstiges
	0	GWS-Absenkung und/oder Wasser in der Baugrube	JA	X	NEIN		Geschlossene Wasserhaltung		Sonstiges
	0	Kriegsmittelsondierung notwendig	JA	X	NEIN		Experte bei Aushub anwesend	Sondierung mittels elektromagnetischem Feld	Sonstiges
	0	Bodenverbesserung notwendig	JA	X	NEIN		Materialaustausch (z.B.: mit Magerbeton...)	Rüttelstopfverdichtung	Sonstiges
Abbruch	1	Bestand vorhanden	X		NEIN		Fundamente	X	Sonstiges
	0	Bestand bleibt erhalten (völlig oder teilweise)	JA	X	NEIN		Fundamente		Sonstiges
	1	Bestand abgebrochen (völlig oder teilweise)	X		NEIN	X	Fundamente	X	Sonstiges
	1	Probleme beim Abbruch des Bestandes	X		NEIN		Mehr Aufwand für Abbruch als erwartet	Zustand der Bausubstanz schlechter als erwartet	X
Wasser- und Stromversorgu ng	0	Wasserversorgung - Distanz problematisch	JA	X	NEIN		Hydrant am Grundstück	Hydrant in unmittelbarer Umgebung	Sonstiges
	0	Wasserversorgung - Kapazität der Leitung problematisch	JA	X	NEIN		Kapazität ausreichend	Kapazität aktuell/in Zukunft nicht ausreichend	Sonstiges
	0	Stromversorgung - Distanz problematisch	JA	X	NEIN		Trafo am Grundstück	Trafo in unmittelbarer Nähe	Strom wurde/wird zeitweise aus Stromaggregaten bezogen
	0	Stromversorgung - Kapazität des Trafos problematisch	JA	X	NEIN		Kapazität ausreichend	Kapazität aktuell/in Zukunft nicht ausreichend	Errichtung eines neuen Trafos/einer neuen Stromleitung
Planung	1	Besondere Bauweise	X		NEIN		Besonderes Material/Statik	Sonderbau	X
	0	Spezielle Normen, Richtlinien	JA	X	NEIN		Umwelt- & Naturschutz (UVP...)	Hygiene	Sonstiges
	1	Fehlende Genehmigungen	X		NEIN		Verzögerter Baustart / verzögerte Ausführung	Umplanung notwendig	Sonstiges
Sicherheit	1	Planqualität unzufrieden stellend	X		NEIN		Pläne kommen zu kurzfristig	Pläne sind unverständlich/falsch	Sonstiges
	0	Besondere sicherheitstechnische Anforderungen für Personal	JA	X	NEIN		Spezielle Absturzsicherung	Speziell Schutzkleidung	Sonstiges
	0	Besondere Sicherheit bzgl. Maschinen/Material	JA	X	NEIN		Lagerung / Platzbedarf	Bedienung / Verarbeitung	Sonstiges

Datenblatt - Baustellenuntersuchung

		Monat der Untersuchung :		Aug.17	
Allgemeine Projektdaten					
Projektname	Radioökologie SZO				
Bauherr	Vamed (SMZ-Ost)				
Strasse	Langobardenstraße 122				
PLZ	1220				
Ort	Wien				
Kostenstelle	011 YNDQ				
Auftragssumme	€ 30.000.000				
Name	Rene Sowka				
Telefon	0676 / 713 87 85				
Email	rene.sowka@strabag.com				

Technische Projektdaten

	Ortbeton	Fertigteil- wände	Elementdecken	Sonstiges	Mengen		Wohnungen	PKW-Stellplätze	0 Stk	0 Stk	BGF	7.200 m ²
					Flächen	Flächen						
Fundamentplatte	X										Nutzfläche	5.690 m ²
Kellerwände				X							Bürofläche/ Gewerbeflä.	0 m ²
Kellerdecke	X								6.510 m ³		Grundstücks- fläche	2.615 m ²
Wände EG	X	X							660 t		Kaltdach	
Decke EG	X								9.200 m ²		Warmdach	X
Wände ab 1.OG	X	X							2.070 m ²		Sonstiges	
Decken ab 1.OG	X								0 m ²		Kran / Krane	1 Stk

Maßnahme		Faktoren		Maßnahme		Notwendig		Bewältigung der Faktoren			
		1	0	Spezielle Baugrubensicherung notwendig	Bestand vorhanden	JA	NEIN	Spundwänden	Bohrpfahlwände		Sonstiges
Baugrube	3	1		X	JA	NEIN	X				Sonstiges
		1		X	JA	NEIN	X		Geschlossene Wasserhaltung		Sonstiges
		1		X	JA	NEIN	X		Sonderung mittels elektromagnetischem Feld anwesend		Sonstiges
	0				JA	NEIN	X		Rüttelkopfverdichtung		Sonstiges
Abbruch	3	1		X	JA	NEIN	X		Gebäude		Sonstiges
		1		X	JA	NEIN	X		Gebäude		Sonstiges
		1		X	JA	NEIN	X		Gebäude		Sonstiges
	0				JA	NEIN			Zustand der Bausubstanz schlechter als erwartet		Sonstiges
Wasser- und Stromversorgu ng	2	1		X	JA	NEIN			Hydrant in unmittelbarer Umgebung		Sonstiges
		0			JA	NEIN			Kapazität aktuell/in Zukunft nicht ausreichend	X	Sonstiges
		1		X	JA	NEIN			Trafo in unmittelbarer Nähe		Strom wurde/wird teilweise aus Stromaggregaten bezogen
	0				JA	NEIN			Kapazität ausreichend		Erichtung eines neuen Trafos/einer neuen Stromleitung
Planung	3	1		X	JA	NEIN	X		Besonderes Material/Statik		Sonstiges (Hybridbauweise, Skelettbau, Pool...)
		1		X	JA	NEIN			Umwelt- & Naturschutz (LVP...)	X	Sonstiges
		1		X	JA	NEIN	X		Verzögerter Baustart / verzögerte Ausführung		Sonstiges
	0				JA	NEIN			Pläne kommen zu kurzfristig		Sonstiges
	1			X	JA	NEIN	X		Spezielle Absturzsicherung		Sonstiges
Sicherheit	1			X	JA	NEIN			Lagerung / Platzbedarf	X	Sonstiges
		1		X	JA	NEIN			Speziell Schutzkleidung		Sonstiges
									Bedienung / Verarbeitung		Sonstiges

		1	Besondere sicherheitstechnische Anforderungen bzgl. Gerüst Sicherheit für die Baustelle	X	JA	NEIN	Vorauswachsendes Fassadengerüst	0	X	Sonstiges
Beton	1	1	Besondere sicherheitstechnische Anforderungen bzgl. Gerüst Sicherheit für die Baustelle	X	JA	NEIN	Sicherheitspersonal	0		Sonstiges
	0	0	Betontemperierung aufgrund von Hitze notwendig		JA	NEIN	Kühlen des flüssigen Betons mittels Eis	Besprühen mit Wasser		Sonstiges
	0	0	Betontemperierung aufgrund von Kälte notwendig		JA	NEIN	Einhausen	Bestrahlen / Beheizen		Sonstiges
	1	1	Einsatz von Spezialbeton (Belastung, Verarbeitung...)	X	JA	NEIN	Schwerbeton	Besonderen chemischen Eigenschaften		Sonstiges
Logistik	0	0	Einsatz von Spezialbeton (Optik)		JA	NEIN	Fertigung nur in speziellen Werken	Lagerung empfindlich (Oberfläche schützen)		Sonstiges
	1	1	Bauteilanzufahrt problematisch	X	JA	NEIN	zu viel Verkehr	zu wenig Platz	X	Sonstige Probleme
	0	0	Lagerflächen problematisch		JA	NEIN	zu viel Verkehr	zu wenig Platz		Sonstige Probleme
	1	1	Baustelleneinrichtung problematisch	X	JA	NEIN	keine Planung für Baustelleneinr.	zu wenig Platz	X	Sonstige Probleme
Sonstiges	0	0	Baustellenbüro problematisch		JA	NEIN	Container	angemietete Räume		Sonstiges
	1	1	Bauablauf	X	JA	NEIN	Bauen während laufendem Betrieb mit beengten Platzverhältnissen			
	1	1	Logistik	X	JA	NEIN	Ladezone mit Krankehaus teilen - Ladezufahrt ca. 200m länger, 3,9m hoher unterirdischer Tunnel, Schilder teilweise versetzt, Mischwägen speziell umgebaut			
	1	1	Deckenhöhe	X	JA	NEIN	Abgehängte Decke (2m) für spezielle Installationstechnik - Krankenhaus = Sonderbau			
	1	1	Fertigteile	X	JA	NEIN	Fertigteile waren teilweise zu schwer für den Kran und mussten durchgeschnitten werden			

Baustellenspezifische Besonderheiten/Schwierigkeiten/Herausforderungen									
Maßnahme	Faktoren	Maßnahme	Notwendig		Bewältigung der Faktoren				
			JA	NEIN	Spundwände	Bohrpfahlwände			
Baugrube	0	Spezielle Baugrubensicherung notwendig		X					Sonstiges
	0	GWS-Absenkung und/oder Wasser in der Baugrube	JA	NEIN	Offene Wasserhaltung		Geschlossene Wasserhaltung		Sonstiges
	0	Kriegsmittelsondierung notwendig	JA	NEIN	Experte bei Aushub anwesend		Sondierung mittels elektromagnetischem Feld		Sonstiges
Abbruch	1	Bodenverbesserung notwendig	X	NEIN	X		Materialaustausch (z.B.: mit Magerbeton...)		Sonstiges
	1	Bestand vorhanden	X	NEIN	X		Fundamente		Sonstiges
	0	Bestand bleibt erhalten (völlig oder teilweise)		NEIN			Fundamente		Sonstiges
Wasser- und Stromversorgung	1	Bestand abgebrochen (völlig oder teilweise)	X	NEIN	X		Fundamente		Sonstiges
	1	Probleme beim Abbruchs des Bestandes	X	NEIN	X		Wahr Aufwand für Abbruch als erwartet	Zustand der Bausubstanz schlechter als erwartet	Sonstiges
	0	Wasserversorgung - Distanz problematisch	JA	NEIN	X		Hydrant am Grundstück	Hydrant in unmittelbarer Umgebung	Sonstiges
Planung	0	Wasserversorgung - Kapazität der Leitung problematisch	JA	NEIN	X		Kapazität ausreichend	Kapazität aktuell/in Zukunft nicht ausreichend	Sonstiges
	0	Stromversorgung - Distanz problematisch	JA	NEIN	X		Trafo am Grundstück	Trafo in unmittelbarer Nähe	Strom wurde/wird zeitweise aus Stromaggregaten bezogen
	0	Stromversorgung - Kapazität des Trafos problematisch	JA	NEIN	X		Kapazität ausreichend	Kapazität aktuell/in Zukunft nicht ausreichend	Errichtung eines neuen Trafos/leihen neuen Stromleitung
Sicherheit	0	Besondere Bauweise	JA	NEIN	X		Besonderes Material/Spatik	Sonderbau	Sonstiges (Hybridbauweise, Skelettbau, Pool...)
	0	Spezielle Normen, Richtlinien	JA	NEIN	X		Umwelt- & Naturschutz (UVP...)	Hygiene	Sonstiges
	1	Fehlende Genehmigungen	X	NEIN			Verzögerter Baustart / verzögerte Ausführung	Umplanung notwendig	Sonstiges
Verkehr	1	Planqualität unzufrieden stellend	X	NEIN	X		Pläne kommen zu kurzfristig	Pläne sind unverständlich/falsch	Sonstiges
	0	Besondere sicherheitstechnische Anforderungen für Personal	JA	NEIN	X		Spezielle Absturzsicherung	Speziell Schutzkleidung	Sonstiges
	0	Besondere Sicherheit bzgl. Maschinen/Material	JA	NEIN	X		Lagerung / Platzbedarf	Bedienung / Verarbeitung	Sonstiges

	0	Besondere sicherheitstechnische Anforderungen bzgl. Gerüst		JA	X	NEIN		Vorauswachsendes Fassadengerüst	0				Sonstiges
	0	Besondere Anforderungen bzgl. Sicherheit für die Baustelle		JA	X	NEIN		Sicherheitspersonal	0				Sonstiges
Beton	0	Betontemperierung aufgrund von Hitze notwendig		JA	X	NEIN		Kühlen des flüssigen Betons mittels Eis			Besprühen mit Wasser		Sonstiges
	1	Betontemperierung aufgrund von Kälte notwendig	X	JA		NEIN	X	Einhausen	X		Bestrahlen / Beheizen		Sonstiges
	0	Einsatz von Spezialbeton (Belastung, Verarbeitung...)		JA	X	NEIN		Schwerbeton			Besonderen chemischen Eigenschaften		Sonstiges
	1	Einsatz von Spezialbeton (Optik)	X	JA		NEIN	X	Fertigung nur in speziellen Werken	X		Lagerung empfindlich (Oberfläche schützen)		Sonstiges
Logistik	0	Baustellenaufahrt problematisch		JA	X	NEIN		zu viel Verkehr			zu wenig Platz		Sonstige Probleme
	0	Lagerflächen problematisch		JA	X	NEIN		zu viel Verkehr			zu wenig Platz		Sonstige Probleme
	0	Baustelleneinrichtung problematisch		JA	X	NEIN		keine Planung für Baustelleneinr.			zu wenig Platz		Sonstige Probleme
	0	Baustellenbüro problematisch		JA	X	NEIN	X	Container	X		angemietete Räume		Sonstiges
Sonstiges	1		X	JA		NEIN	X	Bewehrungspläne waren manchmal unvollständig - Bewehrung musste im Nachhinein nachgebessert werden					
	1		X	JA		NEIN	X	Änderung in Umkehrdach - Folgen: Änderung der Bauphysik					
	1		X	JA		NEIN	X	Änderung des Entwässerungssystems - Regenrinnen am Balkon - Decken der Loggien = Fertigteile - Löcher für Entwässerung mitbedenken					
	1		X	JA		NEIN	X	Aufgrund der Architektur ergaben sich 72 verschiedene Balkonelemente - hoher Schalungsaufwand für die Fertigteile					

Datenblatt - Baustellenuntersuchung		Monat der Untersuchung : Aug.17	
Allgemeine Projektdaten			
Projektname	Wohnen am Marchfeldkanal		
Bauherr	Donau City Wohnbau AG		
Standort	Straße	Johann-Orth-Platz 3	
	PLZ	1210	
Ort	Wien		
	Gebäudetyp	Wohnen, Büro und Gewerbe	
Kostenstelle	011 YKDU		
Auftragsnummer	€ 4.200.000		
Kontakt	Name	Günther Glavanits	
	Telefon	0664 / 490 39 28	
	Email	guenther.glavanits@strabag.com	
Technische Projektdaten			
Fundamentplatte	Ort beton	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Fertigteil- wände	<input checked="" type="checkbox"/>	
Kellerwände	Elementdecken		
	Sonstiges		
Kellerdecke	Ortbeton	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Fertigteil- wände	<input checked="" type="checkbox"/>	
Wände EG	Elementdecken	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Sonstiges		
Decke EG	Ortbeton	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Fertigteil- wände	<input checked="" type="checkbox"/>	
Wände ab 1.OG	Elementdecken	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Sonstiges		
Decken ab 1.OG	Hybriddecken		
	Holz		
Mengen		Wohnungen	Stk
PKW-Stellplätze		PKW-Stellplätze	0 Stk
Ortbeton		Ortbeton	2.100 m³
Bewehrung		Bewehrung	155 t
Fertigteil- wände		Fertigteil- wände	3.080 m²
Elementdecken		Elementdecken	1.480 m²
Hybriddecken		Hybriddecken	0 m²
Flächen		BGF	4.785 m²
WFNL		WFNL	3.000 m²
Bürofläche/ Gewerbeflä.		Bürofläche/ Gewerbeflä.	0 m²
Grundstücks- fläche		Grundstücks- fläche	1.200 m²
Kaltdach		Kaltdach	
Warmdach		Warmdach	
Sonstiges		Sonstiges	<input checked="" type="checkbox"/>
Kran / Krane		Anzahl	1 Stk

Baustellenspezifische Besonderheiten/Schwierigkeiten/Herausforderungen									
Maßnahme	Faktoren	Maßnahme	Notwendig			Bewältigung der Faktoren			
			JA	NEIN	Spundwände	Bohrpfahlwände	Sonstiges		
Baugrube	1	Spezielle Baugrubensicherung notwendig	X	NEIN				X	Sonstiges
	0	GWIS-Absenkung und/oder Wasser in der Baugrube	JA	NEIN	Offene Wasserhaltung	Geschlossene Wasserhaltung			Sonstiges
	0	Kriegsmittelsondierung notwendig	JA	NEIN	Experte bei Aushub anwesend	Sondierung mittels elektromagnetischem Feld			Sonstiges
	0	Bodenverbesserung notwendig	JA	NEIN	Materialaustausch (z.B.: mit Magerbeton...)	Rüttelstopfverdichtung			Sonstiges
Abbruch	1	Bestand vorhanden	X	NEIN	Fundamente	Gebäude	X		Sonstiges
	0	Bestand bleibt erhalten (völlig oder teilweise)	JA	NEIN	Fundamente	Gebäude			Sonstiges
	1	Bestand abgebrochen (völlig oder teilweise)	JA	NEIN	Fundamente	Gebäude	X		Sonstiges
	0	Probleme beim Abbruch des Bestandes	JA	NEIN	Mehr Aufwand für Abbruch als erwartet	Zustand der Bausubstanz schlechter als erwartet			Sonstiges
Wasser- und Stromversorgung	0	Wasser- und Stromversorgung - Distanz problematisch	JA	NEIN	Hydrant am Grundstück	Hydrant in unmittelbarer Umgebung			Sonstiges
	0	Wasser- und Stromversorgung - Kapazität der Leitung problematisch	JA	NEIN	Kapazität ausreichend	Kapazität aktuell/in Zukunft nicht ausreichend			Sonstiges
	0	Stromversorgung - Distanz problematisch	JA	NEIN	Trafo am Grundstück	Trafo in unmittelbarer Nähe	X		Strom wurde/wird teilweise aus Stromaggregaten bezogen
	0	Stromversorgung - Kapazität des Trafos problematisch	JA	NEIN	Kapazität ausreichend	Kapazität aktuell/in Zukunft nicht ausreichend			Errichtung eines neuen Trafos/einer neuen Stromleitung
	0	Besondere Bauweise	JA	NEIN	Besonderes Material/Statik	Sonderbau			Sonstiges (Hybridbauweise, Skelettbau, Pool...)
Planung	1	Spezielle Normen, Richtlinien	X	NEIN	Umwelt- & Naturschutz (UVP...)	Hygiene			Sonstiges
	1	Fehlende Genehmigungen	X	NEIN	Verzögerter Baustart / verzögerte Ausführung	Umplanung notwendig			Sonstiges
	1	Planqualität unzufrieden stellend	X	NEIN	Pläne kommen zu kurzfristig	Pläne sind unverständlich/falsch			Sonstiges
Einbauten	0	Besondere sicherheitstechnische Anforderungen für Personal	JA	NEIN	Spezielle Absturzsicherung	Speziell Schutzkleidung			Sonstiges
	1	Besondere Sicherheit bzgl. Maschinen/Material	X	NEIN	Lagerung / Platzbedarf	Bedienung / Verarbeitung		X	Sonstiges

0	0	Besondere sicherheitstechnische Anforderungen bzgl. Gerüst	0	JA	X	NEIN		Vorwuchsendes Fassadengerüst		0				Sonstiges							
			1	JA		NEIN	X	Sicherheitspersonal	0		X			Sonstiges							
			0	JA	X	NEIN		Kühlen des flüssigen Betons mittels Eis		Besprühen mit Wasser					Sonstiges						
			0	JA	X	NEIN		Betonempfehlung aufgrund von Hitze notwendig		Einhausen		Bestrahlen / Beheizen			Sonstiges						
			0	JA	X	NEIN		Kälte notwendig		Schwerbeton		Besonderen chemischen Eigenschaften			Sonstiges						
			0	JA	X	NEIN		Einsatz von Spezialbeton (Belastung, Verarbeitung...)		Fertigung nur in speziellen Werken		Lagerung empfindlich (Oberfläche schützen)			Sonstiges						
			0	JA	X	NEIN		Einsatz von Spezialbeton (Optik)		zu viel Verkehr		zu wenig Platz		X	Sonstige Probleme						
3	1	Baustellenzufahrt problematisch	1	JA		NEIN	X	zu viel Verkehr		zu wenig Platz		X	Sonstige Probleme								
			1	JA		NEIN	X	keine Planung für Baustelleneintr.		zu wenig Platz		X	Sonstige Probleme								
			1	JA		NEIN	X	Baustelleneintr.		zu wenig Platz		X	Sonstige Probleme								
4	1	Baustellenbüro problematisch	0	JA	X	NEIN	X	Container		angemietete Räume			Sonstiges								
			1	JA		NEIN	X	Sept - April halten Ziesel Winterschlaf, deshalb in diesem Zeitraum keine Arbeiten mit vielen Erschütterungen													
			1	JA		NEIN	X	Bei Bau von Kanal & Fernwärme musste vorsichtig gearbeitet werden damit Erschütterungs-Sensor nicht auslöst													
			1	JA		NEIN	X	Im Vorhinein wurde das gesamte Baufeld mit Vließ ausgelegt (um Ziesel zu vertreiben)													
1	1		1	JA		NEIN	X	Anrainer													

Datenblatt - Baustellenuntersuchung									
Allgemeine Projektdaten									
Projektname		Bauherr		Standort		Kostentabelle		Kontakt	
Two in One		Strabag Real Estate		Trondheimgasse 2		011 URBS		matthias.hummel@strabag.com	
Strasse		PLZ		Ort		Auftragssumme		Name	
Trondheimgasse 2		1120		Wien		€ 9.000.000		Matthias Hummel	
Kategorie		Kategorie		Kategorie		Kategorie		Kategorie	
Wohnen, Büro und Gewerbe		Wohnen, Büro und Gewerbe		Wohnen, Büro und Gewerbe		Wohnen, Büro und Gewerbe		Wohnen, Büro und Gewerbe	
Gebäudetyp		Gebäudetyp		Gebäudetyp		Gebäudetyp		Gebäudetyp	
Wohnen		Wohnen		Wohnen		Wohnen		Wohnen	
Sonstiges		Sonstiges		Sonstiges		Sonstiges		Sonstiges	
Bauelement		Bauelement		Bauelement		Bauelement		Bauelement	
3.LUG		3.LUG		3.LUG		3.LUG		3.LUG	
2.LUG		2.LUG		2.LUG		2.LUG		2.LUG	
1.LUG		1.LUG		1.LUG		1.LUG		1.LUG	
EG		EG		EG		EG		EG	
Geschossanzahl		Geschossanzahl		Geschossanzahl		Geschossanzahl		Geschossanzahl	
1		1		1		1		1	
2		2		2		2		2	
3		3		3		3		3	
4		4		4		4		4	
5		5		5		5		5	
6		6		6		6		6	
7		7		7		7		7	
8		8		8		8		8	
9		9		9		9		9	
10		10		10		10		10	
11		11		11		11		11	
12		12		12		12		12	
13		13		13		13		13	
14		14		14		14		14	
15		15		15		15		15	
16		16		16		16		16	
17		17		17		17		17	
18		18		18		18		18	
19		19		19		19		19	
20		20		20		20		20	
21		21		21		21		21	
22		22		22		22		22	
23		23		23		23		23	
24		24		24		24		24	
25		25		25		25		25	
26		26		26		26		26	
27		27		27		27		27	
28		28		28		28		28	
29		29		29		29		29	
30		30		30		30		30	
31		31		31		31		31	
32		32		32		32		32	
33		33		33		33		33	
34		34		34		34		34	
35		35		35		35		35	
36		36		36		36		36	
37		37		37		37		37	
38		38		38		38		38	
39		39		39		39		39	
40		40		40		40		40	
41		41		41		41		41	
42		42		42		42		42	
43		43		43		43		43	
44		44		44		44		44	
45		45		45		45		45	
46		46		46		46		46	
47		47		47		47		47	
48		48		48		48		48	
49		49		49		49		49	
50		50		50		50		50	
51		51		51		51		51	
52		52		52		52		52	
53		53		53		53		53	
54		54		54		54		54	
55		55		55		55		55	
56		56		56		56		56	
57		57		57		57		57	
58		58		58		58		58	
59		59		59		59		59	
60		60		60		60		60	
61		61		61		61		61	
62		62		62		62		62	
63		63		63		63		63	
64		64		64		64		64	
65		65		65		65		65	
66		66		66		66		66	
67		67		67		67		67	
68		68		68		68		68	
69		69		69		69		69	
70		70		70		70		70	
71		71		71		71		71	
72		72		72		72		72	
73		73		73		73		73	
74		74		74		74		74	
75		75		75		75		75	
76		76		76		76		76	
77		77		77		77		77	
78		78		78		78		78	
79		79		79		79		79	
80		80		80		80		80	
81		81		81		81		81	
82		82		82		82		82	
83		83		83		83		83	
84		84		84		84		84	
85		85		85		85		85	
86		86		86		86		86	
87		87		87		87		87	
88		88		88		88		88	
89		89		89		89		89	
90		90		90		90		90	
91		91		91		91		91	
92		92		92		92		92	
93		93		93		93		93	
94		94		94		94		94	
95		95		95		95		95	
96		96		96		96		96	
97		97		97		97		97	
98		98		98		98		98	
99		99		99		99		99	
100		100		100		100		100	

Maßnahme		Faktoren		Maßnahme		Notwendig		Bewertung der Faktoren		
Baugrube	1	Spezielle Baugrubensicherung notwendig	X	JA	NEIN	X	Bohrpfählwände	X	Sonstiges	Sonstiges
	1	GWS-Absenkung und/oder Wasser in der Baugrube	X	JA	NEIN	X	Offene Wasserhaltung	X	Geschlossene Wasserhaltung	Sonstiges
	0	Kriegsmittelsondierung notwendig		JA	X	NEIN	Experte bei Aushub anwesend		Sondierung mittels elektromagnetischem Feld	Sonstiges
	0	Bodenverbesserung notwendig		JA	X	NEIN	Materialaustausch (z.B.: mit Magerbeton...)		Rüttelstopfverdichtung	Sonstiges
	0	Bestand vorhanden		JA	X	NEIN	Fundamente		Gebäude	Sonstiges
	0	Bestand bleibt erhalten (völlig oder teilweise)		JA	X	NEIN	Fundamente		Gebäude	Sonstiges
Abbruch	0	Bestand abgebrochen (völlig oder teilweise)		JA	X	NEIN	Fundamente		Gebäude	Sonstiges
	0	Probleme beim Abbruch des Bestandes		JA	X	NEIN	Mehr Aufwand für Abbruch als erwartet		Zustand der Bausubstanz schlechter als erwartet	Sonstiges
	1	Wasserversorgung - Distanz problematisch	X	JA	NEIN	NEIN	Hydrant am Grundstück	X	Hydrant in unmittelbarer Umgebung	Sonstiges
	0	Wasserversorgung - Kapazität der Leitung problematisch		JA	X	NEIN	Kapazität ausreichend		Kapazität aktuell/m Zukunft nicht ausreichend	Sonstiges
Wasser- und Stromversorgung	0	Stromversorgung - Distanz problematisch		JA	X	NEIN	Trafo am Grundstück		Trafo in unmittelbarer Nähe	Strom wurde/wird zeitweise aus Stromaggregaten bezogen
	0	Stromversorgung - Kapazität des Trafos problematisch		JA	X	NEIN	Kapazität ausreichend		Kapazität aktuell/m Zukunft nicht ausreichend	Errichtung eines neuen Trafos/einer neuen Stromleitung
	0	Besondere Bauweise		JA	X	NEIN	Besonderes Material/Statik		Sonderbau	Sonstiges (Hybridbauweise, Skelettbau, Pool...)
	0	Spezielle Normen, Richtlinien		JA	X	NEIN	Umwelt- & Naturschutz (UVP...)		Hygiene	Sonstiges
Planung	0	Fehlende Genehmigungen		JA	X	NEIN	Verzögerter Baustart / verzögerte Ausführung		Umplanung notwendig	Sonstiges
	1	Planqualität unzufrieden stellend	X	JA	NEIN	NEIN	Pläne kommen zu kurzfristig		Pläne sind unverständlich/fälsch	Sonstiges
	0	Besondere sicherheitstechnische Anforderungen für Personal		JA	X	NEIN	Spezielle Absturzsicherung		Speziell Schutzkleidung	Sonstiges
Einbauten	0	Besondere Sicherheit bzgl. Maschinen/Material		JA	X	NEIN	Lagerung / Platzbedarf		Bedienung / Verarbeitung	Sonstiges

Datenblatt - Baustellenuntersuchung		Monat der Untersuchung :		Aug.17	
Allgemeine Projektdaten					
Projektname	Wagramer Straße 38				
Bauherr	Paradiso Bau				
Strasse	Wagramer Straße 38				
PLZ	11220				
Ort	Wien				
Kostenstelle	011 YMDT				
Auftragssumme	€ 5.300.000				
Name	Svetoslav Slavchev				
Telefon					
Email	svetoslav.slavchev@strabag.com				
Technische Projektdaten					
Fundamentplatte	Ortbeton	Fertigteil-wände	Elementdecken	Sonstiges	
	X				
Kellerwände	X	X			
	X				
Kellerdecke	X				
	X	X			
Wände EG	X				
	X	X			
Decke EG	X				
	X	X			
Wände ab 1.OG	X	X			
	X				
Decken ab 1.OG	X				
	X	X			
Mengen	Wohnungen	PKW-Stellplätze	Ortbeton	Bewehrung	Fertigteil-wände
	42 Stk	37 Stk	3.286 m³	282 t	3.040 m²
Massen	Elementdecken	Hybriddecken	Holz		
	3.580 m²	0 m²	0 m³		
Flächen	BGF	WNFL	Bürofläche/Gewerbetäl.	Grundstücksfläche	
	5.309 m²	2.700 m²	0 m²	1.352 m²	
Dach	Kaltdach	Warmdach	Sonstiges		
		X			
Kran / Krane	Anzahl				
	1 Stk				
Gebäudetyp	Wohnen	Wohnen, Büro und Gewerbe	Sonstiges		
		X			
Bauzeit	Baubeginn (IST)	Fertigstellung (SOLL)	Fertigstellung (IST)		
	Feb.17	Jun.18			
Abwicklung	GU	TU	Sonstiges		
					X
Geschossanzahl	3.LUG	2.LUG	1.LUG	EG	
	1.OG	2.OG	3.OG	4.OG	
Bauphase	1.OG	2.OG	3.OG	4.OG	
	X	X	X	X	

Baustellenspezifische Besonderheiten/Schwierigkeiten/Herausforderungen										
Maßnahme	Faktoren	Maßnahme	Notwendig			Bewältigung der Faktoren				
			X	JA	NEIN	X	Spundwänden	Bohrpfahlwände	Sonstiges	
Baugrube	1	Spezielle Baugrubensicherung notwendig	X	JA	NEIN	X	Offene Wasserhaltung	Geschlossene Wasserhaltung	X	Sonstiges
	0	GWS-Absenkung und/oder Wasser in der Baugrube		JA	X		Experte bei Aushub anwesend	Sondierung mittels elektromagnetischem Feld		Sonstiges
	0	Kriegsmittelsondierung notwendig		JA	X		Materialaustausch (z.B.: mit Magerbeton,...)	Rütelstopfverdichtung		Sonstiges
	0	Bodenverbesserung notwendig		JA	X		Fundamente	Gebäude	X	Sonstiges
Abbruch	1	Bestand vorhanden	X	JA	NEIN		Fundamente	Gebäude		Sonstiges
	0	Bestand bleibt erhalten (völlig oder teilweise)		JA	X		Fundamente	Gebäude		Sonstiges
	1	Bestand abgebrochen (völlig oder teilweise)	X	JA	NEIN		Fundamente	Gebäude	X	Sonstiges
	0	Probleme beim Abbruch des Bestandes		JA	X		Mehr Aufwand für Abbruch als erwartet	Zustand der Bausubstanz schlechter als erwartet		Sonstiges
Wasser- und Stromversorgung	0	Wasserversorgung - Distanz problematisch		JA	X		Hydrant am Grundstück	Hydrant in unmittelbarer Umgebung		Sonstiges
	0	Wasserversorgung - Kapazität der Leitung problematisch		JA	X		Kapazität ausreichend	Kapazität aktuell/in Zukunft nicht ausreichend		Sonstiges
	0	Stromversorgung - Distanz problematisch		JA	X		Trafo am Grundstück	Trafo in unmittelbarer Nähe		Strom wurde/wird teilweise aus Stromaggregaten bezogen
	0	Stromversorgung - Kapazität des Trafos problematisch		JA	X		Kapazität ausreichend	Kapazität aktuell/in Zukunft nicht ausreichend		Erichtung eines neuen Trafos/einer neuen Stromleitung
Planung	0	Besondere Bauweise		JA	X		Besonderes Material/Statik	Sonderbau		Sonstiges (Hybridbauweise, Skelettbau, Pool,...)
	0	Spezielle Normen, Richtlinien		JA	X		Umwelt- & Naturschutz (UVP,...)	Hygiene		Sonstiges
	0	Fehlende Genehmigungen		JA	X		Verzögerter Baustart / verzögerte Ausführung	Umplanung notwendig		Sonstiges
	1	Planqualität unzufrieden stellend	X	JA	NEIN		Pläne kommen zu kurzfristig	Pläne sind unverständlich/falsch	X	Sonstiges
Sicherheit	0	Besondere sicherheitstechnische Anforderungen für Personal		JA	X		Spezielle Absturzsicherung	Speziell Schutzkleidung		Sonstiges
	0	Besondere Sicherheit bzgl. Maschinen/Material		JA	X		Lagerung / Platzbedarf	Bedienung / Verarbeitung		Sonstiges

