

MASTERARBEIT



Datenblatt Umweltmanagement auf Baustellen			
Baustellenspezifische Maßnahmen		Ausgefüllt:	
Bereich Hochbau/Straßenwegebau	Maßnahme	Baustelle:	
		Antwort	Anm.
	Wird gezielt auf eine umweltfreundliche Baustellenabwicklung geachtet?	Nein	
Allgemein			
	Wird die Bevölkerung über das Bauvorhaben informiert?	Ja	
	Sind neben den gesetzlichen Ruhezeiten noch weitere vorhanden?	Ja	
	Wird auf der Baustelle am Wochenende gearbeitet?	Nein	
	Werden Maschinenfahrer darauf hingewiesen, dass der Motor bei nicht gebrauchten Maschinen immer abgestellt werden sollten?	Nein	
	Gibt es Nachweise, dass die Maschinen regelmäßig gewartet werden?	Ja	
	Wird vorhandenes Aushubmaterial auf der Baustelle wiederverwendet?	Ja	
	Werden Baurestmassen frei gelagert?	Keine vorhanden	



DIE ANFORDERUNGEN DER ISO 14001:2015 UND DIE BEWERTUNG DER UMWELTLEISTUNG MITHILFE EINER KENNZAHL

Fuchs Alexandra B.Sc.

Vorgelegt am
Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft

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

Mitbetreuender Assistent
M.Sc. Bakk.rer.nat. B.Sc. Bernhard Ortbauer

Graz am 25. März 2019

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)

Danksagung

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

Für die Betreuung von universitärer Seite bedanke ich mich bei Herrn Univ.-Prof. Mag.rer.soc.oec. DDipl.-Ing. Dr.techn. Gottfried Mauerhofer und Herrn M.Sc. Bakk.rer.nat. B.Sc. Bernhard Ortbauer.

Weiters möchte ich mich auch bei allen Beteiligten der Firma STRABAG AG Baubetriebe und der TPA Gesellschaft für Qualitätssicherung und Innovations GmbH, insbesondere Herrn Martin Kotrbelec und Herrn Jörg Brandl für das Ermöglichen dieser Arbeit bedanken.

Besonderer Dank gebührt meiner Familie und meinem Freund, die mich die gesamte Ausbildungszeit hindurch unterstützten.

Graz, am 26.03.2019

(Unterschrift des Studierenden)

Kurzfassung

Begriffe wie Nachhaltigkeit, Klimawandel und Umweltbelastung haben in unserer Gesellschaft eine große Bedeutung. Immer mehr Menschen fordern, dass ein Beitrag zum Thema Umweltschutz geleistet wird. Auch ein Bauunternehmen kann seine Prozesse auf der Baustelle anpassen und umweltfreundlicher agieren. Diese Arbeit zeigt deswegen Maßnahmen für die Umsetzung auf und berechnet die Umwelleistung auf Baustellen anhand einer entwickelten Kennzahl.

Im theoretischen Teil wird die ISO 14001:2015 und deren neuen Anforderungen betrachtet. Diese Norm beschäftigt sich mit Umweltmanagementsystemen und bildet eine Anleitung, wie der Umweltschutz für Unternehmen umgesetzt und verbessert werden kann. Seit September 2018 ist die Zertifizierung nach der ISO 14001:2008 nicht mehr gültig und daher wird innerhalb dieser Arbeit auf die neuen Anforderungen und Begrifflichkeiten der ISO 14001:2015 im Vergleich zur ISO 14001:2008 eingegangen.

Da nach dem PDCA-Zyklus auch eine Verbesserung des Umweltmanagementsystems verlangt wird, beschäftigt sich der praktische Teil dieser Arbeit mit dem Messbar machen von Umwelleistungen mit einer Kennzahl. Um einen Überblick der umweltfreundlichen Maßnahmen auf einer Baustelle zu erlangen, wurden insgesamt sieben Baustellen in der Steiermark mithilfe eines Fragebogens untersucht. Dieser Fragebogen wurde an Bauleiter versendet. Es wurden vier Baustellen im Bereich des Straßenwegebbaus und drei Baustellen im Bereich des Hochbaus untersucht. Mit diesem Ergebnis, konnte schließlich ein Maßnahmenkatalog mit integrierter Kennzahl entwickelt werden. Die Kennzahl gibt die Umwelleistung einer Baustelle wieder und zeigt in welchen Bereichen noch Handlungsbedarf besteht. Dabei berechnet sich die Umwelleistung aus der Anzahl der umgesetzten und bewerteten Maßnahmen auf einer Baustelle innerhalb der Kapitel Lärm, Luft, Wasser, Gefahrenstoffe und Boden. Durch diese Kennzahl können nun Zielvorgaben gemessen werden und das Umweltmanagement auf Baustellen kann dadurch leichter forciert und optimiert werden.

Abstract

In our society terms such as sustainability, climate change and environmental damage weigh heavily. The number of people demanding to contribute something to the issue environmental conservation is increasing. Building companies can also attempt to adapt their processes on the building site as well as try to act more eco-friendly. Therefore, in this paper I will indicate measures for the realization. In addition, I will investigate the environmental efficiency on building sites on the basis of a developed index.

In the theoretical part I will analyze the ISO 14001:2015 and the new requirements. This norm handles the environmental management systems as well as provides instructions how environmental conservation can be realized and improved for building companies. Since September 2018 the certification regarding ISO 14001:2015 not valid anymore. Thus, I will deal with the new requirements and concepts of ISO 14001:2015 in comparison to ISO 14001:2008.

According to the PDCA-cycle, an improvement of the environmental management system is demanded. Therefore, I will handle the environmental efficiency with the help of an index in the practical part of this paper. Seven building sites in Styria were investigated with the help of a questionnaire, in order to get an overview of the eco-friendly measures on a building site. This questionnaire was sent to building site managers. Four building sites within the realms of road construction and three building sites within the realms of structural engineering were investigated. With this result, it was possible to develop a catalogue of measures with an integrated index. The index presents the environmental efficiency of a building site and shows in which areas there is still need for action. The environmental efficiency is calculated by the number of realized as well as evaluated measures on a building site within the chapters noise, air, water, dangerous substances and ground. Because of this index target-setting can be measured. Thus, it is easier to push ahead and optimize environmental management on building sites.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Einführung	1
1.2	Wirtschaftlicher Hintergrund	2
1.3	Ablauf	4
1.3.1	Einleitung	4
1.3.2	Stand der Forschung	4
1.3.3	Projektablauf	6
2	Umweltmanagementsysteme nach ISO 14001	10
2.1	Geschichte der ISO 14000er-Normenfamilie	10
2.1.1	Aktueller Stand ISO 14001	12
2.1.2	EMAS	13
2.2	High Level Structure	14
2.2.1	Vergleich der ISO 14001:2015 mit der ISO 14001:2009	16
2.2.2	Vorteile für die Anwender	18
2.3	Weitere Normen für Managementsysteme im Bauwesen	18
2.3.1	Qualitätsmanagementsystem nach ISO 9001	18
2.3.2	Arbeitssicherheits- und Gesundheitsmanagement nach OHSAS 18001	19
2.3.3	Energiemanagementsysteme nach ISO 50001	19
2.4	Aufbau der ISO 14001:2015	20
2.4.1	Ziel eines Umweltmanagementsystems	20
2.4.2	Erfolgsfaktoren	21
2.4.3	Modell des „Planens-Durchführens-Prüfens-Handelns“	21
2.5	Anwendungsbereich	22
2.6	Begriffe	23
2.7	Umweltzustand	23
2.7.1	Luft und Lärm	24
2.7.2	Wasser	26
2.7.3	Bodenzustand und Flächenschutz	27
2.7.4	Umweltzustandsveränderung	29
2.7.5	Umweltzustand in der Baubranche	29
2.8	Kontext der Organisation	30
2.8.1	Verstehen der Organisation und ihres Kontextes	30
2.8.2	Verstehen der Erfordernisse und Erwartungen interessierter Parteien	32
2.8.3	Festlegen des Anwendungsbereiches des UMS	33
2.9	Führung	35
2.9.1	Führung und Verpflichtung	35
2.9.2	Umweltpolitik	35
2.9.3	Rollen, Verantwortlichkeiten und Befugnisse in der Organisation	36
2.10	Planung	37
2.10.1	Maßnahmen zum Umgang mit Risiken und Chancen	37
2.10.2	Umweltaspekte	38
2.10.3	Bindende Verpflichtungen	40
2.10.4	Umweltziele und Planung zu deren Erreichung	41
2.10.5	Planung von Maßnahmen	43
2.11	Mögliche Maßnahmen auf den Baustellen	43
2.11.1	Umsetzung auf der Baustelle	44
2.11.2	Emissionen durch Lärm	44

2.11.3	Emissionen durch Licht	47
2.11.4	Eine gute Luftqualität	47
2.11.5	Der richtige Umgang mit dem vorhandenen Boden	51
2.11.6	Der richtige Umgang mit Gefahrenstoffen.....	52
2.11.7	Das Problem mit dem Wasser.....	54
2.12	Unterstützung	55
2.12.1	Ressourcen.....	56
2.12.2	Kompetenz.....	56
2.12.3	Bewusstsein.....	57
2.12.4	Kommunikation	57
2.12.5	Dokumentierte Information	59
2.13	Betrieb	60
2.13.1	Betriebliche Planung und Steuerung.....	60
2.13.2	Notfallvorsorge und Gefahrenabwehr	62
2.14	Bewertung der Leistung	62
2.14.1	Überwachung, Messung, Analyse und Bewertung	62
2.14.2	Internes Audit.....	64
2.14.3	Managementbewertung	67
2.15	Verbesserung	69
2.16	Zwischenresümee	70
3	Untersuchung des Umweltmanagements für Hoch- und Straßenwegebau	72
3.1	Erstellung des Fragebogens	72
3.1.1	Allgemeine Daten und allgemeine JA/Nein Fragen	72
3.1.2	Entwicklung der Fragen zum Thema, Lärm	74
3.1.3	Entwicklung der Fragen zum Thema, Luft.....	76
3.1.4	Entwicklung der Fragen zum Thema, Boden	77
3.1.5	Entwicklung der Fragen zum Thema, Gefahrenstoff.....	78
3.1.6	Entwicklung der Fragen zum Thema, Wasser	79
3.2	Kontaktaufnahme mit ausgewählten Bauleitern	80
3.3	Beschreibung der zu untersuchenden Bauprojekte	82
3.3.1	Green Storage – Garagenanlage	83
3.3.2	Bürobau Arian Gleisdorf	86
3.3.3	Green City Haring	88
3.3.4	Ortsdurchfahrt (ODF) Kindberg	91
3.3.5	A9 Generalsanierung Leibnitz/Vogau.....	93
3.3.6	B117 Sanierung Eisenzieher Pulvermacher	95
3.3.7	A2 + A9 Brückensanierung.....	96
3.4	Zwischenresümee	97
4	Auswertung inklusive Rücklaufquote	98
4.1	Vorgehen bei der Auswertung.....	98
4.1.1	Auswertung der allgemeinen JA/NEIN Fragen	99
4.1.2	Auswertung zum Thema, Lärm	102
4.1.3	Auswertung zum Thema, Emissionen in der Luft.....	107
4.1.4	Auswertung zum Thema, Verschmutzung und Veränderung des Bodens.....	110
4.1.5	Auswertung zum Thema, Gefahrenstoffe auf Baustellen	113
4.1.6	Auswertung zum Thema, Wasser	115
4.2	Zwischenresümee	117
5	Maßnahmenkatalog als Kennzahl	118
5.1	Problemstellung in der Baubranche	118

5.2	Aufbau	119
5.2.1	Funktionsweise	120
5.3	Pretest	121
5.3.1	Diskussion des Probelaufergebnisses	122
5.3.2	Zukünftige Ziele	123
5.3.3	Beispielhafte Auswertung für A9 Generalsanierung Leibnitz/ Vogau	123
5.4	Potenziale und Ausblick	127
A.1	Anhang	129
A.1.1	Entwickelter Fragebogen	129
A.2	Anhang	133
A.2.1	Ergebnisse der Auswertung	133
A.3	Anhang	135
A.3.1	Maßnahmenkatalog mit Kennzahl	135
A.3.2	Informationsblatt „Erklärung der Maßnahmen“	137
	Literaturverzeichnis	143

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Kreislauf der Umweltproblematik innerhalb der Bauwirtschaft	3
Abbildung 2 Beispiel der verwendeten Bücher in dieser Arbeit.....	5
Abbildung 3 Beispiel verwendete PDFs in dieser Arbeit.....	6
Abbildung 4 Ablaufplan Teil 1	8
Abbildung 5 Ablaufplan Teil 2	9
Abbildung 6 Geschichte der ISO 14001	12
Abbildung 7 EMAS-Logo	13
Abbildung 8 High Level Structure	15
Abbildung 9 Definition Anwendungsbereich Baufirma (in Anlehnung an Wührl und Schwager).....	34
Abbildung 10 Wesentlichkeitsmatrix für nachhaltige Themen	39
Abbildung 11 Wasserberieselung der Verkehrsflächen	49
Abbildung 12 STRABAG Auditprogramm für ISO 14001 generiert aus der Auditsoftware STRAconform	66
Abbildung 13 Sideletter - Anhang zur Managementbewertung- Teil 1	68
Abbildung 14 Sideletter - Anhang zur Managementbewertung- Teil 2	69
Abbildung 15 Auszug Fragebogen - allgemeine Baustellendaten	73
Abbildung 16 Auszug Fragebogen - allgemeine persönliche Daten	73
Abbildung 17 Auszug Fragebogen - Massen und allgemeine JA/Nein Fragen ...	74
Abbildung 18 Auszug Fragebogen - Lärm	75
Abbildung 19 Auszug Fragebogen - Luft	77
Abbildung 20 Auszug Fragebogen - Boden	78
Abbildung 21 Auszug Fragebogen - Gefahrenstoffe	79
Abbildung 22 Auszug Fragebogen - Wasser	80
Abbildung 23 Beispielstext für eine E-Mail an einen Bauleiter	81
Abbildung 24 Visualisierung des Projektes	83
Abbildung 25 Ausführungsphase Green Storage	83
Abbildung 26 Begrünung Bauwerk mit Bambusmatten	84
Abbildung 27 Standort Green Storage	85
Abbildung 28 Neubau Büro	86
Abbildung 29 Ausführungsphase Bürobau Arian	86
Abbildung 30 Standort Bürobau Arian	87
Abbildung 31 Green City Visualisierung	88
Abbildung 32 Ausführungsphase Green City	88
Abbildung 33 Lageplan Green City	89
Abbildung 34 Ausführungsphase ODF Kindberg	91
Abbildung 35 Bauabschnitt 2018 ODF Kindberg	92
Abbildung 36 Generalsanierung A9	93
Abbildung 37 Lageplan Generalsanierung A9	94

Abbildung 38 Lageplan B117	95
Abbildung 39 A2 + A9 Brückensanierung	96
Abbildung 40 Auswertung JA/NEIN Fragen im Balkendiagramm	102
Abbildung 41 Auswertung zum Thema, Lärm	105
Abbildung 42 Auswertung der Frage: „Welche Tätigkeit wurde auf der Baustelle am lärmintensivsten empfunden?“	106
Abbildung 43 Auswertung zum Thema, Luft	109
Abbildung 44 Auswertung zum Thema, Boden	112
Abbildung 45 Auswertung zum Thema, Gefahrenstoffe	113
Abbildung 46 Auswertung zum Thema, Wasser	115
Abbildung 47 Bewertung der Fragen „Ja“ und „Nein“	120
Abbildung 48 Besondere Bewertung der Fragen	121
Abbildung 49 Summierung der Punkte	121
Abbildung 50 Vergleich mit Referenzbaustellen	123
Abbildung 51 Datenblatt- Allgemeine Fragen	124
Abbildung 52 Datenblatt- Fragen zum Thema, Lärm	124
Abbildung 53 Datenblatt- Fragen zum Thema, Luft	125
Abbildung 54 Datenblatt- Fragen zum Thema, Boden	125
Abbildung 55 Datenblatt- Fragen zum Thema, Gefahrenstoffe	126
Abbildung 56 Datenblatt- Fragen zum Thema, Wasser	126
Abbildung 57 Datenblatt- Fragen Auswertung	127

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Vergleich ISO 14001:2015 und ISO 14001:2019	17
Tabelle 2 Mögliche externe Themen für eine Baufirma (in Anlehnung an Brautweiler, Zenker-Hoffmann und Will).....	31
Tabelle 3 Mögliche internen Themen für eine Baufirma (in Anlehnung an Brautweiler, Zenker-Hoffmann und Will).....	31
Tabelle 4 Mögliche interessierte Parteien für eine Baufirma	32
Tabelle 5 Beispiel für Rechtssicherheit auf Baustellen	41
Tabelle 6 Vorbehandlung des Baustellenwassers	55
Tabelle 7 Kommunikation Umweltthemen STRABAG	58
Tabelle 8 Geforderte dokumentierte Information	60
Tabelle 9 Projektname und Lage der Baustelle	82
Tabelle 10 Allgemeine Baustellendaten Green Storage	85
Tabelle 11 Allgemeine Baustellendaten Bürobau Arian	87
Tabelle 12 Allgemeine Baustellendaten Green City Haring	90
Tabelle 13 Allgemeine Baustellendaten ODF Kindberg	92
Tabelle 14 Allgemeine Baustellendaten Generalsanierung Leibnitz-Vogau	94
Tabelle 15 Allgemeine Baustellendaten B117	95
Tabelle 16 Allgemeine Baustellendaten A2 + A9 Brückensanierung	97
Tabelle 17 Auswertung der ausgefüllten Fragebögen	98
Tabelle 18 Unterteilung der einheitlich erstellten Auswertungstabelle.....	99
Tabelle 19 Gesamtübersicht allgemeine JA/Nein Fragen	100
Tabelle 20 Gesamtübersicht der Fragen zum Thema, Lärm	104
Tabelle 21 Gesamtübersicht der Fragen zum Thema, Luft	108
Tabelle 22 Gesamtübersicht der Fragen zum Thema, Boden	111
Tabelle 23 Gesamtübersicht der Fragen zum Thema, Gefahrenstoffe	114
Tabelle 24 Gesamtübersicht der Fragen zum Thema, Wasser	116
Tabelle 25 Umweltleistung Referenzbaustellen	122

Abkürzungsverzeichnis

UMS	Umweltmanagementsystem
ISO	Internationale Organisation für Normung
EMAS	Eco-Management and Audit Scheme
HLS	High Level Structure
PDCA	Plan-Do-Check-Act
IQM	Integriertes Qualitätsmanagement
UMB	Umweltbeauftragter
PSA	Persönliche Schutzausrüstung
Rumba	Richtlinien für eine umweltfreundliche Baustellenabwicklung
ULI	Urbane Luftinitiative Wien

1 Einleitung

Diese Masterarbeit beschäftigt sich mit den neuen Anforderungen der ISO 14001:2015 für einen Baukonzern. Durch Umweltbelastungen wie Lärm, Luftemissionen und Verunreinigungen des Bodens wird der Druck nachhaltig zu bauen immer größer. Es ist jedoch von vorrangiger Bedeutung, auf den jetzigen Umweltzustand einzugehen, um mögliche negative Umweltauswirkungen verhindern zu können. Des Weiteren wird auch eine Kennzahl entwickelt, welche auf die Umweltleistung der Baustellen eingeht.

Für ein Unternehmen können sich durch das Umweltmanagement Chancen ergeben. Denn durch eine Analyse der Umweltauswirkungen können Kosten eingespart und Abläufe im Betrieb verbessert werden. Heutzutage wünschen sich immer mehr Kunden eine nachhaltige und umweltschonende Ausführung. Dadurch fassen immer mehr Unternehmen den Entschluss, sich nach der ISO 14001 zertifizieren zu lassen. So wird ein großer Schritt Richtung Nachhaltigkeit gemacht. Das Umweltmanagementsystem zielt auch auf eine kontinuierliche Verbesserung und die Einhaltung von umweltrechtlichen Anforderungen ab.¹

1.1 Einführung

Umweltschäden können nur minimiert werden, wenn alle dazu beitragen. Jede Person und jedes Unternehmen sollte seine Sichtweise diesbezüglich verändern, damit auf der Erde etwas geschehen kann. Die Suche nach technischen Lösungen ist nicht genug. Trotz verschiedenster Abkommen zum Thema Klima wird in den nächsten Jahrzehnten ein Temperaturanstieg erwartet. Die Niederschläge werden sich verändern und es wird immer mehr mit Wetterextremen zu rechnen sein. Dieser Wandel des Klimas und der Umwelt werden sich auf die eine oder andere Weise auf die Bevölkerung auswirken. Weiters steigt in wirtschaftlich aufstrebenden Regionen die Schadstoffemission in der Luft. Diese Schadstoffe haben nicht nur direkte negative Auswirkungen auf die Umwelt, sondern auch auf die Gesundheit der Menschen. Wichtig ist es, Maßnahmen für dieses Problem zu finden. Durch unseren Lebensstil entstehen immer mehr gefährliche Abfälle. Zurzeit wird versucht diese Abfälle zu recyceln. Allerdings wird dabei das Material oft nur gestreckt, wodurch die Umweltauswirkung auf die Dauer nicht verringert werden kann. Um eine wirkliche Verbesserung des Ressourcenverbrauches zu erreichen, sollte stattdessen das Konsumverhalten geändert werden. Leider wird heutzutage zuerst etwas Neues gekauft, bevor etwas wiederverwendet wird. Auch werden viele Produkte über Produktionsprozesse mit Hilfe von gefährlichen

¹ Vgl. ÖSTERREICH, WIFI UNTERNEHMERSERVICE DER WIRTSCHAFTSKAMMER: Umweltmanagement nach ISO 14001:2015. https://www.wko.at/service/umwelt-energie/UMS_final.pdf. Datum des Zugriffs: 16.01.2019

Stoffen hergestellt oder enthalten diese oft selbst. Das kann beim Recyclingprozess Probleme verursachen. Deshalb sollte jeder möglichst auf umweltfreundliche Alternativen zurückgreifen. Interessant ist auch, dass sich in den letzten 100 Jahren der Verbrauch von fossilen Energieträgern (Kohle, Erdöl, Erdgas) verzehnfacht hat. Auch der Verbrauch von Erzen und Baumaterialien ist gestiegen. Das zeigt, dass die Materialentnahme aus unseren Ressourcen immer mehr zunimmt und somit auch die Belastung auf die Umwelt steigt. Die Artenvielfalt von Pflanzen und Tieren, saubere Luft, reines Wasser und gesunde Nahrungsmittel werden immer wertvoller. Erste Schritte können im wirtschaftlich-technologischen Sektor geleistet werden. Mit unserem derzeitigen Lebens- und Wirtschaftsstil kommen wir irgendwann an unsere Grenzen, was die Biokapazität betrifft. Noch ist die Zeit da, etwas zu ändern und jedes Unternehmen kann und sollte seinen Beitrag dazu leisten. Ein Unternehmen muss zuerst Zeit und Geld investieren, um etwas nachhaltig verändern zu können. Dabei gehören auch die Mitarbeiter stark einbezogen, denn nur mit ihnen ist ein Wandel möglich.²

1.2 Wirtschaftlicher Hintergrund

Baustellen belasten die Umwelt. Nicht nur die Baustelle selbst, sondern man denke auch an die ganzen Baustofftransporte, welche einen großen Teil des Verkehrs ausmachen. Insgesamt sind zwei Drittel des transportierten Güterverkehrs Baustofftransporte. So entstehen rund 7 % bis 20 % der Luftschadstoffemissionen und der Treibhausgasemissionen im Verkehr. Im Umfeld der Baustelle treten auch vermehrt Lärm- und Staubbelastungen auf. Ein weiteres Problem ist, dass der hohe Anteil an LKW-Verkehr die Straße abnützt. Auch kommt es bei Großbaustellen, durch den hohen Baustellenverkehr zu Verkehrsproblemen. Dadurch entstehen Staus und es werden vermehrt Abgas- und Lärmemissionen freigesetzt. Bei einer Umfrage kam heraus, dass sich bereits 13 % der Wiener Bevölkerung durch Baulärm gestört fühlen und damit hat sich dieser Wert in den letzten Jahren spürbar erhöht. Lokal sind auch die Staubemissionen von Bedeutung. Besonders in verkehrs- und baustellenbelastenden Ballungsgebieten entstehen meist hohe Feinstaubwerte.³ Die RUMBA Richtlinien sagen nicht umsonst:

„Die Akzeptanz von Baustellen nimmt ab. Die Zahl der Beschwerden nimmt zu.“⁴

Die nächste Abbildung zeigt den Kreislauf der Umweltproblematik innerhalb der Bauwirtschaft. Gestartet haben die Probleme in diesem Kreislauf

² Vgl. FÖRTSCH, G.; MEINHOLZ, H.: Handbuch Betriebliches Umweltmanagement 3.Auflage. S. 1 ff

³ Vgl. PROJEKTLITSTELLE DER MD-STADTBAUDIREKTION DER STADT WIEN: Rumba Leitfaden 1. http://www.rumba-info.at/files/rumba_lf_1.pdf. Datum des Zugriffs: 21.01.2019

⁴ PROJEKTLITSTELLE DER MD-STADTBAUDIREKTION DER STADT WIEN: Rumba Leitfaden 1. http://www.rumba-info.at/files/rumba_lf_1.pdf. Datum des Zugriffs: 21.01.2019

durch eine weltweite Bevölkerungszunahme und dem ständigen Wachstum der Wirtschaft. Dadurch werden mehr Gebäude und eine funktionierende Infrastruktur benötigt, was für die Bauwirtschaft sehr gut ist. Allerdings werden dadurch mehr Baurohstoffe, wie Sand, Kies oder Bruchstein, in großen Mengen benötigt. In Deutschland sind das zum Beispiel rund 85 % aller im Inland abgebauten Rohstoffe. Durch die Ausführung dieser Bauvorhaben, werden Luftemissionen, Lärm und Gefahrenstoffe freigesetzt. Auch entstehen durch Instandsetzung oder Abrisse unterschiedliche Abfälle wie Bauschutt, Straßenaufbruch und Baustellenabfälle. Diese Aktionen eines Bauunternehmens können die Umwelt stark belasten.⁵

Deswegen ist es wichtig ein Umweltmanagementsystem nach der ISO 14001:2015 auch in einem Baukonzern einzuführen. Denn mit geeigneten Maßnahmen kann dieser Kreislauf durchbrochen werden und die Umweltbelastung, welche durch Baustellen entstehen kann, sinkt.



Abbildung 1 Kreislauf der Umweltproblematik innerhalb der Bauwirtschaft⁶

⁵ Vgl. https://www.strabag.com/databases/internet/_public/content.nsf/web/DE-STRABAG.COM-oekologischeverantwortung.html?men1=5&men2=2&sid=523. Datum des Zugriffs: 13.03.2019

⁶ Darstellung Fuchs 2019

1.3 Ablauf

In diesem Kapitel wird kurz auf den Ablauf dieser Masterarbeit zum Thema Umweltmanagement für einen Baukonzern eingegangen. Weiters gibt es auch einen kurzen Überblick zum aktuellen Stand der Forschung und der Vorgehensweise. Diese beginnt bei der Literaturrecherche und endet bei der Entwicklung der Kennzahl.

1.3.1 Einleitung

Gemeinsam mit der Firma STRABAG AG und der TPA Gesellschaft für Qualitätssicherung und Innovations GmbH wurde in dieser Masterarbeit eine Empfehlung für die Umsetzung der neuen Anforderungen der ISO 14001:2015 und eine Kennzahl, um die Umweltleistung bewerten zu können, entwickelt. Gleichzeitig soll auch auf den aktuellen Umweltzustand eingegangen werden. Ein weiteres Thema ist die Rechtssicherheit auf Baustellen und wie diese eingehalten werden kann.

1.3.2 Stand der Forschung

Der Aufbau eines Umweltmanagementsystems ist in der ÖNORM EN ISO 14001 festgelegt. Sie ist die Grundlage für die Eingliederung eines solchen Systems in ein Unternehmen und kann auch mit anderen Managementsystemen problemlos kombiniert werden. Diese Norm zeigt auf, welche Daten gesammelt werden müssen, um ein erfolgreiches Umweltmanagement im Unternehmen zu erreichen.

Es gibt bereits Forschungen im Bereich des umweltfreundlichen Bauens. Dabei wurden Maßnahmen innerhalb verschiedenster Baustellen getestet und festgehalten. Besonders bekannt sind die RUMBA Richtlinien (Richtlinien für eine umweltfreundliche Baustellenabwicklung) oder das Projekt ULI (Urbane Luftinitiative Wien). Beide Projekte bestehen aus Empfehlungen für Maßnahmen auf Baustellen. In Österreich ist die Umsetzung dieser Maßnahmen auf freiwilliger Basis noch sehr gering. In der Schweiz hingegen, wurden gewisse Handlungen gesetzlich verankert und deshalb ist sie uns auf diesem Forschungsgebiet einiges im Voraus.⁹

Im Zuge der Recherchen wurden keine Kennzahlen für die Umweltleistung auf Baustellen entdeckt. Somit befasst sich das Kapitel 5 dieser Arbeit mit der Entwicklung einer Kennzahl und deren Einsetzbarkeit auf Baustellen.

Für den theoretischen Teil wurden zahlreiche Quellen zum Thema ISO 14001 und Umweltmanagement gefunden und dienten somit als

Unter den RUMBA Richtlinien werden Empfehlungen und Lösungen für eine umweltfreundliche Abwicklung einer Baustelle verstanden. Diese Richtlinien werden von einem EU-Life-Umweltprogramm gefördert und wurden von einem Projektteam bestehend aus der Verwaltung und der Bauwirtschaft entworfen.⁷

Bei dem Projekt „Urbane Luft Initiative - Wien (ULI)“ geht es darum, die Schadstoffe in der Luft zu reduzieren. Dazu wurden Maßnahmen zur Reduktion, unter der Leitung der MA 22 - Umweltschutz und der Magistratsdirektion – Baudirektion erstellt.⁸

⁷ Vgl. <http://www.rumba-info.at>. Datum des Zugriffs: 22.03.2019

⁸ Vgl. <http://www.wua-wien.at/umwelt-und-gesundheit/luft/1819-urbane-luftinitiative-wien>. Datum des Zugriffs: 11.03.2019

⁹ Vgl. <https://www.wien.gv.at/umweltschutz/oekokauf/pdf/bauabwicklung.pdf>. Datum des Zugriffs: 20.02.2019

Hilfestellung für diese Arbeit. Ein Teil dieser Bücher und Dateien, werden nachfolgend beschrieben.

Das einzige Buch zum Thema „Umweltmanagement in der Bauwirtschaft“ wurde von Holm Große geschrieben. Dieses Buch stammt aus dem Jahr 2000 und zeigte damals schon auf, wie wichtig Umweltmanagement für Bauunternehmen sein kann. Auch enthält es einige Checklisten für Baustellen. Diese wurden teilweise als Inspiration für den Fragebogen (siehe Kapitel 3) genutzt.¹⁰ Das nächste Buch „Umweltmanagementsysteme ISO 14002:2015“ von Quality Austria wurde vor allem für das Thema des Umweltzustandes verwendet. Es ist das einzige gefundene Buch, welches sich mit diesem Thema auseinandergesetzt hat.¹¹ Für die neuen Anforderungen der ISO, welche 2015 eingeführt wurden, wurde das Buch „Umweltmanagement nach ISO 14001:2015“ von Dr. Volker Teichert verwendet. Dieses Buch veranschaulicht viele Beispiele für die Umsetzung dieser Norm auf.¹²

In der nächsten Abbildung sind die Covers der einzelnen Bücher abgebildet.



Abbildung 2 Beispiel der verwendeten Bücher in dieser Arbeit

Zwei Dateien, welche die wichtigsten Maßnahmen für umweltfreundliches Bauen aufzeigen, sind die RUMBA Richtlinien¹³ und das Umwelthandbuch „Meine Baustelle“ von bau.umwelt.¹⁴ Diese Unterlagen, wurden bei der

¹⁰ GROßE, H.: Umweltmanagement in der Bauwirtschaft

¹¹ DICK, A. et al.: Umweltmanagementsysteme ISO14001:2015

¹² TEICHERT, V.: Umweltmanagement nach ISO 14001:2015-Die Revision:Änderung, Auswirkung, Umsetzung

¹³ PROJEKTLEITSTELLE DER MD-STADTBAUDIREKTION DER STADT WIEN: Rumba Leitfaden 2. http://www.rumba-info.at/files/rumba_lf_2.pdf. Datum des Zugriffs: 22.01.2019

¹⁴ CAMPUS SURSEE BILDUNGSZENTRUM BAU AG : Meine Baustelle-Umwelthandbuch.

Erstellung der Kennzahl im Kapitel 5 dieser Arbeit herangezogen. Die Datei „Luftschadstoffreduktion bei Baustellen“ vom Umweltbundesamt ¹⁵ zeigt, wie der Titel schon sagt, nur Maßnahmen für eine Reduktion der Luftschadstoffe auf. Die meisten dieser Maßnahmen sind jedoch auch in den RUMBA Richtlinien und dem Umwelthandbuch enthalten. Die Abbildung 3 zeigt die Titelblätter der zumeist verwendeten PDFs in dieser Arbeit.



Abbildung 3 Beispiel verwendete PDFs in dieser Arbeit

1.3.3 Projektablauf

Um einen Überblick über die Inhalte und der Ziele der ÖNORM EN ISO 14001 „Umweltmanagement“ zu bekommen, erfolgt eine intensive Literaturrecherche.

Danach wird ein theoretischer Teil ausgearbeitet, in welchem eingegangen werden soll, warum Umweltmanagement heutzutage benötigt wird und welche Anforderungen die ISO 14001 an Baukonzerne stellt. Auch ein Vergleich zur ISO 14001:2008 soll dabei stattfinden. Um die Zusammenarbeit mit der Firma STRABAG AG stärken zu können sowie um bessere Einblicke in das Thema Umweltmanagement zu bekommen, wird sich ein Teil von der Arbeit mit dem bereits vorhandenen Teil des Umweltmanagements der STRABAG AG beschäftigen.

Anschließend wird im empirischen Teil ein Maßnahmenkatalog erstellt. In diesem Maßnahmenkatalog soll enthalten sein, was alles für die Umwelt auf Baustellen beachtet werden kann. Dabei soll eine enge Zusammenarbeit mit der Firma STRABAG AG und deren Bauleitern erfolgen um eine vergleichende Kennzahl für die Umweltleistung für Hochbau und Straßenwegebau ermitteln und ausarbeiten zu können. Diese Kennzahl soll für Baustellen der STRABAG angewendet werden können. Dieses Datenblatt, mit der ermittelten Umweltkennzahl, wird im Zuge der Arbeit getestet.

¹⁵ NAGL, C.; KROISS, F.; FÖSSL, H.: Luftschadstoffreduktion bei Baustellen

Somit kann auch ein Soll-Ist-Vergleich in Zusammenhang mit den Maßnahmen und der Bewertung durchgeführt werden. Weiters werden alle Bauleiter, die diese Bewertung durchführen sollen, in Zukunft mit einem Maßnahmenkatalog ausgestattet. Dieser befindet sich im Kapitel 2.10 dieser Arbeit.

Vor der schriftlichen Ausarbeitung dieser Masterarbeit wurden folgende Muss-, Soll- und Kann-Ziele definiert.

Es werden folgende **Muss-Ziele** festgelegt:

- Diese Arbeit muss sich mit den Inhalten der ISO 14001 beschäftigen
- Diese Arbeit muss einen empirischen Teil enthalten
- Diese Arbeit muss aufzeigen, warum Umweltmanagement heutzutage so wichtig ist
- In dieser Arbeit muss auf den jetzigen Umweltzustand eingegangen werden
- In dieser Arbeit muss eine Beurteilung für die Umwelleistung auf Baustelle erfolgen können

Es werden folgende **Soll-Ziele** festgelegt:

- In dieser Arbeit soll genauer auf die STRABAG AG und der bisherigen Umsetzung der ISO 14001 eingegangen werden
- In dieser Arbeit sollen Soll-Ist-Vergleiche gemacht werden

Es werden folgende **Kann-Ziele** festgelegt:

- Der erstellte Maßnahmenkatalog kann auf Baustellen verwendet werden
- Das Datenblatt mit der neu entwickelten Umweltkennzahl kann für Baustellen genutzt werden
- Die STRABAG AG kann diese Arbeit für weitere Zwecke verwenden
- Diese Arbeit kann zur Verbesserung des Umweltmanagements auf Baustellen beitragen

Für die Arbeit werden auch folgende **Nicht-Ziele** definiert.

- Etwaige Möglichkeiten von Förderungen und die Kosten für Finanzierungen werden nicht berücksichtigt
- Diese Arbeit sollte keine reine Literaturrecherche werden
- Es wird nicht tiefer in das Thema der Abfallwirtschaft eingegangen
- Bei der Bewertung der Umweltleistung wird nur der Bereich der Baustelle angesehen, nicht der Firmenstandort.

Zum Abschluss wird der gesamte Projektablauf in der nachfolgenden Grafik dargestellt.

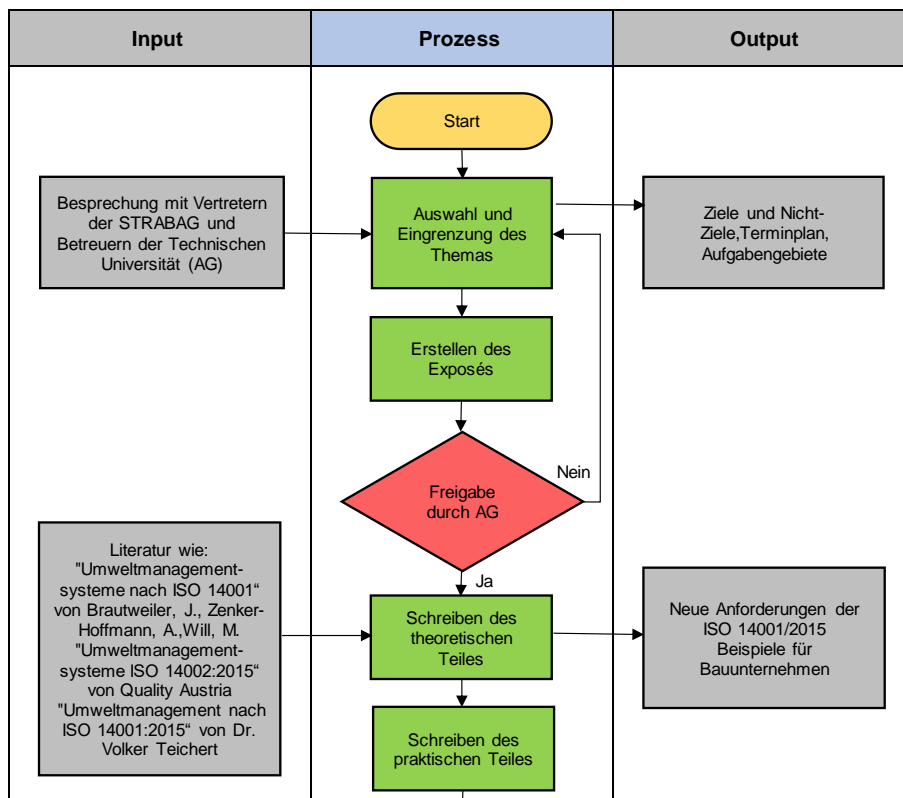


Abbildung 4 Ablaufplan Teil 1 ¹⁶

¹⁶ Darstellung Fuchs 2019

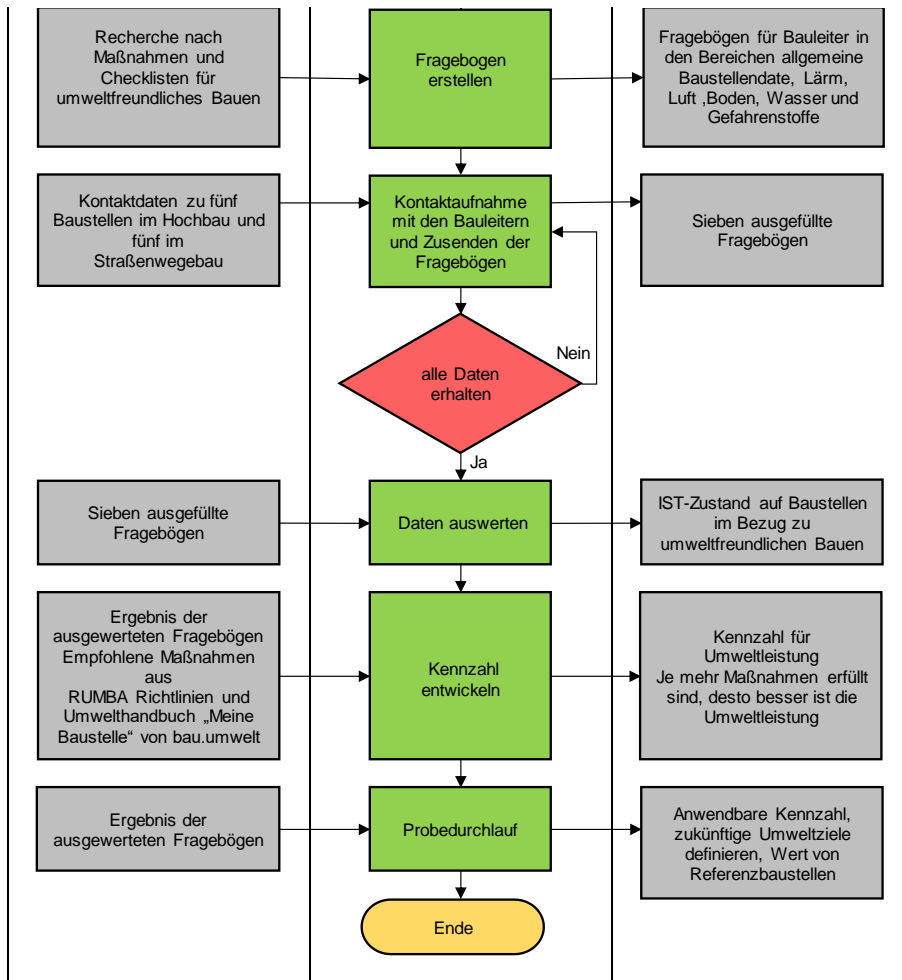


Abbildung 5 Ablaufplan Teil 2¹⁷

¹⁷ Darstellung Fuchs 2019

2 Umweltmanagementsysteme nach ISO 14001

Als Basis dieser Masterarbeit dient die europäische Norm ISO 14001. Diese beschäftigt sich mit den Umweltmanagementsystemen, sowie deren Anforderungen und der Anleitung zur Anwendung.

Generell sind ISO Standards von Fachleuten entwickelte Empfehlungen und stellen Lösungen für konkrete Anwendungsfälle dar. Dadurch wird die Qualität vorgegeben, damit eine gewisse Sicherheit gewährleistet wird. Standards erzeugen wichtige Schnittstellen, erhöhen die Wettbewerbsfähigkeit, erzeugen neue Ideen und unterliegen keiner rechtlichen Verpflichtung, außer es wurde vertraglich vereinbart.¹⁸

Die Hauptaufgabe von Managementsystemen ist es, gewisse Ziele einer Organisation zu erreichen oder Leistungen zu verbessern. Somit dient ein Umweltmanagementsystem dazu, die Umwelleistung kontinuierlich zu steigern und die Umweltauswirkungen zu minimieren. Mithilfe dieses Managementsystems werden Umweltziele, Organisationsstrukturen, Praktiken, Verfahren und Ressourcen festgelegt.¹⁹

Ein Umweltmanagementsystem (UMS), das durch eigene Motivation oder aufgrund von Kundenforderungen eingeführt wird, bringt viele Vorteile mit sich. So können durch eine Analyse der Umweltauswirkungen Kosten eingespart werden, betriebliche Abläufe verbessert und neue Märkte erschlossen werden. Mithilfe eines UMS wird der erste Grundstein für ein nachhaltiges Unternehmen gelegt.²⁰

Unter dem Begriff Nachhaltigkeit wird das Prinzip verstanden, dass nicht mehr verbraucht werden darf, als nachwachsen kann.²¹

2.1 Geschichte der ISO 14000er-Normenfamilie

Insgesamt kann die Geschichte der ISO 14000er Normenfamilie in vier Phasen der Umweltpolitik eingeteilt werden. Die erste Phase ist unter dem Namen „die staatliche Auflagenpolitik“ bekannt und begann bereits im Jahr 1970. Ab diesem Jahr wurden verstärkt Gesetze zum Schutz der Umwelt und vor Gefahrenstoffe veröffentlicht. Ein Beispiel für diese Auflagenpolitik ist das Abfallbeseitigungsgesetz. Es wurde 1972 als erste bundeseinheitliche Regelung für Abfallrecht erlassen. Diese Phase ist aber auch durch die Veröffentlichung des „Club of Rome“ bekannt geworden.²²

¹⁸ Vgl. <https://www.austrian-standards.at/ueber-standards/>. Datum des Zugriffs: 26.Juni.2018

¹⁹ Vgl. BRAUTWEILER, J.; ZENKER-HOFFMANN, A.; WILL, M.: Umweltmanagementsysteme nach ISO 14001 - Grundwissen für Praktiker 2.Auflage. S. 1

²⁰ Vgl. KANZIAN ENGINEERING & CONSULTING GMBH: Umweltmanagementsystem nach ISO 14001:2015. https://www.wko.at/service/umwelt-energie/UMS_final.pdf. Datum des Zugriffs: 21.Juni.2018

²¹ Vgl. <https://www.duden.de/rechtschreibung/Nachhaltigkeit>. Datum des Zugriffs: 21.Juni.2018

²² Vgl. TEICHERT, V.: Umweltmanagement nach ISO 14001:2015-Die Revision:Änderung, Auswirkung, Umsetzung. S. 12

Der „Club of Rome“ wurde 1968 von Experten verschiedener Disziplinen gegründet und sorgte 1972 mit dem Erscheinen des Berichtes „Die Grenzen des Wachstums“ für Aufsehen. Seitdem setzt sich dieser Club für eine nachhaltige Entwicklung ein.²³

Die zweite Phase begann ab den 1980er Jahren, denn seit damals wird von der Industrie und dem Staat vermehrt in nachgeschaltete Maßnahmen investiert. Somit nennt sich diese Phase „nachsorgende Umweltpolitik“. Allerdings funktionierten diese Umweltschutztechniken nur begrenzt. Ein Filter konnte zwar die Luft reinigen, wurde aber selbst im Sondermüll entsorgt. Die dritte Phase der Umweltpolitik nennt sich „integrierter Umweltschutz“ und besteht seit den 1990er Jahren. Der Ansatz dieses neuen Lösungsweges war es, Produkte und Prozesse bereits in der Entwicklung ökologisch zu gestalten. Somit mussten im Nachhinein keine kostspieligen Korrekturen durchgeführt werden.²⁴

Planung, Führung und Überwachung sind die Begriffe, die in dieser Zeit zum ersten Mal gemeinsam mit Umweltschutz verwendet werden. Somit wurde 1993 von der europäischen Kommission die Verordnung Nr. 1836/93 herausgegeben, die **freiwillig** von gewerblichen Unternehmen genutzt werden konnte. Diese Verordnung beschreibt das Modell EMAS (Eco-Management and Audit Scheme) und wurde als Instrument für den systematischen Umweltschutz geschaffen. Betriebe können sich seitdem einer Umweltprüfung unterziehen und bei einem positiven Bescheid registrieren lassen. Dadurch können Betriebe gegenüber der Öffentlichkeit nachweisen, dass sie die von EMAS geforderten Bedingungen zum Umweltschutz erfüllen. Dieses System hat sich in Österreich im Vergleich zu anderen Staaten sehr rasch verbreitet. Im Jahr 1996 wurde schließlich die erste ISO 14000er Reihe vom internationalen Normungsinstitut herausgebracht. Die erste Revision wurde 2004 verabschiedet.²⁵

Zu den einzelnen Revisionen wird im Kapitel 2.1.1 noch genauer eingegangen.

Die vierte und aktuell letzte Phase ist unter dem Begriff, Nachhaltigkeitsberichterstattung bekannt. Diese Phase bringt eine neuartige Bewertung hervor, welche allerdings von jeder Organisation anders verstanden wird, da jeder den Begriff Nachhaltigkeit anders auffasst. Somit ist ein Vergleich dieser Berichte nicht möglich.²⁶

²³ Vgl. <http://www.clubofrome.org/about-us/history/>. Datum des Zugriffs: 09.03.2019

²⁴ Vgl. TEICHERT, V.: Umweltmanagement nach ISO 14001:2015-Die Revision:Änderung, Auswirkung, Umsetzung. S. 13

²⁵ Vgl. SEGHEZZI, H. D.; FAHRNI, F.; HERRMANN, F.: Integriertes Qualitätsmanagement . S. 258

²⁶ Vgl. TEICHERT, V.: Umweltmanagement nach ISO 14001:2015-Die Revision:Änderung, Auswirkung, Umsetzung. S. 14

2.1.1 Aktueller Stand ISO 14001

Die aktuell gültige Norm in Österreich ist die EN ISO 14001: 2015 die seit Herbst 2015 zur Verfügung steht. Die vorangegangene Zertifizierung nach der ISO 14001: 2004 war bis zum 15.09.2018 gültig. Nach diesem Tag verloren alle Zertifizierungen nach der ISO 14001: 2004 ihre Gültigkeit. Die Übergangszeit betrug insgesamt drei Jahre und die Zertifizierung konnte in Form einer Re-Zertifizierung auf den aktuellen Stand gebracht werden.²⁷

Weitere vorangegangene ISO-Versionen sind die ISO 14001:2009 und die als erstes erschienene ISO 14001: 1996. Die Version von 2009 stellt jedoch nur eine Korrektur mit dem extra erstellten Anhang B dar und somit konnte die Version aus dem Jahr 2004 weiterverwendet werden.²⁸

Insgesamt gab es zwei Revisionen, die einmal 2004 und einmal 2015 durchgeführt wurden. Um sich die Geschichte der ISO 14001 besser zu verdeutlichen, wurde die nachfolgende Abbildung erstellt.

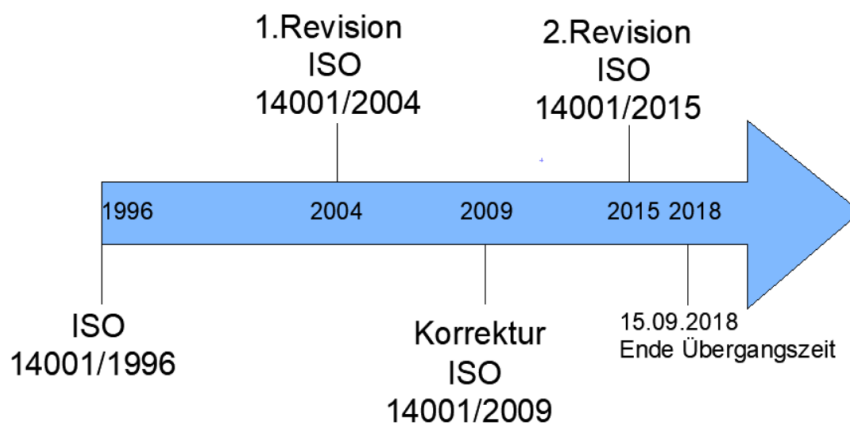


Abbildung 6 Geschichte der ISO 14001²⁹

Im Jahr 2016 wurden 346.147 Unternehmen in insgesamt 191 Ländern nach der ISO 14001 zertifiziert. Insgesamt zertifizierten sich 322.981 Unternehmen nach der ISO 14001:2004 und nur 23.167 Unternehmen nach der ISO 14001: 2015. Im Jahr 2002 wurden im Vergleich nur weltweit 49.440 Unternehmen zertifiziert. Die drei größten Länder, mit den meisten

²⁷ Vgl. https://www.tuv.at/loesungen/life-training-certification/managementsystemzertifizierung/iso-140012015/?gclid=EAlalQobChMloqCiocnx2wIVyZ3tCh1ZmANPEAAAYASAAEgLnXPD_BwE. Datum des Zugriffs: 27. Juni .2018

²⁸ Vgl. TEICHERT, V.: Umweltmanagement nach ISO 14001:2015-Die Revision:Änderung, Auswirkung, Umsetzung, S. 28

²⁹ Darstellung Fuchs 2018

Zertifikaten sind China, Japan und Italien. In Europa sind insgesamt 120.595 Unternehmen nach der ISO 14001 zertifiziert und 1.190 Unternehmen davon in Österreich.³⁰

2.1.2 EMAS

Insgesamt gibt es zwei Umweltmanagementsysteme, die in Österreich Anwendung finden. Diese sind das internationale Umweltmanagementsystem nach der ISO 14001 und das europäische EMAS. Unternehmen, die nach dem EMAS zertifiziert wurden, erfüllen automatisch auch alle Anforderungen der ISO 14001. Beide Systeme haben dasselbe Ziel. Sie wollen die Umweltleistung verbessern. Der größte Unterschied zwischen diesen Systemen ist, dass die erste Umweltprüfung bei EMAS verpflichtend ist. Bei der ISO 14001 wird diese Prüfung nur empfohlen. Weitere Unterschiede sind, dass bei EMAS eine Öffentlichkeitsarbeit mithilfe eines Umweltberichtes gefordert ist und dass die Beteiligung des Arbeitnehmers verpflichtend ist. Auch gibt es bei EMAS ein öffentliches Register, worin alle Teilnehmer aufscheinen. Insgesamt gibt es neun Schritte, um bei EMAS zertifiziert zu werden. Der erste Schritt ist, eine gewissenhafte Umweltprüfung durchzuführen. Danach wird eine Umweltpolitik für das Unternehmen entwickelt. Der Begriff Umweltpolitik steht für ein schriftliches Bekenntnis zum Umweltschutz. Anschließend werden Umweltziele entwickelt und ein Umweltmanagementsystem eingerichtet. Der nächste Schritt ist die Umweltbetriebsprüfung mit anschließender Bewertung. Damit die Öffentlichkeit über Umweltauswirkungen, Umweltleistungen und kontinuierliche Verbesserungen informiert wird, wird eine Umwelterklärung herausgegeben. Durch einen unabhängigen Umweltgutachter wird eine Begutachtung durchgeführt und danach wird das Unternehmen ins EMAS-Register eingetragen.³¹

Die Abbildung 7 zeigt das offizielle Logo der EMAS:



Abbildung 7 EMAS-Logo³²

³⁰ Vgl. <https://www.iso.org/the-iso-survey.html>. Datum des Zugriffs: 27. Juni. 2018

³¹ Vgl. RITTER, A.: Umweltmanagement. Vortrag. S. 1ff

³² http://ec.europa.eu/environment/emas/JOIN_emas/faqs_en.htm. Datum des Zugriffs: 12.03.2019

2.2 High Level Structure

Wie auch schon im Kapitel 2.1.1 ersichtlich, wurde im Jahr 2015 die neue ISO 14001:2015 herausgebracht. Die größte Veränderung nach dieser Revision war die neue Grundstruktur der Norm. Diese einheitliche Grundstruktur, die von der International Organization for Standardization geschaffen wurde, nennt sich „High Level Structure“ (HLS). Sie findet sich auch in anderen ISO Normen wie der ISO 9001:2015 (Qualitätsmanagement) und in der ISO 27001:2013 (Informationssicherheitsmanagement) wieder. Somit gilt die neue ISO-Struktur für alle Managementsysteme und verbessert so die Anwendbarkeit mehrerer Standards. Es gibt somit einheitliche Textbausteine, gemeinsame Begriffe und Definitionen.

Insgesamt ist diese „High Level Structure“ in zehn Hauptkapitel aufgeteilt. Diese sind: 1. Anwendungsbereich, 2. Normative Verweisungen, 3. Begriffe und Definitionen, 4. Kontext der Organisation, 5. Führung, 6. Planung, 7. Unterstützung, 8. Betrieb, 9. Leistungsbewertung, 10. Verbesserung.³³

Bereits 2009 hatten die einzelnen Managementsystemnormen gleiche Schwerpunkte. Das Problem war aber der unterschiedliche Aufbau. So hatte zum Beispiel die ISO 14001:2009 nur vier Kapitel und die ISO 9001 insgesamt acht Kapitel. Das erschwerte die Integrierung eines neuen Managementsystems in ein bereits bestehendes, da alle Kapitel richtig zusammengesetzt werden müssen. Dieses Problem gibt es dank der Grundstruktur nun nicht mehr. Weiters lässt sich die neue HLS-Struktur in das PDCA-Modell (Plan-Do-Check-Act) integrieren.³⁴

Das PDCA-Modell ist ein vierstufiger Kreislauf und beschreibt wie eine kontinuierliche Verbesserung möglich ist. Dabei steht das „P“ für „Plan/Planen“ und welches konkrete Ziel definiert werden sollte. Erst die gemeinsame Definition eines Zieles bringt eine Veränderung. Das „D“ oder auch „DO/Umsetzen“ beschreibt, welche Maßnahmen eine Veränderung bewirken sollen. Diese Maßnahmen müssen auch überprüft werden. Dafür steht das „C“ oder auch „Check/Prüfen“ im Kreislauf. Der letzte Buchstabe ist ein „A“ und steht für „Act/Handeln“. Darunter wird die Entscheidung über das weitere Vorgehen verstanden.³⁵

Die nächste Abbildung zeigt einen PDCA-Kreislauf mit den neuen Hauptkapiteln und den neuen Unterüberschriften der ISO 14001: 2015. Dabei sind die Kapitel, welche zum Prozess des Planes gehören, „blau“ eingefärbt worden. Dazu zählen die Hauptkapitel „Kontext der Organisation“ (4), „Führung“ (5) und „Planung“ (6). Der Prozess des Umsetzens ist grün. Hierzu zählen die Kapitel „Unterstützung“ (7) und „Betrieb“ (8). Check wird im Kapitel 9 unter „Bewertung der Leistung“ abgewickelt und

³³ Vgl. KANZIAN ENGINEERING & CONSULTING GMBH: Umweltmanagementsystem nach ISO 14001:2015. https://www.wko.at/service/umwelt-energie/UMS_final.pdf. Datum des Zugriffs: 21.Juni.2018

³⁴ Vgl: https://umweltmanagement.me/umweltmanagement_iso_14001/. Datum des Zugriffs: 27.08.2018

³⁵ Vgl. <https://www.auva.at/cdscontent/?contentid=10007.729744&viewmode=content>. Datum des Zugriffs: 12.03.2019

ist rot gekennzeichnet. Das letzte Kapitel (10) in der Norm widmet sich nur der „Verbesserung“ und ist in der folgenden Grafik orange. Diese Farbgebung wird auch in weiterer Folge verwendet. So sollen die einzelnen Stufen des PDCA-Zyklus besser sichtbar gemacht werden.

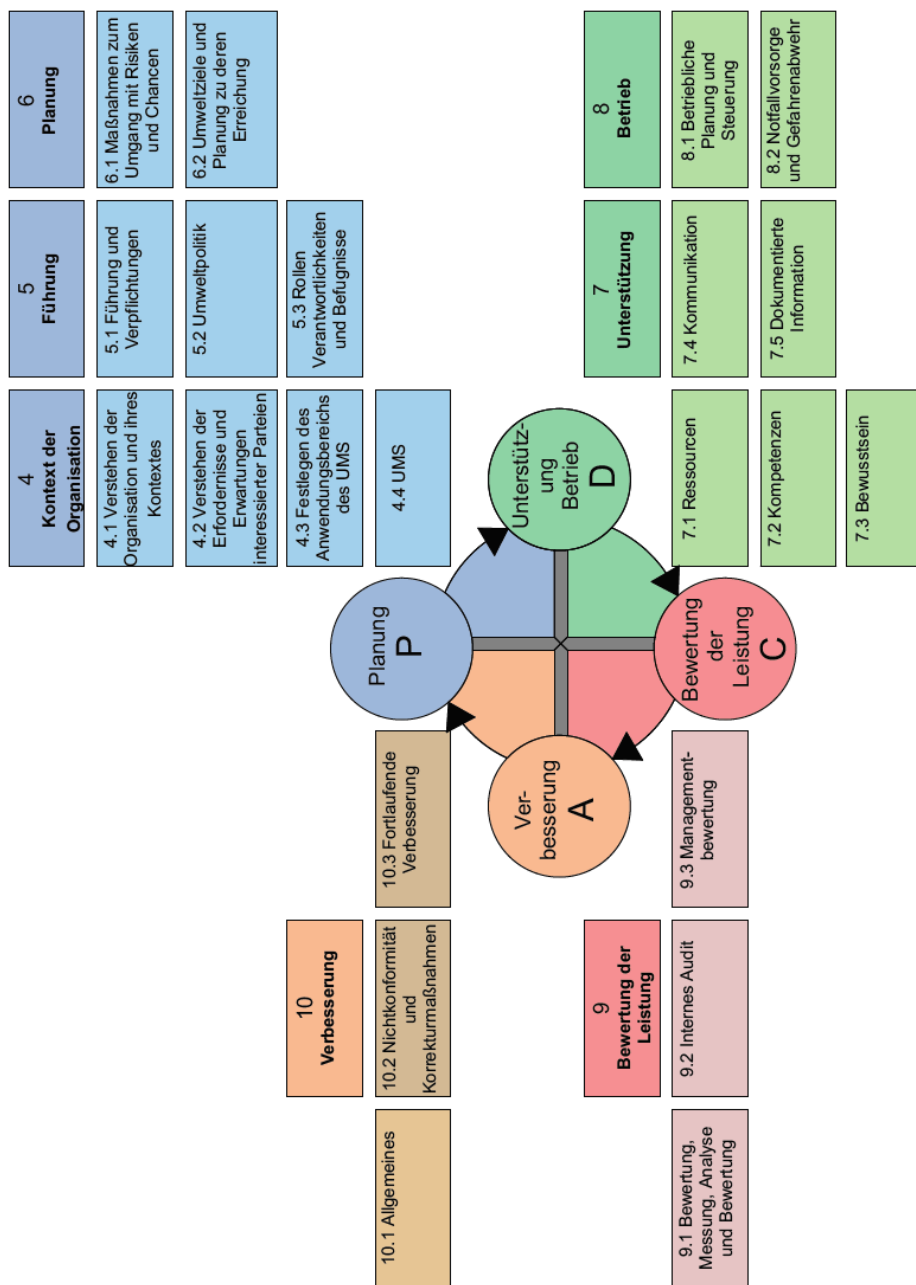


Abbildung 8 High Level Structure ³⁶

³⁶ Darstellung, Fuchs, 2018

2.2.1 Vergleich der ISO 14001:2015 mit der ISO 14001:2009

Im Jahr 2015 wurde die ISO 14001 auf die HLS umgestellt. Somit wurden auch viele neue Anforderungen in diese Norm aufgenommen. Neu ist nun auch eine Betrachtung der internen und externen Themen (Kapitel 4.1), der interessierten Parteien (Kapitel 4.2) und der Risiken und Chancen (Kapitel 6.1.1). Einige Anforderungen wurden auch im Vergleich zur ISO 14001:2009 verschärft. Dazu zählen das Kapitel 5, die Aufgaben der Führung, das Kapitel 6.1.2, die Betonung des Lebensweggedankens bei der Betrachtung der Umweltaspekte, das Kapitel 9.1, der Nachweis der Verbesserung der Umweltleistung mittels Kennzahlen und das Kapitel 7.4, die externe Kommunikation. Zusätzlich wurden auch neue Begriffe eingeführt und einige Begriffe vereinfacht.³⁷

In den nachfolgenden Kapiteln wird genauer auf die einzelnen Veränderungen zwischen der ISO 14001:2015 und der ISO 14001:2009 eingegangen.

In der nächsten Tabelle ist ein Vergleich zwischen den Inhaltsverzeichnissen der Normen aus 2015 und 2009 aufgelistet. Wie schon erwähnt umfasst die Norm von 2009 vier Kapitel und die Norm von 2015 zehn Kapitel. Weiters wurde in dieser Abbildung auch der PDCA-Zyklus integriert, welcher wieder anhand der zuvor beschriebenen farblichen Gestaltung zu erkennen ist. Es steht blau für „Plan“, grün für „Do“, rot für „Check“ und orange für „Act“.

³⁷ Vgl. BRAUTWEILER, J.; ZENKER-HOFFMANN, A.; WILL, M.: Umweltmanagementsysteme nach ISO 14001-Grundwissen für Praktiker 2.Auflage. S. 5

Tabelle 1 Vergleich ISO 14001:2015 und ISO 14001:2009 ³⁸

Kapitel	ISO 14001:2015	Kapitel	ISO 14001:2009
	Europäisches Vorwort		
	Vorwort		Vorwort
	Einleitung		Einleitung
1	Anwendungsbereich	1	Anwendungsbereich
2	Normative Verweisung	2	Normative Verweisung
3	Begriffe	3	Begriffe
3.1	Begriff in Verbindung mit Organisation und Führung		
3.2	Begriffe in Verbindung mit Planung		
3.3	Begriffe in Verbindung mit Unterstützung und Betrieb		
3.4	Begriffe in Verbindung mit Leistungsbewertung und Verbesserung		
4	Kontext der Organisation		
4.1	Verstehen der Organisation und ihres Kontextes		
4.2	Verstehen der Erfordernisse und Erwartungen interessierter Parteien		
4.3	Festlegen des Anwendungsbereiches des UMS		
4.4	UMS	4	Anforderungen an UMS
5	Führung	4.1	Allgemeine Anforderungen
5.1	Führung und Verpflichtung		
5.2	Umweltpolitik	4.2	Umweltpolitik
5.3	Rollen, Verantwortlichkeiten und Befugnisse		
6	Planung		
6.1	Maßnahmen zum Umgang mit Risiken und Chancen		
6.1.1	Allgemeines		
6.1.2	Umweltaspekte	4.3.1	Umweltaspekte
6.1.3	Bindende Verpflichtungen	4.3.2	Rechtliche Verpflichtungen und andere Anforderungen
		4.5.2	Bewertung der Einhaltung von Rechtsvorschriften
6.1.4	Planung von Maßnahmen	4.3	Planung
6.2	Umweltziel und Planung zu deren Erreichung	4.3.3	Zielsetzung, Einzelziele und Programme
6.2.1	Umweltziele		
6.2.2	Planung von Maßnahmen zur Erreichung der Umweltziele		
7	Unterstützung	4.4.1	Ressourcen, Aufgaben, Verantwortlichkeit und Befugnis
7.1	Ressourcen	4.4.2	Fähigkeit, Schulung und Bewusstsein
7.2	Kompetenz		
7.3	Bewusstsein		
7.4	Kommunikation	4.4.3	Kommunikation
7.4.1	Allgemeines		
7.4.2	Interne Kommunikation		
7.4.3	Externe Kommunikation		
7.5	Dokumentierte Information	4.4.4	Dokumentation
7.5.1	Allgemeines		
7.5.2	Erstellen und Aktualisieren	4.4.6	Ablauflenkung
7.5.3	Lenkung dokumentierter Information	4.5.4	Lenkung von Aufzeichnungen
		4.4.5	Lenkung von Dokumenten
8	Betrieb	4.4	Verwirklichung und Betrieb
8.1	Betriebliche Planung und Steuerung		
8.2	Notfallvorsorge und Gefahrenabwehr	4.4.7	Notfallvorsorge und Gefahrenabwehr
9	Bewertung der Leistung	4.5	Überprüfung
9.1	Überwachung, Messung, Analyse und Bewertung	4.5.1	Überwachung und Messung
9.1.1	Allgemeines		
9.1.2	Verpflichtungen		
9.2	Internes Audit	4.5.5	Internes Audit
9.2.1	Allgemeines		
9.2.2	Internes Auditprogramm		
9.3	Managementbewertung	4.6	Managementbewertung
10	Verbesserung	4.5.3	Nichtkonformität, Korrektur- und Vorbeugungsmaßnahmen
10.1	Allgemeines		
10.2	Nichtkonformität und Korrekturmaßnahmen		
10.3	Fortlaufende Verbesserung		

Legende	
Farbe	Aktion
Weiß	Einleitung
Blau	Planen
Grün	Durchführung
Rot	Prüfen
Orange	Handeln

³⁸ TEICHERT, V.: Umweltmanagement nach ISO 14001:2015-Die Revision:Änderung, Auswirkung, Umsetzung, S. 22ff

2.2.2 Vorteile für die Anwender

Durch die neu erschaffene Struktur für Managementsysteme entstehen auch einige Vorteile für die Anwender. Denn die „High Level Structure“ erleichtert eine Integration von verschiedenen Managementsystemen in Betrieben und auch die Anforderungen der Normen lassen sich besser standardisieren. Somit reduziert sich der Aufwand bei der Implementierung. Durch die gleichbleibende Strukturierung und ähnliche Formulierung der Texte kann die Norm leichter verstanden werden. Ein weiterer wichtiger Vorteil ist, dass durch die neue Struktur einfacher neue Managementsysteme, für Themen, zu welchen es derzeit noch keine offizielle ISO-Norm gibt, entwickelt werden kann. So ermöglicht es einem Unternehmen die HLS Struktur beispielsweise für Finanzmanagement, Wissensmanagement oder für Personalmanagement zu nutzen. ³⁹

2.3 Weitere Normen für Managementsysteme im Bauwesen

Wie im Kapitel 2.2 bereits erwähnt, kann ein UMS entweder als eigenständiges Managementsystem eingeführt oder in ein bereits bestehendes integriert werden. Zur Auswahl für ein integriertes Management können dabei die Qualitätsmanagementsystemnorm nach ISO 9001 oder die Norm für Arbeitssicherheits- und Gesundheitsmanagementsystem gemäß OHSAS 18001 und ISO 45001 stehen. Diese Integration ist nun durch die „High Level Structure“ leichter geworden. Somit werden Doppelgleisigkeiten vermieden bzw. Synergien geschaffen und genutzt. Die Integration kann dabei ohne größere Probleme erfolgen. ⁴⁰

2.3.1 Qualitätsmanagementsystem nach ISO 9001

Die bekannteste Norm für Qualitätsmanagement ist die ISO 9001. Diese Norm legt die Mindestanforderungen an ein Qualitätsmanagementsystem fest und kann dadurch die Erwartungen interner und externer Interessensgruppen erfüllen. Sie stützt sich dabei auf sieben Grundsätze. Diese sind Kundenorientierung, Führung, Einbeziehung von Personen, prozessorientierter Ansatz, Verbesserung, faktengestützte Entscheidungsfindung und Beziehungsmanagement. Durch diese Norm kann ein Aufbau der Produkt-, Prozess- und Servicequalität, eine höhere Produktivität, eine Kostenreduzierung, eine Verminderung von Risiken und eine höhere Kundenzufriedenheit erreicht werden. ⁴¹

³⁹ Vgl. <https://www.rossmanith.com/qm-blog/high-level-structure-standardisierte-struktur-fuer-managementsystem-normen/>. Datum des Zugriffs: 05.August.2018

⁴⁰ Vgl. ÖSTERREICH, WIFI UNTERNEHMERSERVICE DER WIRTSCHAFTSKAMMER: Umweltmanagement nach ISO 14001:2015. https://www.wko.at/service/umwelt-energie/UMS_final.pdf. Datum des Zugriffs: 16.01.2019

⁴¹ Vgl. <http://www.lrq.a.at/standards-und-richtlinien/iso-9001/>. Datum des Zugriffs: 19.01.2019

2.3.2 Arbeitssicherheits- und Gesundheitsmanagement nach OHSAS 18001

Mithilfe der OHSAS 18001 können Risiken durch Unfälle rechtzeitig erkannt und wirkungsvolle Maßnahmen zum Schutz der Mitarbeiter eingeführt werden. Dadurch werden Störungen im Betrieb minimiert und die Kundenzufriedenheit gesteigert. Mittlerweile wurde die OHSAS 18001 durch die ISO 45001 ersetzt, welche im März 2018 erschien ist. Unternehmen müssen nun die Zertifizierungen bis zum 11. März 2021 umstellen. Die OHSAS 18001 wurde überarbeitet und ergänzt und passt sich jetzt noch besser den ISO-Standards 9001:2015 und 14001:2015 an. Damit ist die Integration der Managementsysteme noch einfacher.⁴²

2.3.3 Energiemanagementsysteme nach ISO 50001

Ziel dieser Norm ist es, den Energieverbrauch zu reduzieren und so die Energieeffizienz zu steigern. Damit soll eine deutliche Reduktion der Treibhausgase bewirkt und die Energiekosten gesenkt werden. Zu dem Begriff Energie zählen dabei zum Beispiel Elektrizität, Brennstoffe, Druckluft und erneuerbare Energien.⁴³

Die ISO 14001 und die ISO 5001 sind sich im strukturellen Aufbau ziemlich ähnlich. Der Hauptunterschied der beiden Normen ist, dass sich die ISO 14001 zusätzlich auch mit den Umweltfaktoren Abfall, Wasser, Boden, Luft und Gefahrenstoffe beschäftigt. Die ISO 5001 bewertet nur die Energieaspekte. Weiters muss in der ISO 5001 die Energiepolitik nicht öffentlich gemacht werden. Die Umweltpolitik hingegen müssen für interessierte Parteien frei zugänglich sein. Auch wird in den Energiemanagementsystemen ein Energiemanager gefordert. Im Umweltmanagement wird ein operativer Umweltmanager jedoch nicht vorausgesetzt.⁴⁴

Mithilfe der Masterarbeit „Energieeinsparungspotenzialanalyse für Hochbau-Baustellen für Wohn- und Bürogebäude im städtischen Bereich“ von Stefanie Provasnek wurden energieintensive Faktoren auf der Baustelle bestimmt und bewertet. Das Ergebnis dieser Arbeit war das Verhältnis zwischen dem durchschnittlichen, monatlichen Energieverbrauch pro Quadratmeter Bruttogeschossfläche [kWh/(Monat.m²BGF)], und der Anzahl der Maßnahmen pro Bauvorhaben [Stk]. Das zeigt, dass es einen Zusammenhang zwischen Energieverbrauch und baustellenspezifischen Maßnahmen gibt. Ihre entwickelten Datenblätter schaffen eine gute Basis,

⁴² Vgl. <https://www.tuev-sued.de/management-systeme/arbeitschutz/ohsas-18001>. Datum des Zugriffs: 19.01.2019

⁴³ Vgl. <https://www.qualityaustria.com/index.php?id=2321>. Datum des Zugriffs: 12.03.2019

⁴⁴ Vgl. KANZIAN ENGINEERING & CONSULTING GMBH: Energiemanagementsysteme nach ISO 50001. https://www.wko.at/service/umwelt-energie/EnMS_screen2014.pdf. Datum des Zugriffs: 13.03.2019

die Energiekosten und den CO₂-Ausstoß durch die Erhöhung der Energieeffizienz und die Verringerung des Energieverbrauches zu verringern.⁴⁵

2.4 Aufbau der ISO 14001:2015

Der Hintergrund für die Erstellung dieser Norm wird schon in der Einleitung erläutert. Durch Umweltbelastungen, ineffiziente Nutzung von Ressourcen, unsachgemäßes Abfallmanagement, Klimawandel und Beeinträchtigungen von Ökosystemen wird der Druck nachhaltig zu wirtschaften immer größer. Der Gedanke von Nachhaltigkeit wird somit schon im ersten Satz der Norm verankert.⁴⁶

„Um die Bedürfnisse der heutigen Generation zu decken — ohne dabei die Möglichkeiten zukünftiger Generationen zu beeinträchtigen — wird eine Balance zwischen Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft als unerlässlich angesehen.“⁴⁷

2.4.1 Ziel eines Umweltmanagementsystems

Mithilfe der ISO 14001 wird ein Rahmen für Organisationen geschaffen um bestimmte Umweltziele erreichen und die Umwelt schützen zu können. Die Hauptaufgabe des Umweltmanagementsystems ist es, auf die veränderlichen Umweltzustände einzugehen und mit sozioökonomischen Erfordernissen reagieren zu können.

Die Organisation kann bei Einhaltung der Norm einige Vorteile erlangen. Um den Schutz der Umwelt gewährleisten zu können, sollten die Umweltauswirkungen reduziert werden. Auch verringern sich die nachteiligen Auswirkungen von Umweltzuständen auf die Organisation. Die Umweltleistung kann verbessert und weiters soll der Lebensweg von Produkten betrachtet werden. Durch die Verwendung von umweltverträglichen Alternativen können finanzielle und betriebliche Vorteile entstehen, die dann wiederum die Marktposition stärken können. Wichtig ist auch ein offener Dialog von Umweltinformationen gegenüber relevanten interessierten Parteien.⁴⁸

⁴⁵ Vgl. PROVASNEK, S.: Energieeinsparungspotenzialanalyse auf Hochbau-Baustellen für Wohn- und Bürogebäude im städtischen Bereich. S. 175-76

⁴⁶ Vgl. ÖSTERREICHISCHES NORMUNGSIINSTITUT: ÖNORM EN ISO 14001 - Umweltmanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung. S. 6

⁴⁷ ÖSTERREICHISCHES NORMUNGSIINSTITUT: ÖNORM EN ISO 14001 - Umweltmanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung. S. 6

⁴⁸ Vgl. ÖSTERREICHISCHES NORMUNGSIINSTITUT: ÖNORM EN ISO 14001 - Umweltmanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung. S. 6

2.4.2 Erfolgsfaktoren

Um den Erfolg des Umweltmanagementsystems gewährleisten zu können, soll der obersten Ebene eine führende Rolle zugeteilt werden. Die Hauptaufgabe der obersten Leitung wird sein, Umweltmanagement in die Geschäftsprozesse, strategische Ausrichtung und Entscheidungsfindung der Organisation zu integrieren. Weiters wird in den Erfolgsfaktoren darauf hingewiesen, dass die alleinige Übernahme dieser Norm keine Garantie für erfolgreiche Ergebnisse zum Schutze der Umwelt ist.⁴⁹

Denn zu beachten ist, dass die ISO 14001 nur Mindeststandards vorgibt und somit keine Grenz- und Zielwerte festlegt. Diese Mindeststandards erfüllen nur regionale rechtliche Anforderungen und somit können die Unternehmen selbst weitere Ziele festlegen, um die Umwelleistung zu verbessern. In der Norm wird auch immer von Organisationen gesprochen. Gemeint sind damit alle Unternehmen unabhängig von der Unternehmensgröße, Unternehmensform oder Branche. Das wichtigste darf jedoch nicht vergessen werden. Auch alle Mitarbeiter müssen dem Umweltmanagementsystem zustimmen. Denn sie müssen mit diesem System leben und es akzeptieren. Ohne Mithilfe der Mitarbeiter funktioniert keine Abfalltrennung, keine optimale Energieeffizienz und Wassernutzung.⁵⁰

2.4.3 Modell des „Planens-Durchführens-Prüfens-Handelns“

Der PDCA-Zyklus bildet die Basis für mehrere Managementsysteme, wie zum Beispiel dem Qualitätsmanagement oder dem Gesundheitsmanagement. Dabei hat sich dieser Zyklus, der von Walter Andrew Shewhart entwickelt wurde, besonders bewährt. Denn durch dieses Modell, das für Planen, Durchführen, Prüfen und Handeln steht, ist eine kontinuierliche Verbesserung in der Organisation möglich. Die Buchstaben PDCA leitet sich von den englischen Wörtern „plan“, „do“, „check“ und „act“ ab.⁵¹

Die Anwendung dieses Zyklus lässt sich wie folgt beschreiben:

- **Planen:** Die Organisation legt erforderliche Umweltziele und Prozesse in Übereinstimmung mit der Umweltpolitik fest.
- **Durchführen:** Die Organisation verwirklicht die geplanten Prozesse.
- **Prüfen:** Die Prozesse werden anhand der Verpflichtungen, der Umweltziele und der Ablaufkriterien überwacht und gemessen. Die Ergebnisse müssen berichtet werden.

⁴⁹ Vgl: ÖSTERREICHISCHES NORMUNGSMANAGEMENTINSTITUT: ÖNORM EN ISO 14001 - Umweltmanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung. S. 7

⁵⁰ Vgl: KANZIAN ENGINEERING & CONSULTING GMBH: Umweltmanagementsystem nach ISO 14001:2015. https://www.wko.at/service/umwelt-energie/UMS_final.pdf. Datum des Zugriffs: 21.Juni.2018

⁵¹ Vgl: DICK, A. et al.: Umweltmanagementsysteme ISO 14001:2015. S. 71

- **Handeln:** Als letzter Schritt werden Maßnahmen für die kontinuierliche Verbesserung ergriffen.

Im Rahmen dieser Masterarbeit zur Ermittlung von Kennzahlen für die Bewertung der Umwelleistung für einen Baukonzern, sieht der PDCA-Zyklus wie folgt aus:

- **Planen:** Als erstes wird sich in die Materie vertieft. Wichtige Umweltaspekte werden erfasst und ein Fragebogen erstellt
- **Durchführen:** Dieser Fragebogen wird an Bauleiter verschiedener Bereiche weitergeleitet. Die ausgefüllten Fragebögen werden ausgewertet, um den IST-Zustand auf Baustellen ermitteln zu können.
- **Prüfen:** Um die Umwelleistung vergleichen zu können, wird aus den eingegangenen Unterlagen eine Umweltkennzahl abgeleitet. Die Kennzahl wird auf Plausibilität überprüft.
- **Handeln:** Ziele für die Umwelleistung der zukünftigen Baustellen werden festgelegt.

2.5 Anwendungsbereich

Im ersten Kapitel der internationalen Norm ISO 14001 wird festgelegt, wer diese Norm anwendet. Denn nach dieser Norm werden Organisationen zertifiziert, die eine Verbesserung ihrer Umwelleistung anstreben. Dabei soll auch ein Bezug zur Nachhaltigkeit hergestellt werden. Die Norm soll dabei helfen, die beabsichtigten Ziele des Umweltmanagementsystems zu erreichen und so einen Mehrwert für die Umwelt, die Organisation und für interessierte Parteien zu bieten. Es werden von der Norm keine spezifischen Umweltkriterien bestimmt. Weiters wird eine Organisation nur dann zertifiziert, wenn die Anforderungen der Norm erfüllt sind.⁵²

Für die Organisation bedeutet Umweltmanagement ihre betrieblichen Strukturen schrittweise umzustellen, um einen Erfolg im Umweltschutz zu erzielen. Umweltmanagement muss in alle Bereiche der Organisation eingebunden werden und das Management hat dafür zu sorgen, dass Umweltziele vorgegeben sowie erreicht werden.⁵³

Denn gerade für Bauunternehmen stellt jede Baustelle einen Eingriff in die Natur dar. Die Auswirkungen auf die Umwelt sind komplex. Sie können den Boden, den Wasserhaushalt und das Klima betreffen. Eine Hoch- oder Tiefbaubaustelle beginnt bei der Zerstörung des geologischen Untergrundes. Zuerst wird der Mutterboden abgetragen, danach folgt der

⁵² Vgl. ÖSTERREICHISCHES NORMUNGSMINISTERIUM: ÖNORM EN ISO 14001 - Umweltmanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung. S. 10

⁵³ Vgl: TEICHERT, V.: Umweltmanagement nach ISO 14001:2015-Die Revision:Änderung, Auswirkung, Umsetzung. S. 41

Verbrauch von materiellen und energetischen Ressourcen. Schlussendlich hat man eine große Menge an Bauabfällen, deren Auswirkungen auf die Umwelt bis zum Ende des Lebenszyklus reichen können. Man muss berücksichtigen, dass das Bauwerk irgendwann einmal rückgebaut und entsorgt werden muss. Somit werden zunehmend nachhaltige, ökologische Planungskonzepte gefordert.⁵⁴

2.6 Begriffe

Im Kapitel 3 der Norm befinden sich die Begriffe. In der ISO 14001:2004 waren die Begriffe nach dem englischen Begriff alphabetisch geordnet. In der neuen Norm wurden die Begriffe nach Themen sortiert. Somit sind die Erläuterungen in der Norm leichter zu finden. Sie gliedern sich in:

3.1 Begriffe in Verbindung mit der Organisation

3.2 Begriffe in Verbindung mit der Planung

3.3 Begriffe in Verbindung mit Unterstützung und Betrieb

3.4 Begriffe in Verbindung mit Leistungsbewertung und Verbesserung⁵⁵

Insgesamt sind 33 Begriffserläuterungen in der Norm aufgelistet. In der 2009er Version waren es nur 20 Begriffe. Einer dieser neuen Begriffe die 2015 neu eingeführt wurden, ist das Wort „Umweltzustand“. Da dieses Wort teilweise falsch interpretiert werden kann, wird im nächsten Kapitel genauer auf dieses Thema eingegangen.

2.7 Umweltzustand

Das Wort, Umweltzustand taucht das erste Mal in der Norm unter den Begriffen in Verbindung mit der Planung auf. Hier wird Umweltzustand beschrieben als „*Status oder Merkmal der Umwelt, wie zu einem gegebenen Zeitpunkt bestimmt*“.⁵⁶

Der Begriff Umwelt wird in der ISO beschrieben als „*Umgebung in der eine Organisation tätig ist, einschließlich Luft, Wasser Boden, natürliche Ressourcen, Flora, Fauna, Menschen und deren wechselseitigen Beziehungen*“.⁵⁷

Der Umweltzustand kann lokal, regional oder global bestimmt werden. Typische Beispiele für Umweltzustände, die die Organisation beeinflussen können und somit ein Risiko darstellen, sind zum Beispiel Erdbeben,

⁵⁴ Vgl: GROßE, H.: Umweltmanagement in der Bauwirtschaft . S. 1

⁵⁵ Vgl: WÜHRL, K.; SCHWAGER, B.: DIN EN ISO 14001:2015 Vergleich mit DIN EN ISO 14001:2009 Änderungen und Auswirkungen . S. 10

⁵⁶ Vgl. ÖSTERREICHISCHES NORMUNGSINSTITUT: ÖNORM EN ISO 14001 - Umweltmanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung. S. 12

⁵⁷ Vgl. ÖSTERREICHISCHES NORMUNGSINSTITUT: ÖNORM EN ISO 14001 - Umweltmanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung. S. 11

Hochwasser, Überschwemmungen, Gewitter und Stürme. Auf globaler Ebene können Umweltzustände der Klimawandel, das Ozonloch, die globale Durchschnittstemperatur oder der Bestand an der Fischpopulation sein. Umweltzustände im lokalen und regionalen Bereich betreffen die Luftgüte, die Wasserqualität, die Nutzung der Fläche und des Bodens, der Flora und Fauna, aber auch Fragen nach der demografischen Entwicklung.⁵⁸

Von Bedeutung ist dieser Begriff im nächsten Kapitel „Kontext der Organisation“. Denn dort müssen externe und interne Themen bestimmt werden. Diese Themen müssen Umweltzustände beinhalten, die durch die Organisation beeinflusst werden oder die Organisation beeinflussen können.⁵⁹

Aber was bedeutet dieses Wort nun genau? Für diese Frage kann ein Blick in den Umweltkontrollbericht von 2016, der vom Umweltbundesamt herausgebracht wird, hilfreich sein. Denn dieser Bericht beschreibt den Umweltzustand in Österreich von Jänner 2013 bis Juli 2016. Der aktuellste Bericht befindet sich momentan in der elften Auflage und fasst den Umweltzustand der letzten drei Jahren zusammen. Zusätzlich zeigt er auch die Ergebnisse und Maßnahmen der letzten Jahre auf. Dieser Bericht ist ebenso in die typischen Umwelthemen wie Energie, Mobilität, Wasser, Luft, Flächenmanagement usw. untergliedert.⁶⁰

2.7.1 Luft und Lärm

Der Umweltzustand von Luft wird mit Hilfe der Luftgüte oder der Luftqualität bestimmt. Die Luftgüte kann lokal oder regional durch Messungen der Schadstoffe, wie Feinstoffe, Stickstoffemissionen und Kohlenwasserstoffe, ermittelt werden. Besonders gefährlich ist zum Beispiel das bodennahe Ozon. Dieses Ozon kann die Gesundheit der Menschen sowie die Ertragskraft der Pflanzen beeinflussen. Mögliche Umweltzustandsindikatoren für ein bestimmtes Gebiet können die Schadstoffkonzentration oder die Häufigkeit von Smog sein.⁶¹

Auch im Umweltkontrollbericht wird genauer auf das Mobilitätverhalten der Menschen und der Luftqualität in Österreich eingegangen. Aktuell steigt die Verkehrsleistung noch immer an und wächst auch schneller als die Bevölkerung. Dieses hohe Verkehrsaufkommen belastet auch die Umwelt durch Lärm, Treibhausgas- und Luftschadstoff- Emissionen. Der Bericht sieht vor, den öffentlichen Verkehr durch Anreizsysteme zu steigern, aber auch die Entwicklung von emissionsarmen Antriebs- und

⁵⁸ Vgl. DICK, A. et al.: Umweltmanagementsysteme ISO14001:2015. S. 56

⁵⁹ Vgl. ÖSTERREICHISCHES NORMUNGSMANAGEMENTINSTITUT: ÖNORM EN ISO 14001 - Umweltmanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung. S. 11 ff

⁶⁰ Vgl. <http://www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/umweltkontrollbericht/ukb/>. Datum des Zugriffs: 28.11.2018

⁶¹ Vgl. DICK, A. et al.: Umweltmanagementsysteme ISO14001:2015. S. 56

Kraftstofftechnologien zu fördern. Ein interessantes Thema für die Zukunft ist auf jeden Fall die Elektromobilität. Eine breite Einführung dieser Autos wird durch das geringe Fahrzeugangebot und hohe Preise aktuell noch gebremst. Weiters sollten Abgaswerte und die CO₂-Ziele für PKWs, den technischen Möglichkeiten entsprechend, verschärft werden. Um die Lärm- und Luftschadstoffbelastung so gering wie möglich zu halten, ist z. B. die Einführung von Tempolimits auf weiteren belasteten Routen, oder der Ausbau zusätzlicher Umweltzonen, erforderlich. Es darf nicht vergessen werden, dass sich diese Belastungen negativ auf den menschlichen Körper auswirken. Auch bei Ozon kommt es in gewissen Gebieten zu Überschreitungen. Positiv für die Luftqualität ist allerdings, dass der Wert für die Feinstaubüberschreitungen zurückgegangen ist. Um nun die Schadstoffemissionen und deren Auswirkungen reduzieren zu können, sind insbesondere Maßnahmen im Verkehr, in der Landwirtschaft, in der Industrie, in der Energieaufbringung und bei Kleinfeuerungsanlagen erforderlich.⁶²

Auch in einem Baukonzern sollten Maßnahmen für eine gute Luftqualität auf Baustellen durchdacht werden. Denn Baustofftransporte haben mit zwei Drittel der transportierten Gütermenge einen hohen Anteil am Verkehr. Der Baustellenverkehr trägt somit wesentlich zur Umweltbelastung bei und macht 7 % bis 20 % der Luftschadstoffemissionen und der Treibhausgasemissionen aus. Der Baustellenverkehr nutzt die Straßen auch enorm ab. Ein zweiachsiger LKW mit 18 Tonnen belastet die Straßen 17.000-mal stärker als ein PKW. Ein vierachsiger Lkw mit 36 Tonnen kommt sogar auf eine 30.000-mal stärkere Belastung. Weiters kann der Baustellenverkehr im städtischen Gebiet auch für unlösbare Verkehrsprobleme sorgen. Denn durch die hohe Anzahl an Fahren kann es zu Staus und in weiterer Folge zu mehr Abgasen, CO₂ und Lärm kommen. Die Lärm- und Staubbelastungen im Umfeld einer Baustelle nehmen generell zu und werden zu einem lokalen Problem. Vor allem der Baulärm stellt eine extreme Lärmbelastungsquelle dar, daher wird er von der Bevölkerung sehr negativ wahrgenommen. Diese Probleme können durch richtige Maßnahmen auf jeden Fall verringert werden.⁶³

Chemikalien

Es gibt eine Reihe von Werten, mit der die Gefährlichkeit von Gasen ermittelt wird. Einer dieser Werte ist der MAK-Wert, der für die maximale Arbeitsplatzkonzentration steht. Leider ist es nicht möglich für alle gefährlichen Stoffe so einen Wert anzugeben. Deswegen wurde zusätzlich der TRK-Wert eingeführt. Dieser Wert steht für die technische Richtkonzentration und soll die Risiken im Umgang mit diesen Stoffen verkleinern.

⁶² Vgl. <http://www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/umweltkontrollbericht/ukb/>. Datum des Zugriffs: 28.11.2018

⁶³ Vgl. PROJEKTLEITSTELLE DER MD-STADTBAUDIREKTION DER STADT WIEN: Rumba Leitfaden 1. http://www.rumba-info.at/files/rumba_lf_1.pdf. Datum des Zugriffs: 21.01.2019

Weiters gibt es noch den BAT-Wert, der die biologische Arbeitsstofftoleranz misst, sowie im Blut der Arbeiter ermittelt wird.⁶⁴

Die Auswirkungen der Chemikalien auf die Umwelt sollten so gering wie möglich sein. Es wurde bereits ein Chemikaliengesetz in Europa verabschiedet, in dem es notwendig ist, hormoneschädigende Chemikalien zu bewerten, um die Verwendung einzuschränken. Durch diese Bewertung werden zwar die unterschiedlichen Anwendungsbereiche der einzelnen Chemikalien erforscht, jedoch sind immer noch nicht alle Gefahren erfasst. Wichtig ist es, die Öffentlichkeit durch Schulungen und Hilfestellungen darüber zu informieren. So kann eine mögliche Gefahr für die Menschen und die Umwelt durch Chemikalien reduziert werden.⁶⁵

Auf Baustellen ist es leider oft unvermeidbar gefährliche Arbeitsstoffe einzusetzen. Wichtig bei solchen Arbeiten ist es, qualifiziertes Personal einzustellen, geeignete Messgeräte zu verwenden und Arbeiter regelmäßig ärztlich untersuchen zu lassen, um Krankheiten frühzeitig zu erkennen.

2.7.2 Wasser

Um den Umweltzustand des Wassers ermitteln zu können, wird die Wasserqualität benötigt. Die Qualität wird nun anhand von Temperatur, Leitfähigkeit und biologischen und chemischen Sauerstoffbedarf bestimmt. Auch die Anzahl von coliformen Bakterien oberhalb und unterhalb einer Abwasserleitung, oder aber nach einem Hochwasser, kann Einfluss auf den Umweltzustand sowie die Gesundheit haben. Auch Werte für Schwermetalle und chlororganische Verbindungen im Grund- und Oberflächenwasser können von großer Bedeutung sein, da sie auf nahegelegene Altlasten hinweisen können.⁶⁶

Wasser ist ein sehr interessantes Thema für ein wasserreiches Land, wie Österreich. Bis 2027 will Österreich die Vorgaben für Grund- und Oberflächengewässer in der EU-Wasserrahmenrichtlinie erreichen. Seit 2009 werden auch Maßnahmen gesetzt, um die Qualität bei Fließgewässern zu erhöhen. Somit erreicht Österreich einen guten Zustand des Grundwassers und hat nur selten regionale Probleme durch Einträge von Nitrat und Pestiziden. Die gute Abwasserreinigung wirkt sich positiv auf die Wassergüte aus. In den letzten zehn Jahren beschäftigte sich die EU-Hochwasserrichtlinie auch intensiv mit dem Hochwasserrisikomanagement. Handlungsbedarf besteht vor allem bei den Themen Freihalten von Überflutungsflächen, raumplanerische Maßnahmen, mobiler Hochwasserschutz/Objektschutz, Rutschungen und Hangbewegungen.⁶⁷

⁶⁴ Vgl. HOFER, R.: Sicherheitstechnik und BauKG Skript. S. 49

⁶⁵ Vgl. <http://www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/umweltkontrollbericht/ukb/>. Datum des Zugriffs: 28.11.2018

⁶⁶ Vgl. DICK, A. et al.: Umweltmanagementsysteme ISO14001:2015. S. 57

⁶⁷ Vgl. <http://www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/umweltkontrollbericht/ukb/>. Datum des Zugriffs: 28.11.2018

Auf einer Baustelle wird ein korrekter Anschluss für die Wasserversorgung benötigt. Insgesamt gibt es zwei Arten von Wasser auf einer Baustelle. Das sind Brauchwasser und Trinkwasser. Trinkwasser wird vor allem in den Baustellencontainer zum Waschen oder zum Kochen verwendet, und muss daher den bestimmten Qualitätskriterien entsprechen. Dagegen sind die Anforderungen für das Brauchwasser geringer. Brauchwasser wird zum Beispiel für Anmachwasser von Beton oder Mörtel, für das Befeuhen von Böden oder für bestimmte Bauverfahren verwendet. Damit eine Baustelle mit Wasser versorgt werden kann, wird sie im innerstädtischen Bereich an das Trinkwassernetz angeschlossen. Eine andere Möglichkeit um an Wasser ohne ein vorhandenes Netz zu kommen, sind Brunnenanlagen oder Quellen. Dafür ist allerdings eine wasserrechtliche Genehmigung erforderlich. Steht überhaupt kein Wasser in der Nähe zu Verfügung, muss das Wasser in separaten Behältern bereitgestellt werden.⁶⁸

2.7.3 Bodenzustand und Flächenschutz

Der Umweltzustand von Böden wird durch die Belastung mit Schadstoffen in der Bodenoberfläche, dem Bodentyp und dem Nährstoffgehalt im Boden wie Calcium, Magnesium, Kalium oder dem Humusanteil festgestellt. Der Umweltzustand kann auch anhand der Flächenversiegelung wie zum Beispiel „Flächenversiegelung in Hektar je Jahr“ angegeben sein. Eine weitere Möglichkeit, um den Umweltzustand von Böden zu messen, ist die Quadratmeteranzahl des sanierten Bodens in einer begrenzten Fläche. Auch der Umweltzustand von Flora und Fauna kann gemessen werden. Dazu wird die Konzentration von Schadstoffen wie Schwermetalle, Pestizide oder anderen gefährlichen Stoffen erfasst. Die Vielfalt von Tieren oder Pflanzen in einem regionalen Gebiet kann auch Auskunft über den Umweltzustand geben.⁶⁹

Eine gute Bodenqualität ist wichtig für den Anbau von Lebensmitteln und Tierfutter. Weiters ist der Boden einer der größten Speicher für Kohlenstoff und Wasser. Laut dem Umweltbericht ist in Österreich der Großteil des CO₂-s in Waldböden, in Grünlandböden und in Ackerböden vorhanden. Kohlenstoffspeicher werden vor allem für den Klimaschutz benötigt, da Pflanzen, Wurzeln und Mikroorganismen den Kohlenstoff als Humus fixieren. Landnutzungsänderungen zur Siedlungsraumgewinnung gehören zu den stärksten Eingriffen beim Kohlenstoff-Kreislauf. Weiters ist in Österreich der Boden aufgrund topografischer Faktoren ein begrenztes Gut. Ein großes Problem ist zum Beispiel, dass landwirtschaftlicher Boden häufig in neue Siedlungs- und Verkehrsflächen umgewidmet wird. Die Flächeninanspruchnahme ist mit durchschnittlich 16,1 ha/Tag in den Jahren 2013 bis 2015 zwar geringer als in den Vorjahren, aber dennoch ziemlich hoch.

⁶⁸ Vgl. HECK, D.; NINAUS, C.: Baubetrieblehre 1 Skriptum . S. 128

⁶⁹ Vgl. DICK, A. et al.: Umweltmanagementsysteme ISO14001:2015. S. 57

Dieser Wert kommt durch 7,0 ha Bau- und Verkehrsflächen und 9,1 ha Betriebs-, Erholungs- sowie Abbauf Flächen zusammen. Durch den Anstieg an Bau- und Verkehrsflächen steigt auch die Versiegelung des Bodens mit einer wasserundurchlässigen Schicht. Für Österreich ergibt sich mittlerweile schon ein durchschnittlicher Versiegelungsgrad von 41 % (Stand 2015).⁷⁰

Durch diese Versiegelung werden landwirtschaftliche Flächen immer weniger und die Versorgung mit heimischen Lebensmitteln kann gefährdet werden. Des Weiteren können Oberflächengewässer nicht mehr so leicht versickern und das Hochwasserrisiko steigt. Wenn das Land Österreich nun so weiter macht, wird es in 200 Jahren keine Agrarflächen mehr geben.⁷¹

Somit müssen Maßnahmen für den Flächenverbrauch in Österreich bestimmt werden. Jedem Bundesland wird deswegen nahegelegt, bestimmte Zielwerte für Flächeninanspruchnahme je nach Raumtyp und Bodenqualität festzulegen.⁷²

Eine Maßnahme für ein Bauunternehmen kann sein, dass jedes Jahr eine bestimmte Anzahl von Häusern renoviert werden muss. So können nicht nur leerstehende Häuser wiederbelebt werden, sondern es bleibt eine größere Fläche von „grünen Wiesen“ bestehen. Das reduziert den täglichen Flächenverbrauch und die landwirtschaftliche Fläche bleibt erhalten.

Altlasten

Altlasten im Boden und im Wasser können die Gesundheit des Menschen beeinflussen. Deswegen ist es wichtig alte Standorte zur Beseitigung von Altlasten zu erfassen und zu beurteilen und schließlich zu sanieren. Ziel ist es bis 2050 etliche Standorte saniert zu haben. Laut dem Umweltkontrollbericht ist die Erfassung der ca. 71.000 alten Deponien sowie gewerblichen und industriellen Anlagen zu ca. 95 % abgeschlossen. Auch können Sanierungen von Standorten in Zukunft zügiger und kostengünstiger stattfinden, da für Altlasten spezielle Regeln geschaffen wurden.⁷³

Die Baubranche hat einen großen Anteil am hohen Verbrauch an landwirtschaftlichen Flächen. Schließlich werden viele Flächen als Bau und Verkehrsflächen genutzt. Den Auftrag für bauliche Maßnahmen geben die Bauherren. Baufirmen haben da nur wenig Mitspracherecht. Dennoch sollte schon bei der Planung darauf Wert gelegt werden, möglichst viele Bodenflächen nicht zu versiegeln, bzw. vor allem im städtischen Gebiet genügend Grünflächen für die Versickerung von Wasser vorzusehen.

⁷⁰ Vgl. <http://www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/umweltkontrollbericht/ukb/>. Datum des Zugriffs: 28.11.2018

⁷¹ Vgl. DICK, A. et al.: Umweltmanagementsysteme ISO14001:2015. S. 61

⁷² Vgl. <http://www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/umweltkontrollbericht/ukb/>. Datum des Zugriffs: 28.11.2018

⁷³ Vgl. <http://www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/umweltkontrollbericht/ukb/>. Datum des Zugriffs: 28.11.2018

2.7.4 Umweltzustandsveränderung

Laut der Norm ist der Umweltzustand zu einem gegebenen Zeitpunkt bestimmt worden. Der Zustand ändert sich also ständig. Diese Änderung kann, mit dem Klimawandel gut sichtbar gemacht werden. Denn unter Klimawandel werden Veränderungen, die durch den Menschen verursacht werden, verstanden.

Erschreckend ist, dass die globale Durchschnittstemperatur seit Ende des 19. Jahrhunderts um beinahe 1 °C gestiegen ist. In Österreich ist die Temperatur seit 1880 sogar um rund 2 °C gestiegen. Bis zum Ende des 21. Jahrhunderts wird ein weiterer Anstieg von 1,4 °C erwartet. Auswirkungen, die durch diese Temperaturerhöhung entstehen, sind häufigere Hitzewellen, höhere Temperaturextreme und verringerte Wassermengen im Sommer, bei gleichzeitig erhöhtem Wasserbedarf und Veränderungen in der Tier- und Pflanzenwelt.⁷⁴

2.7.5 Umweltzustand in der Baubranche

Das Produkt einer Baufirma ist ein Bauwerk, welches jedes Mal auf einem anderen Standort als Unikat errichtet wird. An diesem Standort oder in diesem System herrscht ein gewisser Umweltzustand, der vorab ermittelt werden muss, damit man weiß, wie sich die Umwelt durch dieses Bauvorhaben verändert. Ein großes Problem in der Baubranche stellt jedoch dar, dass der Bauherr die Qualität des Bauwerkes vorgibt. Somit ist der Spielraum für das Unternehmen gering. Wenn der Bauherr also umweltfeindliche Baustoffe verwenden will oder ein Bauwerk, welches die Umwelt negativ beeinflusst, bauen möchte, hat es das Bauunternehmen schwer, einzugreifen. Denn auch wenn das Unternehmen das Bauvorhaben ablehnt, wird es trotzdem oftmals von anderen Firmen umgesetzt, wenn die gesetzlichen Mindestauflagen erfüllbar sind. Somit stellt sich überhaupt die Frage ob es Sinn macht, Umweltmanagement in einem Baukonzern einzuführen. Das einzige, das ein Bauunternehmen in Bezug auf die Umwelt beeinflussen kann, ist die Ausführungsphase und teilweise die Planung.

Um die Umweltleistung verschiedenster Baustellen miteinander vergleichbar zu machen, wird in dieser Masterarbeit eine Kennzahl entwickelt. Dabei kann auch der Umweltzustand als Ansatz herangezogen werden. So wird vor Beginn der Bauarbeiten, die Luft-, Wasser- und Bodenqualität gemessen und mit den Werten nach den Arbeiten verglichen. Diese Werte sind über mehrere Jahre aufzuzeichnen und können in Statistiken wiedergegeben werden. Damit kann erkannt werden, ob sich der Umweltzustand durch den Eingriff lokal verändert oder ob der Zustand gleichbleibend ist. Wird zum Beispiel eine Straße durch eine zuvor landwirtschaftliche Fläche gebaut, wird sich der lokale Umweltzustand der Luft vermutlich

⁷⁴ Vgl. <http://www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/umweltkontrollbericht/ukb/>. Datum des Zugriffs: 28.11.2018

verschlechtern. Auch kann zum Beispiel bei einer großen Baustelle der PH-Wert des Grundwassers variieren. Dabei sollte immer darauf geachtet werden, dass diese Veränderung im normalen und nicht im gesundheits-schädlichen Bereich liegt.

2.8 Kontext der Organisation

Das Kapitel 4 der Norm beinhaltet das Thema „Kontext der Organisation“ und beschäftigt sich mit dem Verstehen der Organisation. Dieses Kapitel wurde 2015 durch die HLS neu in die Norm eingefügt. Dabei ist es wichtig sich nicht nur mit Themen innerhalb der Organisation zu beschäftigen, sondern es sollte auch über den Tellerrand geblickt werden. In der Norm wird dabei von externen und internen Themen gesprochen. Diese können Umweltzustände, die die Organisation betreffen, wie Klima, Wasserqualität oder Luftqualität darstellen. Sie können auch politischer, sozialer, kultureller, technologischer, wirtschaftlicher und wettbewerblicher Natur sein oder auch Tätigkeiten, Produkte und Dienstleistungen betreffen.⁷⁵

2.8.1 Verstehen der Organisation und ihres Kontextes

Die Anforderung aus der Norm ist nun, diese externen und internen Themen, für die Organisation zu bestimmen. Der Interpretationsspielraum zur Bestimmung der Themen ist relativ groß. Zu allererst sollte eine Analyse des Umfeldes durchgeführt werden sowie Kategorien für die Themen bestimmt werden. Diese Themen können zum Beispiel technisch, ökonomisch, sozial und politisch untergliedert sein.⁷⁶

Dabei geht es zum Beispiel bei externen Themen um Trends und Entwicklungen, bei internen Themen um Werte, Kultur, Prozesse, Wissen und Ressourcen.⁷⁷

Die nächste Tabelle zeigt Beispiele für mögliche externe und interne Themen in der Baubranche. Hierbei wurde die zuvor beschriebene Untergliederung in technischen, ökonomischen, sozialen und politischen Themenbereichen genutzt. Weiters wurden auch die Auswirkungen der Themen auf das Unternehmen angeführt. Bei den externen Themen geht es darum, das externe Umfeld zu erforschen. Bei den internen Themen wird die Leistung des Unternehmens analysiert. Da nun die externen und internen Themen bestimmt wurden, ist es für ein Unternehmen leichter, das UMS aufrecht zu erhalten, da diese Themengebiete nun stärker betrachtet

⁷⁵ Vgl. WÜHRL, K.; SCHWAGER, B.: DIN EN ISO 14001:2015 Vergleich mit DIN EN ISO 14001:2009 Änderungen und Auswirkungen . S. 19

⁷⁶ Vgl. BRAUTWEILER, J.; ZENKER-HOFFMANN, A.; WILL, M.: Umweltmanagementsysteme nach ISO 14001-Grundwissen für Praktiker 2.Auflage. S. 12-13

⁷⁷ Vgl. <https://www.qualityaustria.com/index.php?id=5127>. Datum des Zugriffs: 12.12.2018

werden. Durch diese Anforderung in der Norm wird bewirkt, dass sich das Unternehmen mit seinem Umfeld auseinandersetzt.

Die Tabellen wurden blau markiert, da dieses Kapitel innerhalb des PDCA-Zyklus zum Thema des Planens gehört und dieser Zyklus sehr eng mit der ISO 14001:2015 verknüpft ist. So wird auf den ersten Blick sichtbar, welcher Prozess gerade stattfindet.

Tabelle 2 Mögliche externe Themen für eine Baufirma (in Anlehnung an Brautweiler, Zenker-Hoffmann und Will ⁷⁸)

Themenbereiche	Externe Themen	Auswirkungen
politisch-rechtlich	Neue Anforderungen durch die ISO 14001:2015	Neue Anforderungen bestimmen
ökologisch	Milde und trockene Winter durch Klimawandel	Es können auch Bauarbeiten im Winter stattfinden
sozial-kulturell	Nachfrage nachhaltig zu bauen steigt	Marktanalyse durchführen, Umweltanforderungen zukünftiger Kunden ermitteln
technologisch	Es gibt neue umweltfreundliche Technologien auf dem Markt	Investitionsprüfung, Sinnhaftigkeit klären
ökonomisch	Viele Mitbewerber auf dem Markt	Umweltmanagement weiter ausbauen

Tabelle 3 Mögliche internen Themen für eine Baufirma (in Anlehnung an Brautweiler, Zenker-Hoffmann und Will ⁷⁹)

Themenbereiche	Interne Themen	Auswirkungen
politisch-rechtlich	Schulungsbedarf durch die neue ISO 14001	Schulungstag einführen
ökologisch	Einsatz weniger Gefahrstoffe auf Baustellen	Alternativen suchen
sozial-kulturell	Umweltgedanken bei den Mitarbeitern verankern	Mehr Schulungen für Mitarbeiter anbieten
technologisch	Schwierigkeiten bei der Durchsetzung umweltfreundlich zu bauen	Kennzahlen werden ermittelt, Forschungen werden durchgeführt
ökonomisch	Investition in neuen Fuhrpark	CO ₂ - Ausstoß soll dadurch verringert werden

⁷⁸ Vgl. BRAUTWEILER, J.; ZENKER-HOFFMANN, A.; WILL, M.: Umweltmanagementsysteme nach ISO 14001-Grundwissen für Praktiker 2.Auflage. S. 14

⁷⁹ Vgl. BRAUTWEILER, J.; ZENKER-HOFFMANN, A.; WILL, M.: Umweltmanagementsysteme nach ISO 14001-Grundwissen für Praktiker 2.Auflage. S. 14

2.8.2 Verstehen der Erfordernisse und Erwartungen interessierter Parteien

Eine weitere Anforderung der Norm ist es, alle interessierten Parteien zu ermitteln und deren Erwartungen und Erfordernisse zu bestimmen. Als Erwartungen können zum Beispiel Gesetze, Lizenzen oder Bewilligungen gelten. Alle bindenden Verpflichtungen gehören somit bestimmt und aufgezeigt.⁸⁰

Die nächste Tabelle zeigt Beispiele für interessierte Parteien in der Baubranche und deren Erwartungen. Wenn diese Erwartungen festgehalten werden, ist es leichter für Organisationen auf Wünsche einzugehen. Weiters können diese Informationen für die Erstellung der externen und internen Themen verwendet werden. In dieser Tabelle wurde auch noch festgehalten ob eine bindende Verpflichtung besteht, denn diese muss eingehalten werden. Sind es keine bindenden Verpflichtungen, können die Anforderungen freiwillig ausgeführt werden.

Auch diese Tabelle ist wieder blau eingefärbt, da sie im PDCA- Zyklus zum Prozess des Planens zählt.

Tabelle 4 Mögliche interessierte Parteien für eine Baufirma⁸¹

interessierte Parteien	Erwartungen	bindende Verpflichtung	extern/intern
Umweltbehörde	Einhaltung aller Gesetze	Ja	Extern
Gesellschaft	Möglicher Arbeitsplatz	Nein	Extern
Nachbarn	Vermeidung von Belästigungen	Nein	Extern
Lieferanten	Gute Zusammenarbeit	Ja	Extern
Kunden	Mängelfreies Bauwerk	Ja	Intern
Investoren	Erfolg des Unternehmens	Nein	Intern
Mitbewerber	Wettbewerbsfähigkeit	Nein	Extern
Arbeitsinspektor	Einhaltung der Gesetze	Ja	Intern
Mitarbeiter	Keine Gefahrenstoffe in Verwendung	Ja	Intern
Beauftragter für UMS	Einhaltung des UMS	Ja	Intern

⁸⁰ Vgl. WÜHRL, K.; SCHWAGER, B.: DIN EN ISO 14001:2015 Vergleich mit DIN EN ISO 14001:2009 Änderungen und Auswirkungen . S. 20

⁸¹ Darstellung Fuchs 2019

2.8.3 Festlegen des Anwendungsbereiches des UMS

Weiters wird im Kapitel „Kontext der Organisation“ auch der Anwendungsbereich und das Umweltmanagementsystem angeführt. Dieses Kapitel kam auch schon in der Norm von 2008 unter „Allgemeine Anforderungen“ vor. Die neue Norm verlangt nun, dass dieser Anwendungsbereich detaillierter und präziser formuliert wird. Dabei müssen auch externe und interne Themen, die bindenden Verpflichtungen der interessierten Parteien, die Systemgrenzen sowie die Produkte und Dienstleistungen berücksichtigt werden. Neu ist auch, dass der dokumentierte Anwendungsbereich von interessierten Parteien zur Verfügung gestellt werden muss. Da die Organisation den Anwendungsbereich selbst festlegen darf, ist es wichtig, dass in dieser Norm keine Anforderungen als nichtzutreffend bestimmt werden dürfen.⁸²

Um den Anwendungsbereich eines Bauunternehmens besser bestimmen zu können, wurde die nachfolgende Grafik erstellt. Jedes Unternehmen kann seinen Geltungsbereich selbst bestimmen. Hier soll also sichtbar gemacht werden, wo der Geltungsbereich dieser Norm angesetzt werden kann. Weiters werden in dieser Abbildung auch die Themen der vorherigen Kapitel aufgegriffen. Es wird grafisch dargestellt, wo sich die externen und internen Themen befinden und welche Stakeholder zum externen oder internen Bereich zählen. Auch der Bezug zum Umweltmanagement wird mit den verschiedensten Umweltaspekten, die sich auf die Umwelt auswirken können, dargestellt.

⁸² Vgl. WÜHRL, K.; SCHWAGER, B.: DIN EN ISO 14001:2015 Vergleich mit DIN EN ISO 14001:2009 Änderungen und Auswirkungen . S. 21

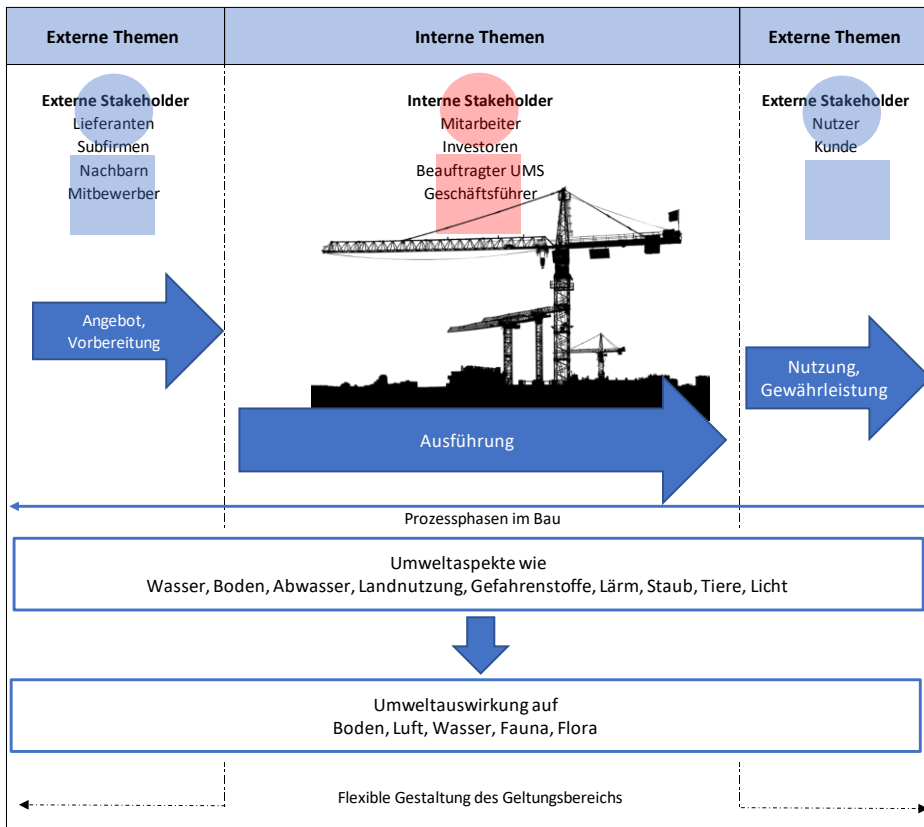


Abbildung 9 Definition Anwendungsbereich Baufirma (in Anlehnung an Wühlr und Schwager ⁸³)

Die Norm verlangt auch, dass ein Umweltmanagementsystem aufgebaut wird, um eine kontinuierliche Verbesserung zu erreichen. Dabei wird nicht vorgeschrieben, wie dieses System auszusehen hat. ⁸⁴

Im STRABAG Konzern ist der Zentralbereich TPA (TPA Gesellschaft für Qualitätssicherung und Innovation) für die Einführung und Aufrechterhaltung des Umweltmanagementsystems verantwortlich. Die TPA ist dadurch das fachliche Kompetenzzentrum innerhalb des STRABAG Konzerns zum Thema Managementsysteme und wird durch ausgebildete Beauftragte in den einzelnen Direktionen unterstützt. Zu den weiteren Aufgaben der TPA zählen zum Beispiel Forschung und Entwicklung sowie einschlägige Aus- und Weiterbildungen. ⁸⁵

⁸³ Vgl. WÜHRL, K.; SCHWAGER, B.: DIN EN ISO 14001:2015 Vergleich mit DIN EN ISO 14001:2009 Änderungen und Auswirkungen . S. 19

⁸⁴ Vgl. TEICHERT, V.: Umweltmanagement nach ISO 14001:2015-Die Revision:Änderung, Auswirkung, Umsetzung. S. 63

⁸⁵ Vgl. Interne Unterlagen STRABAG

2.9 Führung

Das fünfte Kapitel beschäftigt sich mit den Aufgaben der Führungsebene und wurde 2015 auch neu in die Norm aufgenommen. Insgesamt enthält dieser Abschnitt drei Unterkapitel wovon zwei in der Norm von 2009 enthalten waren.

2.9.1 Führung und Verpflichtung

Unter Führung und Verpflichtung werden die Aufgaben der obersten Leitung genauer zusammengefasst. Deren Aufgabe ist es, das Umweltmanagement durch persönliches Interesse zu fördern, um einen Erfolg des UMS zu ermöglichen. Aufgaben welche die oberste Leitung nicht delegieren kann, sind die Rechenschaftspflicht für die Wirksamkeit des UMS, die Förderung der fortlaufenden Verbesserung und die Unterstützung der anderen relevanten Führungskräfte im jeweiligen Verantwortungsbereich. Alle übrigen Aufgaben lassen sich an andere Arbeitskräfte übergeben. Die Gesamtverantwortung für das UMS bleibt allerdings bei der obersten Leitung.⁸⁶

Für das Unternehmen mit UM bedeutet das, dass die oberste Leitung Aufgaben übernehmen, koordinieren und delegieren muss.⁸⁷

2.9.2 Umweltpolitik

Das Kapitel „Umweltpolitik“ war auch schon in der Norm von 2009 enthalten. Neu ist hier nur, dass die oberste Leitung das UMS nicht nur festlegt, sondern auch aufrechterhalten muss. Auch der Kontext der Organisation soll beim Festsetzen der Umweltpolitik berücksichtigt werden.⁸⁸

Weitere Vorgaben der Umweltpolitik sind, dass Umweltziele festgelegt, Verpflichtungen zum Schutz der Umwelt erstellt, alle rechtlichen Verpflichtungen eingehalten und dass das UMS kontinuierlich verbessert werden müssen. Diese Umweltpolitik muss schließlich für die Organisation und für alle interessierten Parteien in irgendeiner Art und Weise dokumentiert werden.⁸⁹

Auch im STRABAG Konzern ist eine Umweltpolitik verankert. Zu finden ist diese direkt auf der Homepage unter "Strategie" und somit für alle interessierten Parteien frei zugänglich. In der Umweltpolitik wurden die Ziele für das Umweltmanagementsystem der STRABAG festgelegt. Die

⁸⁶ Vgl. WÜHRL, K.; SCHWAGER, B.: DIN EN ISO 14001:2015 Vergleich mit DIN EN ISO 14001:2009 Änderungen und Auswirkungen . S. 22-23

⁸⁷ Vgl. BRAUTWEILER, J.; ZENKER-HOFFMANN, A.; WILL, M.: Umweltmanagementsysteme nach ISO 14001-Grundwissen für Praktiker 2.Auflage. S. 22

⁸⁸ Vgl. TEICHERT, V.: Umweltmanagement nach ISO 14001:2015-Die Revision:Änderung, Auswirkung, Umsetzung. S. 71

⁸⁹ Vgl. ÖSTERREICHISCHES NORMUNGSMANAGEMENTINSTITUT: ÖNORM EN ISO 14001 - Umweltmanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung. S. 17

festgesetzten Ziele der STRABAG sind das UMS einzuführen sowie aufrecht zu erhalten, die Umweltverschmutzung zu reduzieren, den Verbrauch von natürlichen Ressourcen zu minimieren, und Maßnahmen zur Verbesserung des UMS zu erreichen. Auch die Umsetzung und die Kommunikation für das UMS wurden klar formuliert. Die allgemeine Wirksamkeit des UMS wird mittels interner Audits kontrolliert und je nach Bedarf werden gezielte Schulungen und Weiterbildungen organisiert.⁹⁰

2.9.3 Rollen, Verantwortlichkeiten und Befugnisse in der Organisation

Die oberste Leitung übernimmt die Aufgabe, Verantwortlichkeiten und Befugnisse im Bezug zum Umweltmanagement festzulegen. Ein Umweltbeauftragter (UMB), so wie in der Norm von 2004, wird nicht mehr gefordert, kann aber dennoch eingesetzt werden.⁹¹

Die Aufgaben eines UMS-Verantwortlichen können die Öffentlichkeitsarbeit, die Einbindung des Umweltschutzes in die Unternehmensstrategie, die Durchführung von Umwelt-Reviews oder die Weiterentwicklung des UMS sein. Eine weitere wichtige Aufgabe des Beauftragten ist die Aktualisierung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften und Steuerung der gesetzten Maßnahmen.⁹²

In der STRABAG wird in regelmäßigen Abständen ein IQM Team einberufen. Das IQM Team besteht in der Regel aus der obersten Leitung, IQM Beauftragten, Sicherheitsfachkräften, gegebenenfalls Abfallbeauftragten und sonstigen operativen Vertretern. Je nach Bedarf wird der Teilnehmerkreis erweitert. Moderiert wird das IQM Teammeetings von den IQM Beauftragten.⁹³

Das IQM Team hat unter anderem folgende Aufgaben:⁹⁴

- Ermittlung umweltrelevanter Tätigkeiten und deren Auswirkungen
- Erstellen und Aktualisieren von Regelungen und Dokumenten
- Einbringen von Vorschlägen zu Umweltprogrammen und Kennzahlen
- Definieren von Schulungsinhalten
- Lebensweganalyse

⁹⁰ Vgl. [http://www.strabag.com/databases/internet/_public/files.nsf/Search-View/AAD9DA0241B194FBC1258176005AB820/\\$File/X60_Umwelt-%20und%20Energiepolitik_de_16-12-2015_neu.pdf](http://www.strabag.com/databases/internet/_public/files.nsf/Search-View/AAD9DA0241B194FBC1258176005AB820/$File/X60_Umwelt-%20und%20Energiepolitik_de_16-12-2015_neu.pdf). Datum des Zugriffs: 22.12.2018

⁹¹ Vgl. WÜHRL, K.; SCHWAGER, B.: DIN EN ISO 14001:2015 Vergleich mit DIN EN ISO 14001:2009 Änderungen und Auswirkungen . S. 24

⁹² Vgl. TEICHERT, V.: Umweltmanagement nach ISO 14001:2015-Die Revision:Änderung, Auswirkung, Umsetzung. S. 76

⁹³ Interne Unterlagen STRABAG

⁹⁴ Interne Unterlagen STRABAG

2.10 Planung

Das Kapitel der Planung gab es auch bereits in der alten Norm. Gleich geblieben ist dabei allerdings nur der Name. In der neuen Norm von 2015 gliedert sich die Planung in „Maßnahmen zum Umgang mit Risiken und Chancen“ und in „Umweltziele und Planung zu deren Erreichung“. Einige Inhalte davon wie die Umweltaspekte, die rechtlichen Verpflichtungen und die Zielsetzungen waren auch schon in der Norm davor festgehalten.

2.10.1 Maßnahmen zum Umgang mit Risiken und Chancen

Dieses neu eingeführte Kapitel ist dazu da, dass das Umweltmanagement funktioniert und eine fortlaufende Verbesserung eintreten kann. Dabei sollen alle unerwünschten Auswirkungen verhindert werden. Das funktioniert allerdings nur, wenn alle Chancen und Risiken bestimmt werden. Diese Chancen und Risiken können Umweltzustände, Erwartungen interessierter Parteien oder auch andere Themen sein. Wichtig ist nur das erreichte Ergebnis des Umweltmanagementsystems. Es sollten auch mögliche Notfälle bestimmt werden, sodass sich Risiken sogar in Chancen umwandeln können. Die Norm gibt dabei nicht vor, wie dieses Risikomanagement auszusehen hat. Die Organisation kann die Methode selbst wählen.⁹⁶

Bauunternehmen sind in dynamischen Märkten tätig und müssen sich an verschiedenste Rahmenbedingungen anpassen können. Genau hier setzt die Chancen- und Risikobewertung an. Alle möglichen Umweltentwicklungen gehören analysiert und bewertet. So kann man sich gedanklich auf jedes Szenario vorbereiten und das Verständnis für interne Prozesse wird gestärkt. Um ein funktionierendes Chancen- und Risikomanagement aufbauen zu können, muss die Organisation die Risiken und Chancen analysieren, anschließend bewerten und priorisieren und zum Schluss Ableitungsmaßnahmen definieren.⁹⁷

Mögliche Chancen und Risiken für ein Bauunternehmen können zum Beispiel Altlasten am Baugrund, zu lärmintensive Bauweise, neue Bauweisen und Techniken, der Einsatz von zu vielen Gefahrenstoffen auf der Baustelle, Überflutungsgefahr der Baustelle oder des Bauhofes oder umweltpolitisch-rechtliche Veränderungen sein.

Unter den Begriffen Chancen und Risiken werden unsichere Ereignisse verstanden. Risiken sind dabei ungünstige Auswirkungen und Chancen günstige Ereignisse.⁹⁵

⁹⁵ Vgl. BRAUTWEILER, J.; ZENKER-HOFFMANN, A.; WILL, M.: Umweltmanagementsysteme nach ISO 14001-Grundwissen für Praktiker 2.Auflage. S. 30

⁹⁶ Vgl. WÜHRL, K.; SCHWAGER, B.: DIN EN ISO 14001:2015 Vergleich mit DIN EN ISO 14001:2009 Änderungen und Auswirkungen . S. 26

⁹⁷ Vgl. BRAUTWEILER, J.; ZENKER-HOFFMANN, A.; WILL, M.: Umweltmanagementsysteme nach ISO 14001-Grundwissen für Praktiker 2.Auflage. S. 30-31

2.10.2 Umweltaspekte

Unter dem Begriff Umweltaspekt werden Bestandteile der Tätigkeit einer Organisation verstanden, die sich auf die Umwelt auswirken können. Dabei können die Auswirkungen auf die Umwelt positiver oder negativer Natur sein. Die Norm verlangt nun, dass alle Umweltaspekte, die von der Organisation beeinflusst werden können, bestimmt werden. Neu ist dabei nur, dass auch auf den Lebensweg der Tätigkeit eingegangen werden sollte.⁹⁸

Zu einem typischen Lebensweg eines Bauvorhabens gehören: Planung, Ausführung, Nutzung und Abriss.

Die Bestimmung der Umweltaspekte ist sozusagen das Kernthema des Umweltmanagements. Die Organisation muss wissen, wo sie Einfluss auf umweltrelevante Auswirkungen hat und welche Maßnahmen sie dagegen setzen kann. Es wird der größte Einfluss eines Bauunternehmens in der Ausführungsphase sein.

Bei der Bestimmung von Umweltaspekten sind einige Kriterien zu berücksichtigen. Diese sind: Emissionen in die Atmosphäre, Ableitung in Gewässer, Verunreinigung von Böden, Verbrauch von Rohstoffen, Energieverbrauch, Freisetzung von Energie, Erzeugung von Abfall und der Flächenverbrauch. Wichtig ist auch, dass alle Umweltaspekte dokumentiert sowie bewertet werden müssen. Durch die Bewertung werden der rechtzeitige Handlungsbedarf und die getroffenen Maßnahmen festgelegt. Gleichzeitig werden auch die Erledigungstermine für die Umsetzung bestimmt. Überprüft werden die Umweltaspekte anhand des Umweltschädigungspotenzials, der Häufigkeit und des Ausmaßes, der Bedeutung der interessierten Parteien, der Bewertung der Bedeutsamkeit, der Einhaltung von gesetzlichen Vorgaben, der Umweltziele und Prioritäten, des Handlungsbedarfs und der Umweltkennzahlen.⁹⁹

Unter dem Umweltschädigungspotenzial werden dabei die zuvor angeführten Kriterien wie die Verunreinigung von Böden verstanden. Zum Thema der Häufigkeit und des Ausmaßes zählt zum Beispiel, wie oft ein bestimmter Gefahrenstoff eingesetzt wird und wie hoch der MAK-Wert ist. Die Bewertung der Bedeutsamkeit kann mit einer A-B-C-Analyse erfolgen. Der Handlungsbedarf und die Umweltkennzahlen müssen von der Organisation bewertet werden. Im zweiten Teil dieser Arbeit wird auf das Thema Umweltkennzahlen genauer eingegangen.

Die nächste Grafik bildet die 23 bedeutsamsten Themen für die Managementebene der STRABAG und der Stakeholder von 2016 ab. Dabei wurden sieben Themen als wesentlich identifiziert. Diese sind Ressourcenmanagement, Beschäftigungsbedingungen, strategische

⁹⁸ Vgl. BRAUTWEILER, J.; ZENKER-HOFFMANN, A.; WILL, M.: Umweltmanagementsysteme nach ISO 14001-Grundwissen für Praktiker 2. Auflage. S. 35-36

⁹⁹ Vgl. TEICHERT, V.: Umweltmanagement nach ISO 14001:2015-Die Revision:Änderung, Auswirkung, Umsetzung. S. 86-87

Personalentwicklung, Digitalisierung, Kundenzufriedenheit, projektbezogenes Risikomanagement und die Business Compliance. Abgesehen von dem Management der Ressourcen, hat es kein weiterer Punkt bezüglich Umweltmanagement in die wesentlichen Themengebiete der STRABAG geschafft. Um die Umweltziele wie die Reduzierung der Umweltverschmutzung bewerkstelligen zu können, sollten auch die anderen Bereiche als wesentlich betrachtet werden. Auch Themengebiete wie Energiemanagement, Nachhaltigkeit in der Lieferkette oder Klimawandelanpassung sind wichtige Bereiche für umweltfreundliches Bauen und tragen auch dazu bei, dass alle relevanten Umweltaspekte bestimmt werden können.

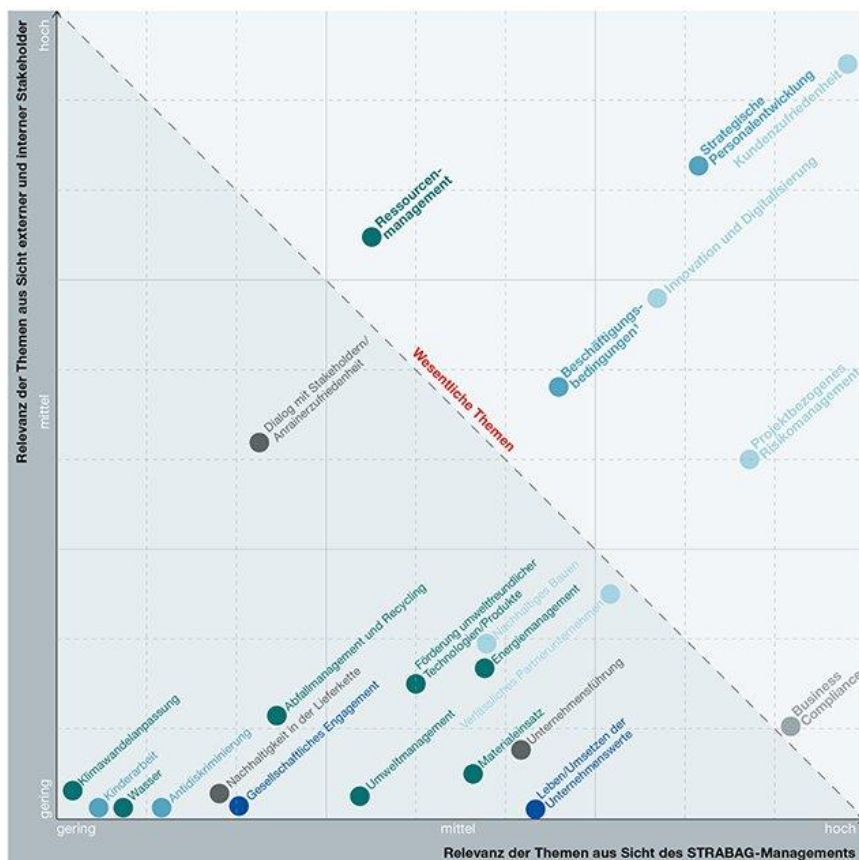


Abbildung 10 Wesentlichkeitsmatrix für nachhaltige Themen ¹⁰⁰

Innerhalb der STRABAG werden die Umweltaspekte vom IQM-Team bewertet und dokumentiert. Ausschlaggebend für die Bewertung sind dabei die Faktoren Häufigkeit, Auswirkung und Eintrittswahrscheinlichkeit. Die Basis für die Bewertung stellen das Umweltprogramm des Vorjahres, die

¹⁰⁰ http://www.strabag.com/databases/internet/_public/content.nsf/web/DE-STRABAG.COM-stakeholder.html#?men1=5&sid=540. Datum des Zugriffs: 07.01.2019

Kontextanalyse und die Lebenswegbetrachtung dar. Aus den Ergebnissen werden anschließend Umweltziele und Umweltprogramme entworfen. ¹⁰¹

2.10.3 Bindende Verpflichtungen

Dieses Kapitel war auch schon in der Norm von 2009 unter „Rechtliche Verpflichtungen und andere Anforderungen“ enthalten. 2015 wurde schließlich der neue Begriff „bindende Verpflichtungen“ eingeführt. Dieser Begriff setzt sich nun aus „rechtliche Verpflichtungen“ und „andere Anforderungen“ zusammen. So müssen seit 2015 auch andere Anforderungen definiert werden. ¹⁰²

Zu den „rechtlichen Verpflichtungen“ können Anforderungen von staatlichen Institutionen, Gesetze, Genehmigungsbescheide, Weisungen und Urteile von Gerichten zählen. Zu den „anderen Verpflichtungen“ gehören Vereinbarungen mit kommunalen Gruppen, Vereinbarungen mit Behörden und Kunden, freiwillige Prinzipien, Standards und Vertragsvereinbarungen.“ ¹⁰³

Dieses Normkapitel sollte nicht unterschätzt werden. Durch Verstöße kann es nämlich zu Bußgeldern und Haftstrafen für die oberste Leitung und der verantwortlichen Person kommen. Um diese bindenden Verpflichtungen einhalten zu können, wird ein Rechtskataster empfohlen. In diesem Kataster sind alle Gesetze nach Gewässerschutzrecht, Gefahrstoffrecht oder Immissionsschutzrecht aufgeteilt. Gleichzeitig unterteilen sich die einzelnen Auflagen noch in die Bezeichnung, relevante Paragraphen, unternehmerische Handlungspflichten, Verantwortlichkeiten, Termin und Erfüllungsstand. Wichtig ist auch, dass das jeweilige Rechtsgebiet angegeben ist. Auch die anderen Bestimmungen sollten in diesem Kataster angegeben werden können. Da dieses Kapitel sehr komplex werden kann, wird Organisationen empfohlen, für dieses Thema externe Spezialisten heranzuziehen. Diese stellen den Rechtsregister vollständig zusammen und überarbeiten ihn regelmäßig. Es empfiehlt sich eine viertel- oder halbjährliche Überprüfung. ¹⁰⁴

Bei der STRABAG wird im Umweltrechtsbereich auch mit der Software "gutwin" gearbeitet. Diese Software managt die Rechtspflichten des Umwelt- und Arbeitsschutzrechts und bietet auch die Möglichkeit Ergebnisse zu dokumentieren. Dieses Rechtsregister erfüllt auch die neuen

¹⁰¹ Interne Unterlagen STRABAG

¹⁰² Vgl. WÜHRL, K.; SCHWAGER, B.: DIN EN ISO 14001:2015 Vergleich mit DIN EN ISO 14001:2009 Änderungen und Auswirkungen . S. 28

¹⁰³ Vgl. TEICHERT, V.: Umweltmanagement nach ISO 14001:2015-Die Revision:Änderung, Auswirkung, Umsetzung. S. 93

¹⁰⁴ Vgl. BRAUTWEILER, J.; ZENKER-HOFFMANN, A.; WILL, M.: Umweltmanagementsysteme nach ISO 14001 - Grundwissen für Praktiker 2.Auflage. S. 45-47

Anforderungen der ISO 14001:2015. Eine nützliche Übersicht bietet dabei das "Merkblatt Legal Compliance".¹⁰⁵

Durch Baustellenbegehungen kann festgestellt werden, ob eine Baustelle rechtssicher ist. Der Bauleiter und der Polier werden deswegen angehalten, von Zeit zu Zeit die Baustelle mit Hilfe des oben genannten Rechtsregisters zu überprüfen, ob die bindenden Verpflichtungen im Bezug zu Umweltmanagement eingehalten werden. Hierfür werden im Rechtsregister die Spalten Termin und Erfüllungsgrad benötigt. Wie so ein Datenblatt zur Überprüfung der Rechtssicherheit auf Baustellen aussehen kann, zeigt die nächste Tabelle. Auch hier wurde die Tabelle wieder blau eingefärbt, um zu zeigen, dass dieses Kapitel auch noch zum Prozess des Planes gehört.

Tabelle 5 Beispiel für Rechtssicherheit auf Baustellen¹⁰⁶

Name	relevante Paragraphen	unternehmerische Handlungspflichten	Verantwortlichkeit	Termin	Erfüllungsgrad
stmk. Baugesetz	§77 Schallschutz normale Anforderungen	Bauwerke müssen so ausgeführt sein, dass Nachbarn nicht durch auftretenden Schall und Erschütterungen unzumutbar belästigt werden.	Bauleiter/ Polier	03.06.2018 überprüft	laut Schallmessgerät alles im Normbereich

2.10.4 Umweltziele und Planung zu deren Erreichung

In der alten Norm wurde dieses Kapitel „Zielsetzung, Einzelziel und Programme“ genannt. Nun wurde dieses Kapitel in zwei Unterkapitel aufgeteilt. Diese sind „Umweltziele“ und „Planung von Maßnahmen zur Erreichung der Umweltziele“. Somit wurde die Bearbeitung der Umweltziele in eine durchdachte Reihenfolge gebracht. Die Teilung in Zielsetzung und Einzelziel, wie in der veralteten Norm verlangt, entfällt. Besonders wichtig ist nun, dass die Ziele messbar, überwachbar, vermittelbar und gegebenenfalls aktualisierbar sind. Hilfreich können dabei Umweltkennzahlen sein, um den Fortschritt messbar zu machen.¹⁰⁷

Der Begriff „messbar“ bedeutet nach der Norm, dass entweder quantitative oder qualitative Methoden in Bezug auf einen festgelegten Maßstab zu verwenden sind. Weiters sind in der Norm bei „messbar“ noch die Worte „falls machbar“ in Klammer angehängt. Das bedeutet, dass es

¹⁰⁵ Interne Unterlagen STRABAG

¹⁰⁶ Darstellung Fuchs 2019

¹⁰⁷ Vgl. WÜHRL, K.; SCHWAGER, B.: DIN EN ISO 14001:2015 Vergleich mit DIN EN ISO 14001:2009 Änderungen und Auswirkungen . S. 30

Situationen geben kann, in denen es nicht möglich ist, ein Umweltziel zu messen. Dennoch ist es wichtig bestimmen zu können ob ein Umweltziel erreicht wurde oder nicht. Die Umweltziele sollen vor allem Personen, welche die Umweltziele beeinflussen können, vermittelt werden. Dafür steht auch der Begriff „vermitteln“. ¹⁰⁸

In der Baubranche ist es besonders schwer, sinnvolle Kennzahlen zu ermitteln, da jedes Bauwerk ein Unikat darstellt. Das erschwert das Vergleichen der einzelnen Bauwerke und macht es somit fast unmöglich brauchbare Kennzahlen für die Abwicklung hervorzubringen.

Beispiele für Umweltziele können zum Beispiel Reduzierung des Abfallaufkommens um eine bestimmte Prozentzahl, Verringerung der gefährlichen Abfälle um eine bestimmte Prozentzahl oder der Einstieg in die Dachbegrünung sein. ¹⁰⁹

In der Norm wird genau vorgegeben mit welchen Schritten die Ziele erreicht werden können. Zuerst muss bestimmt werden was getan werden muss. Anschließend wird bestimmt, welche finanziellen sowie organisatorischen Ressourcen benötigt werden. Danach wird die Verantwortlichkeit geklärt und welche Maßnahmen für die Erreichung der Ziele notwendig sind. Zum Abschluss werden die Ergebnisse bewertet und Kennzahlen für die Überwachung aufgestellt. Somit hat man alle Erfolge und Misserfolge dokumentiert. ¹¹⁰

Das IQM-Team der STRABAG bildet die Umweltziele mit Hilfe einiger Punkte. Diese sind interne und externe Audits, Managementbewertungen der Vorjahre, Umweltkennzahlen, gesetzliche Bestimmungen, bewertete Umweltaspekte, technologische Optionen, Kundenrückmeldungen, Kontextanalyse, Lebenswegbetrachtung, Mitarbeiterbefragungen und Stakeholderbefragungen. ¹¹¹

Die derzeit öffentlich gemachten Umweltziele der STRABAG sind:

- *„Verminderung des Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen durch das Energie- und Treibstoffmanagement.*
- *Reduktion der negativen direkten und indirekten Umwelteinwirkungen bei der Erstellung der Bauwerke, u. a. durch ein effektives Umwelt- und Qualitätsmanagement und der Minimierung des Material- und Ressourcenverbrauchs*
- *Weiterentwicklung von Verfahren und Technologien für ressourcen- und energieeffiziente Gebäude.“* ¹¹²

¹⁰⁸ Vgl. WÜHRL, K.; SCHWAGER, B.: DIN EN ISO 14001:2015 Vergleich mit DIN EN ISO 14001:2009 Änderungen und Auswirkungen . S. 30

¹⁰⁹ Vgl. TEICHERT, V.: Umweltmanagement nach ISO 14001:2015-Die Revision:Änderung, Auswirkung, Umsetzung. S. 106

¹¹⁰ Vgl. TEICHERT, V.: Umweltmanagement nach ISO 14001:2015-Die Revision:Änderung, Auswirkung, Umsetzung. S. 110

¹¹¹ Interne Unterlagen STRABAG

¹¹² https://www.strabag.com/databases/internet/_public/content.nsf/web/DE-STRABAG.COM-oekologischeverantwortung.html#?men1=5&men2=2&sid=523. Datum des Zugriffs: 13.03.2019

2.10.5 Planung von Maßnahmen

Dieses Kapitel ist auch neu in der Norm aufgenommen und soll der Organisation helfen Maßnahmen für ihre bedeutenden Umweltaspekte, bindenden Verpflichtungen und Chancen sowie Risiken zu ermitteln. Diese Maßnahmen sollen dabei helfen, beabsichtigte Ergebnisse im UMS zu erreichen. Weiters wird auch darauf hingewiesen, dass diese Maßnahmen in den UMS-Prozess und in andere Geschäftsprozesse integriert werden sollte. Eine Maßnahme kann dabei die Festlegung von sinnvollen und wirtschaftlich tragbaren Umweltzielen sein. ¹¹³

Mithilfe von Maßnahmen werden auch auf Baustellen beabsichtigte Ergebnisse, wie die Reduktion der negativen Umweltauswirkungen, erreicht. So kann durch eine Verkehrslogistik zum Beispiel einiges an CO₂ und Lärm eingespart werden. Nicht immer müssen Maßnahmen kostenintensiv sein. Manchmal reicht schon ein kleiner Anstoß aus, um die Umweltbelastung zu reduzieren. Um nun einen Überblick der möglichen Maßnahmen auf einer Baustelle zu bekommen, wird das nächste Kapitel „Mögliche Maßnahmen auf den Baustellen“ eingeführt. Dieses Kapitel soll Bauleitern aufzeigen, welche Maßnahmen möglich sind und warum sie sich positiv auf die Umwelt auswirken. Deswegen wird das nächste Kapitel auch als Informationsblatt „Erklärung der Maßnahmen“ für die interne Versendung an STRABAG Mitarbeiter zur Verfügung gestellt. Dieses Blatt befindet sich im Anhang unter A.3 und auf der beiliegenden CD.

2.11 Mögliche Maßnahmen auf den Baustellen

Erste Ansätze für umweltfreundliches Bauen gibt es schon lange. Vor allem die Verwendung von umweltfreundlichem Material und der richtige Umgang mit Baurestmassen und Abfall hat sich auch auf der Baustelle durchgesetzt. Auch zeigt der Trend, dass immer mehr energieeffiziente Gebäude gebaut werden. Umweltmanagement auf der Baustelle ist jedoch viel mehr. Denn der Baustellenbetrieb wirkt sich auch anderwärtig auf die Umwelt aus. Zu betrachten sind dabei der Baustellenverkehr, die Abfallbehandlung, der Lärm, die Schadstoff- und Lichtemissionen sowie die ästhetische Beeinträchtigung des Stadt- und Landschaftsbildes. ¹¹⁴

In den nächsten Kapiteln wird auf die unterschiedlichen Maßnahmen, die in der Baustellenabwicklung möglich sind, eingegangen.

¹¹³ Vgl. WÜHRL, K.; SCHWAGER, B.: DIN EN ISO 14001:2015 Vergleich mit DIN EN ISO 14001:2009 Änderungen und Auswirkungen . S. 30-31

¹¹⁴ Vgl. PROJEKTLAUFSTELLE DER MD-STADTBAUDIREKTION DER STADT WIEN: Rumba Leitfaden 1. http://www.rumba-info.at/files/rumba_lf_1.pdf. Datum des Zugriffs: 21.01.2019

2.11.1 Umsetzung auf der Baustelle

Damit ein umweltfreundliches Bauen auf einer Baustelle gelingt, muss schon im Entwurf darauf eingegangen werden. Der Bauherr und der Planer erheben gemeinsam alle Randbedingungen, welche von ihrer Seite als wichtig erachtet werden. Daraus entstehen die ersten Vorgaben für den freiwilligen Umweltschutz. Diese sind im Leistungsverzeichnis eindeutig festzulegen und zu kalkulieren. Denn bei der Durchführung der Vorgaben kann es vorkommen, dass zusätzliche Ressourcen benötigt werden. Die Vorgaben sind in der Ausführung einzuhalten sowie zu überprüfen.¹¹⁵

2.11.2 Emissionen durch Lärm

Auf einer Baustelle entsteht Lärm, der nicht verhindert werden kann. Die Auswirkungen des Lärms können aber durch die richtige Anwendung von Maßnahmen reduziert werden. Jeder Mensch reagiert auf Lärm anders. Ausschlaggebend für die unterschiedlichen Reaktionen können die Tätigkeit des Anrainers oder auch die Tages- oder Nachtzeit sein. Somit ist es wichtig, sich schon in der Arbeitsvorbereitung mit dem Thema Lärm zu beschäftigen. Denn dauerhafte Lärmbelästigung kann zu Problemen wie Schlaf- und Leistungsstörungen führen. Weitere Krankheiten, die durch Lärm ausgelöst werden können, sind Bluthochdruck und ein erhöhtes Risiko für Herzkrankheiten. Damit die Anrainer den Lärm kurzzeitig akzeptieren, sollten lärmintensive Arbeiten am Morgen, immer laufende Motoren, aber auch eine fehlende Information vermieden werden. Als besonders lärmend gelten Ramm- und Vibrationsarbeiten, Sprengen, Schlagen, Hämmern, Bohren, Bolzensetzen, alle Abbrucharbeiten mit Hämmern, Trennen mit Sägen, Abtragen mit Fräsen, Schleifmaschinen, Hochdruckreinigern und Sandstrahlen. Die Schmerzgrenze für einen Menschen ohne Gehörschutz liegt bei 120 dB. Eine Baustellensäge erreicht um die 100 dB, ein Presslufthammer liegt um die 80 dB. Das macht eine persönliche Schutzausrüstung (PSA) umso wichtiger.¹¹⁶

Im Folgenden wird auf die einzelnen Maßnahmen eingegangen.

Bevölkerung informieren

Damit der Lärm von den Anrainern geduldet wird, ist es wichtig rechtzeitig ein Informationsmanagement einzuführen. Die Bevölkerung sollte Bescheid wissen, warum, wann und wie lange gebaut wird, besonders wenn

¹¹⁵ Vgl. https://www.boden.uni-wuppertal.de/fileadmin/bauing/boden/downloads/BBSR_Symposium_Dateien/Umweltschutz_auf_der_Baustelle_-_Was_Bauunternehmen_leisten_-_Welche_Randbedingungen_sie_ben_Ätigen__Dipl.-Geol._Thomas_Paetzold_.pdf. Datum des Zugriffs: 04.03.2019

¹¹⁶ Vgl. CAMPUS SURSEE BILDUNGSZENTRUM BAU AG : Meine Baustelle-Umwelthandbuch. S. 6

lärmintensive Bauarbeiten vorgesehen sind. Weiters wird auch eine Ansprechperson bekannt gegeben. Diese steht den Anrainern für alle Fragen zur Verfügung und versucht jedes Problem zu lösen.¹¹⁷

Ruhezeiten einhalten

Um eine Belästigung durch Lärm für die Anrainer zu minimieren, sollten die Ruhezeiten eingehalten werden. Die Nachbarn haben ein Recht auf lärmfreie Zeit, um sich zu erholen. Diese Beschränkung gilt auch für Anlieferungen und Abtransporte. Weiters sollten auch lärmintensive Arbeiten in den Randzeiten also vor 7 Uhr und nach 18 Uhr vermieden werden.¹¹⁸

Schallhindernisse nutzen

Auch Lärmhindernisse wie Wände oder Türen können helfen die Lärmemissionen so gering wie möglich zu halten. Werden lärmintensive Arbeiten im Inneren eines Bauwerkes verrichtet, sollten wenn möglich Türen und Fenster geschlossen werden. Im Freien können dagegen Baucontainer und Geländekanten genutzt werden.¹¹⁹ Weitere Maßnahmen könnten eine Baustellenzufahrt möglichst weit entfernt von kritischen Immissionsorten sein und dass lärmintensive Arbeiten in bereits errichteten Räumen stattfinden.¹²⁰

Motor abstellen

Nicht nur Lärm, sondern auch Abgase können beim Abstellen des Motors eingespart werden. Daher sollten alle Arbeiter darauf hingewiesen werden, den Motor nach Möglichkeit immer abzustellen, wenn die Maschine nicht gebraucht wird.¹²¹

Richtige Wahl der Maschine und der Bauweise

Beim Kauf von neuen Maschinen sollte darauf geachtet werden, dass sie möglichst lärmarm sind. Dafür gibt es vom Hersteller Angaben zu Schallleistungspegel (LwA) und Schalldruckpegel (LpA). Positiv für eine Maschine ist auch, wenn es Vorrichtungen gibt, um Lärm zu mindern. Zum Einsatz sollten, wenn möglich nur schallgedämpfte Geräte kommen. Weiters sind elektrische Geräte oft leiser als solche mit Verbrennungsmotoren. Maschinen jeder Art sollten regelmäßig gewartet werden, damit eine optimale Funktion gewährleistet wird.¹²²

¹¹⁷ Vgl. CAMPUS SURSEE BILDUNGSZENTRUM BAU AG : Meine Baustelle-Umwelthandbuch. S. 7

¹¹⁸ Vgl. CAMPUS SURSEE BILDUNGSZENTRUM BAU AG : Meine Baustelle-Umwelthandbuch. S. 7

¹¹⁹ Vgl. CAMPUS SURSEE BILDUNGSZENTRUM BAU AG : Meine Baustelle-Umwelthandbuch. S. 7

¹²⁰ Vgl. PROJEKTLITSTELLE DER MD-STADTBAUDIREKTION DER STADT WIEN: Rumba Leitfaden 1. http://www.rumba-info.at/files/rumba_lf_1.pdf. Datum des Zugriffs: 21.01.2019

¹²¹ Vgl. CAMPUS SURSEE BILDUNGSZENTRUM BAU AG : Meine Baustelle-Umwelthandbuch. S. 7

¹²² Vgl. CAMPUS SURSEE BILDUNGSZENTRUM BAU AG : Meine Baustelle-Umwelthandbuch. S. 7

Auch die Wahl der Bauweise kann Lärm reduzieren. So sollten eher Fertigteile und Großtafeln als Ortbeton verwendet werden. Das Gleiche gilt auch für Decken. Hier wird die Verwendung von Elementdecken empfohlen. Wenn schon Ortbeton verwendet wird, sollte der Beton angeliefert und nicht selbst gemischt werden. Die Schalung besteht dabei aus Schalsystemen und nicht aus einer selbstgemachten Schalung. Auch das kann den Lärm reduzieren.¹²³

Im Tiefbau hat man mit besonders lärmintensiven Bauarbeiten und Erschütterungen zu kämpfen. Hier ist die richtige Wahl der Bauweise ausschlaggebend. Gerade Rammarbeiten sind besonders laut, daher sollte man auf Bohren zurückgreifen. Einige Beispiele für lärmarme Bauweisen sind Bohrpfahlwände, Schlitzwände, Einpressen von Spundwänden, Bodenverfestigung durch Injektion und Gefrieren. Eine lärmindernde Bauweise ist zum Beispiel auch die Deckelbauweise.¹²⁴

Richtige Anordnung der Maschinen

In der Baustelleneinrichtung sollte auf eine richtige Platzierung der lärmintensivsten Maschinen geachtet werden. Diese sind möglichst weit entfernt von bewohnten Häusern aufzustellen. Denn mit zunehmender Distanz nimmt auch die Lautstärke ab.¹²⁵

Gleichzeitig lärmern

Wenn lärmintensive Arbeiten durchgeführt werden, sollten die Arbeiten alle gleichzeitig stattfinden. Eine Messung zeigt, dass ein Presslufthammer 100 dB verursacht, aber zwei Presslufthammer nur 103 dB. Der zusätzliche Lärm stört also weniger.¹²⁶

Straßenwegebau

Besonders Rammarbeiten sind lärmintensiv. Viel besser sind Einvibrieren von Spundwandbohlen und Stahlträgern, Einpressen von Spundwandbohlen, Bodenverfestigung durch Injektionen und Gefrieren, Bohren statt Rammen und Vibrieren, Bohrpfahlwände, Schlitzwände, steil geböschte Baugruben mit alternativer Sicherung, Deckelbauweise und Senkkastenbauweise.¹²⁷

¹²³ Vgl. PROJEKTLEITSTELLE DER MD-STADTBAUDIREKTION DER STADT WIEN: Rumba Leitfaden 1. http://www.rumba-info.at/files/rumba_lf_1.pdf. Datum des Zugriffs: 21.01.2019

¹²⁴ Vgl. PROJEKTLEITSTELLE DER MD-STADTBAUDIREKTION DER STADT WIEN: Rumba Leitfaden 2. http://www.rumba-info.at/files/rumba_lf_2.pdf. Datum des Zugriffs: 22.01.2019

¹²⁵ Vgl. CAMPUS SURSEE BILDUNGSZENTRUM BAU AG : Meine Baustelle-Umwelthandbuch. S. 7

¹²⁶ Vgl. CAMPUS SURSEE BILDUNGSZENTRUM BAU AG : Meine Baustelle-Umwelthandbuch. S. 7

¹²⁷ Vgl. PROJEKTLEITSTELLE DER MD-STADTBAUDIREKTION DER STADT WIEN: Rumba Leitfaden 2. http://www.rumba-info.at/files/rumba_lf_2.pdf. Datum des Zugriffs: 22.01.2019

2.11.3 Emissionen durch Licht

Besonders während der Wintermonate muss auf die Beleuchtung des Baustellenbereiches sehr viel Wert gelegt werden. Denn eine gute Beleuchtung ist die Grundlage für gute Arbeitsleistung, Konzentration und sicheres Arbeiten. Dabei muss die Mindestbeleuchtungsstärke mindestens 20 Lux betragen.¹²⁸

Damit sich Anrainer von dem Licht nicht gestört fühlen, ist eine frühzeitige Information über das Bauvorhaben empfehlenswert. So können sich Betroffene mental auf das Bauprojekt vorbereiten, zusätzlich auch ihre Lebensorganisation auf die Veränderungen durch die Baustelle anpassen. Gibt es dennoch Probleme mit dem Licht, kann man es abschirmen.¹²⁹

2.11.4 Eine gute Luftqualität

Staub entsteht bei jeder Baustelle, zum Beispiel beim Befahren von unbefestigten Straßen, durch Abbruchvorgänge und Winderosion, durch Schütt- und Schneidvorgänge, durch Staub- und Schmutzeintrag auf öffentliche Straßen und durch Emissionen des zu- und abfahrenden Lkw-Verkehrs.¹³⁰

Dabei werden feine Staubkörner aufgewirbelt, die tief in die Lunge vordringen können. Die Abgase von Verbrennungsmotoren sind ebenfalls schädlich. Neuere Fahrzeuge sind vorzuziehen, denn sie verbrennen weniger Abgase. Wartungen und die richtige Pflege können die Abgase der Maschinen reduzieren und sind regelmäßig durchzuführen. Die feinen Staubkörner aus Dieselruß, Straßenstaub sowie Baustaub besitzen einen Durchmesser von weniger als zehntausendstel Millimeter und können so Atemwegserkrankungen auslösen.¹³¹

Feste Abgrenzung der Baustelle

Durch eine feste Abgrenzung kann verhindert werden, dass der Staub der Baustelle zu den Nachbargrundstücken wandert. Weiters sollten auch innerhalb der Baustelle Abgrenzungen für staubende Aktivitäten situiert werden. Diese Aktivitäten können Schüttgutumschlag, Bauschutttaufbereitung und Schneidvorgänge sein.¹³²

¹²⁸ Vgl. HECK, D.; NINAUS, C.: Baubetrieblehre 1 Skriptum . S. 116

¹²⁹ Vgl. PROJEKTLITSTELLE DER MD-STADTBAUDIREKTION DER STADT WIEN: Rumba Leitfaden 1. http://www.rumba-info.at/files/rumba_lf_1.pdf. Datum des Zugriffs: 21.01.2019

¹³⁰ Vgl. NAGL, C.; KROISS, F.; FÖSSL, H.: Luftschadstoffreduktion bei BaustellenS. 13

¹³¹ Vgl. CAMPUS SURSEE BILDUNGSZENTRUM BAU AG : Meine Baustelle-Umwelthandbuch. S. 10

¹³² Vgl. NAGL, C.; KROISS, F.; FÖSSL, H.: Luftschadstoffreduktion bei BaustellenS. 17

Begrünung von offenen Flächen

Um Staub zu minimieren, sollten große Flächen, die über einen längeren Zeitraum offen sind, begrünt werden. Dadurch kann auch eine Schädigung des Bodenmaterials verhindert werden. Dafür ist eine Zwischenbegrünungssaat am besten geeignet. ¹³³

Wiederverwendung von Aushubmaterial

Mit der Wiederverwendung von Aushubmaterial kann die KFZ-Fahrleistung minimiert werden. Voraussetzung dafür ist ein fundiertes Wissen über die Bodenqualität. So kann dieses Material zwischengelagert und anschließend wiederverwendet werden. ¹³⁴

Verkehrsverlagerung

Die KFZ-Fahrleistung kann auch durch das Nutzen von vorhandenen Gleisanschlüssen zur Bahn minimiert werden. Möglicherweise ist die Ökobilanz für den kombinierten Verkehr günstiger als mit dem Lkw allein. Durch die Definition von Ökokriterien (z. B. Lkw-Kilometer inkl. Leerfahrten, Emissionsfaktoren der eingesetzten Fahrzeuge) und die Festlegung von Gewichtungsfaktoren kann ein Bestbieter aus Preis und Ökobilanz ermittelt werden. ¹³⁵

Verkehrsorganisation

Eine bessere Fahrleistung wird durch Festlegung von Fahrtrouten mit definierten Baustellenein- und -ausfahrten und baustellenverkehrsfreien Zeiten erreicht. Hilfreich sind auch logistische Maßnahmen zur Vermeidung von Staus und Wartezeiten durch zum Beispiel Zeitmanagement. Durch eine zeitlich eingeschränkt terminisierte Zufahrt zur Baustelle werden überflüssige Wartezeiten, Staubbildungen von Lkws und eine bessere Abwicklung auf der Baustelle selbst erreicht. ¹³⁶

Wasserberieselung der Verkehrsflächen

Durch Wasserberieselung wird der Staub durch das Feuchthalten des Materials gebunden. Diese Maßnahme kann an trockenen Tagen eingesetzt und bei Frostgefahr ausgesetzt werden. ¹³⁷

Die nächste Abbildung zeigt eine Wasserberieselung auf einer Baustelle, um eine mögliche Staubaufwirbelung zu reduzieren. Die dunkeln Stellen der Erde zeigen, dass sich das Wasser bereits mit dem Staub verbunden

¹³³ Vgl. NAGL, C.; KROISS, F.; FÖSSL, H.: Luftschadstoffreduktion bei BaustellenS. 18

¹³⁴ Vgl. PROJEKTLEITSTELLE DER MD-STADTBAUDIREKTION DER STADT WIEN: Rumba Leitfaden 2. http://www.rumba-info.at/files/rumba_lf_2.pdf. Datum des Zugriffs: 22.01.2019

¹³⁵ Vgl. PROJEKTLEITSTELLE DER MD-STADTBAUDIREKTION DER STADT WIEN: Rumba Leitfaden 2. http://www.rumba-info.at/files/rumba_lf_2.pdf. Datum des Zugriffs: 22.01.2019

¹³⁶ Vgl. PROJEKTLEITSTELLE DER MD-STADTBAUDIREKTION DER STADT WIEN: Rumba Leitfaden 2. http://www.rumba-info.at/files/rumba_lf_2.pdf. Datum des Zugriffs: 22.01.2019

¹³⁷ Vgl. NAGL, C.; KROISS, F.; FÖSSL, H.: Luftschadstoffreduktion bei BaustellenS. 25

hat. So ist das Befahren dieser Straßen leichter möglich und die Arbeiter bzw. Anrainer werden nicht einer unnötigen Staubbelastung ausgesetzt.



Abbildung 11 Wasserberieselung der Verkehrsflächen ¹³⁸

Befestigung fixer Fahrwege

Fahrwege, die hauptsächlich befahren werden, sollten befestigt werden. So kann eine Aufwirbelung von Straßenstaub vermindert werden. Weiters wirbeln Straßen, die in einem guten Zustand sind, weniger Staub auf, als solche, die in einem schlechten Zustand sind. ¹³⁹

Säubern der Reifen

Durch Abrollstrecken, Reifenreinigungsrost, händische Reifenreinigung und Reifenwaschanlage kann das Fahrzeug gesäubert werden. Die StVO gibt auch vor, dass die Straße keine gefährdenden Verunreinigungen aufweisen darf. Somit muss der Lenker die Reifen säubern, bevor eine staubfreie Straße befahren wird. ¹⁴⁰

¹³⁸ Eigenes Foto Fuchs 2017

¹³⁹ Vgl. NAGL, C.; KROISS, F.; FÖSSL, H.: Luftschadstoffreduktion bei BaustellenS. 26-27

¹⁴⁰ Vgl. NAGL, C.; KROISS, F.; FÖSSL, H.: Luftschadstoffreduktion bei BaustellenS. 27

Geschwindigkeitsbeschränkung

Bei nicht befestigten Baustraßen oder bei starker Verschmutzung ist eine Beschränkung bis auf Schrittgeschwindigkeit zur Staubvermeidung vorzuschreiben. ¹⁴¹

Motor immer abstellen

Den Motor immer abstellen, wenn dieser nicht gebraucht wird, ist nicht nur für eine Lärmvermeidung vom Vorteil, sondern auch für die Luftqualität. Ein Warmstart verursacht keine zusätzlichen Emissionen. Erst bei einem Kaltstart ab einer Stehzeit von 8 h entstehen höhere Emissionen als beim Betrieb eines Verbrennungsmotors. ¹⁴²

Richtige Ladung

Ladung, die verweht werden kann, muss durch Planen oder Ähnliches gesichert sein. ¹⁴³

Verwendung des Dieselpartikelfilters

In Österreich sind in gewissen Gebieten schon Dieselpartikelfilter vorgeschrieben. Allerdings betrifft das nur einen kleinen Teil der Baumaschinen. Eine Nachrüstung ist bei vielen Maschinen machbar und sollte für die Umwelt auch gemacht werden. In Österreich wird diese Nachrüstung auch gefördert. ¹⁴⁴ Dieser Partikelfilter hält mehr als 99 Prozent der Feinstaubpartikel zurück. ¹⁴⁵

Einsatz emissionsarmer Arbeitsmotoren

Emissionen können auch durch die Verwendung von Elektromotoren anstatt Verbrennungsmotoren bei Maschinen reduziert werden. ¹⁴⁶

Nachweis einer jährlichen Wartung

Fehlerhafte Motoren können durch eine regelmäßige Wartung verhindert werden. Dadurch können schadhafte Emissionen eingespart werden. Diese Wartung ist auch schriftlich nachzuweisen. ¹⁴⁷

Verminderung der Emissionen von Bitumen und Asphalt

Eine Verminderung der Emissionen von Bitumen kann durch die richtige Einbautemperatur bewirkt werden. Ab etwa zirka 180 °C werden die ersten bemerkbaren Emissionen festgestellt. Deswegen kann nur der

¹⁴¹ Vgl. PROJEKTLEITSTELLE DER MD-STADTBAUDIREKTION DER STADT WIEN: Rumba Leitfaden 2. http://www.rumba-info.at/files/rumba_lf_2.pdf. Datum des Zugriffs: 22.01.2019

¹⁴² Vgl. NAGL, C.; KROISS, F.; FÖSSL, H.: Luftschadstoffreduktion bei BaustellenS. 28

¹⁴³ Vgl. NAGL, C.; KROISS, F.; FÖSSL, H.: Luftschadstoffreduktion bei BaustellenS. 28

¹⁴⁴ Vgl. NAGL, C.; KROISS, F.; FÖSSL, H.: Luftschadstoffreduktion bei BaustellenS. 29

¹⁴⁵ Vgl. CAMPUS SURSEE BILDUNGSZENTRUM BAU AG : Meine Baustelle-Umwelthandbuch. S. 11

¹⁴⁶ Vgl. NAGL, C.; KROISS, F.; FÖSSL, H.: Luftschadstoffreduktion bei BaustellenS. 30

¹⁴⁷ Vgl. NAGL, C.; KROISS, F.; FÖSSL, H.: Luftschadstoffreduktion bei BaustellenS. 30

Niedrigtemperatur-Asphalt für reduzierte Emissionen verwendet werden. Da eine Kontrolle der Verarbeitungstemperatur in der Praxis eher schwierig ist, empfiehlt es sich, geschlossene Heizkessel mit Temperaturreglern einzusetzen, Sanierungs- und Einbaubereiche auf Brücken einzuhausen, Bitumenemulsionen, statt Bitumenlösungen zu verwenden und Bitumenbahnen mit geringer Rauchneigung zu nutzen. ¹⁴⁸

2.11.5 Der richtige Umgang mit dem vorhandenen Boden

Boden ist nicht einfach Boden. Er besteht aus mehreren Schichten, welche jeweils verschiedene Aufgaben übernehmen. Der Oberboden hat somit andere Aufgaben als der Unterboden. Daher ist es wichtig, dass beide Bodenschichten nach den Bauarbeiten wieder aufgetragen werden. In der Regel gibt es drei Bodenschichten. Die erste ist zwischen 5 cm und 30 cm dick und wird als Oberboden oder Humus bezeichnet. Diese Schicht ist besonders belebt und zeichnet sich durch eine dunkelbraune Farbe aus. Die zweite Bodenschicht nennt sich Unterboden und befindet sich in einer Tiefe von 30 cm bis 80 cm. Hier befinden sich der Wasser und Nährstoffvorrat. Ober- und Unterboden sind für die Fruchtbarkeit der Erde verantwortlich. Erst in der dritten Schicht befindet sich das Ausgangsmaterial, welches aus Locker- oder Festgestein besteht. In dieser Bodenschicht befindet sich der eigentliche Aushub. ¹⁴⁹

Ein Problem für den vorhanden Boden kann das Befahren von schweren Fahrzeugen darstellen. Denn durch diese Belastung schließen sich die Hohlräume im Boden und es ist kein Platz mehr für Sauerstoff vorhanden. Dadurch kann im schlechtesten Fall das Regenwasser nicht mehr versickern, was zu Überschwemmungen führen kann. Weitere Nachteile kann eine verringerte Fruchtbarkeit des Bodens darstellen, da der Boden durch das nicht versickerte Wasser zu faulen beginnt. ¹⁵⁰

Getrennte Lagerung und Wiedereinbau

Da es unterschiedliche Bodenschichten gibt, sind diese getrennt zu bearbeiten und zu deponieren. Der Oberboden sollte aufgrund der Kleinlebewesen besonders locker aufgeschüttet werden. Dadurch sind eine rasche Wiederbegrünung und Bewirtschaftung nach der Fertigstellung möglich. Beim Wiedereinbau sollte auch auf die richtige Reihenfolge der Bodenschichten geachtet werden. Auch sollte der saubere Aushub, wenn

¹⁴⁸ Vgl. NAGL, C.; KROISS, F.; FÖSSL, H.: Luftschadstoffreduktion bei Baustellen S. 35

¹⁴⁹ Vgl. CAMPUS SURSEE BILDUNGSZENTRUM BAU AG : Meine Baustelle-Umwelthandbuch. S. 20

¹⁵⁰ Vgl. CAMPUS SURSEE BILDUNGSZENTRUM BAU AG : Meine Baustelle-Umwelthandbuch. S. 21

möglich wiederverwendet werden, da dadurch unnötige Transporte eingespart werden können. ¹⁵¹

Leichtes Raupenfahrzeug

Für den Boden sind leichtere Fahrzeuge besser geeignet als schwere Fahrzeuge. Der Boden wird so weniger geschädigt. Weiters sind Raupenfahrzeuge gegenüber Radfahrzeugen schonender zum Boden, da die Auflagefläche größer ist und ein kleinerer Druck entsteht. ¹⁵²

Beachtung des Feuchtegehalts

Wenn ein Stück Boden in der Hand geknetet werden kann, sollte der Boden nicht befahren werden, da er zu feucht ist. Die Fahrzeuge würden den Boden nur unnötig verdichten. Besser ist es, den Boden im trockenen Zustand zu befahren. ¹⁵³

Transportpiste

Durch die Verwendung von Transportpisten aus Kies, Bodenplatten oder Baggermatratzen wird die Last der Maschinen besser auf dem Untergrund verteilt. Dadurch wird der Boden geschont. Das ist vor allem in den Wintermonaten von Vorteil, da es keine Probleme mit einem feuchten Boden gibt. Wichtig ist allerdings, dass eine Trennschicht aus Geotextilien zwischen Boden und Kies verlegt wird. Denn so kann sich das ursprüngliche Erdreich nicht mit dem Koffermaterial vermischen. ¹⁵⁴

2.11.6 Der richtige Umgang mit Gefahrenstoffen

Auf Baustellen ist es leider oft unvermeidbar gefährliche Arbeitsstoffe einzusetzen. Dabei unterscheidet man zwischen krebserregenden Stoffen, erbgutverändernden Stoffen, chronisch schädigenden und fortpflanzungsgefährdenden Stoffen. Maßnahmen, die getroffen werden können, um das Gefahrenpotenzial zu minimieren, sind die **Menge zu senken, die Dauer zu verkürzen, Ersatzstoffe einzuführen und eine besondere Schutzausrüstung zu verwenden**. Wichtig bei solchen Arbeiten ist, dass qualifizierte Messungen vorgenommen werden. Um die Arbeiter rechtzeitig zu schützen, sollte eine regelmäßige ärztliche Untersuchung angeordnet werden. ¹⁵⁵

¹⁵¹ Vgl. CAMPUS SURSEE BILDUNGSZENTRUM BAU AG : Meine Baustelle-Umwelthandbuch. S. 21-22

¹⁵² Vgl. CAMPUS SURSEE BILDUNGSZENTRUM BAU AG : Meine Baustelle-Umwelthandbuch. S. 22

¹⁵³ Vgl. CAMPUS SURSEE BILDUNGSZENTRUM BAU AG : Meine Baustelle-Umwelthandbuch. S. 22

¹⁵⁴ Vgl. CAMPUS SURSEE BILDUNGSZENTRUM BAU AG : Meine Baustelle-Umwelthandbuch. S. 22

¹⁵⁵ Vgl. HOFER , R.: Sicherheitstechnik und BauKG Skript. S. 79, 88, 91

Die Gefahren durch Gase und Dämpfe

Die Gefahr durch Gase und Dämpfe darf nicht unterschätzt werden. Es kann dabei zu Vergiftungen, Erstickungen sowie zu Verbrennungen kommen. Eine Art der gesundheitsschädlichen Einwirkung ist die erstickend wirkende Atmosphäre. Sobald der O₂-Gehalt kleiner als 17% ist oder der CO₂ Gehalt der eingeatmeten Luft 5% überschreitet, kann ein Ersticken eintreten. Besonders gefährlich ist das Kohlendioxid (CO₂). Dieses tritt in Silos, Weinkellern oder bei Verbrennungen in geschlossenen Räumen auf. Weiters können Edelgase wie Argon gefährlich werden, aber auch Atmosphären können giftig wirken. Besonders häufig vorkommende Gase sind Kohlenmonoxid, aromatische Kohlenwasserstoffe und Halogenkohlenwasserstoffe. Kohlenmonoxid tritt zum Beispiel beim Schutzgasschweißen auf. Aromatische Kohlenwasserstoffe wie Benzol sind vor allem in Farben und Klebern enthalten. Halogenwasserstoffe befinden sich in Lösungsmitteln. Besonders die aromatischen Kohlenwasserstoffe sind gefährlich. Diese gelangen über die Lunge in das Blut und werden im Rückenmark deponiert. Dadurch werden Nerven angegriffen. Durch ein Blutbild kann eine eventuell vorhandene Schädigung ausfindig gemacht werden. Sind schon Probleme vorhanden, muss der Arbeitsplatz gewechselt werden. Deshalb ist eine regelmäßige ärztliche Untersuchung sehr wichtig. Aufpassen muss man auch auf nitrose Gase, die bei Sprengarbeiten auftreten können. Diese Gase sind besonders gefährlich, da die erste Schädigung erst nach 6 - 12 Stunden auftritt. Auch das Mitführen von Gasspürgeräten ist bei gesundheitsschädlichen Gasen von Vorteil.¹⁵⁶

Das Problem mit dem Öl und die Lösung

Mineralöl ist sehr gefährlich für den Boden und das Grundwasser. Mineralöl ist sehr zähflüssig, weswegen es sich nur sehr langsam ausbreitet. Bereits eine kleine Menge an Mineralöl ist gesundheitsgefährdend und kann einen ganzen Kubikmeter Wasser vergiften. Doch wie verhalten sich Bauarbeiter bei Ölunfällen richtig? Passiert ein Unglück ist dieser Bereich sofort mit Ölbinder einzustreuen und fachgerecht zu entsorgen. Dadurch kann ein Umweltschaden reduziert werden. Maßnahmen für das richtige Arbeiten mit Öl können **Auffangwannen, Sicherheitsdatenblätter, die richtige Lagerung, die Verwendung anderer Produkte und die richtige Ladesicherung beim Transport** sein. Bei Auffangwannen kann keine unabsichtliche Panne geschehen, da bei einem Leck der Treibstoff aufgefangen wird und nicht in den Boden versickert. Der Rand dieser Wanne sollte möglichst hoch, der Lagerort vor Regen geschützt sein. Auch sollte die Anzahl von Gefahrgütern auf der Baustelle so gering wie möglich sein. Alle Sicherheitsdatenblätter für Produkte sind auf der Baustelle aufzubewahren. Besonders wichtig sind die Angaben zu Lagerung, Transport, Umwelt- und Arbeitnehmerschutz.¹⁵⁷

¹⁵⁶ Vgl. HOFER, R.: Sicherheitstechnik und BauKG Skript. S. 49-50

¹⁵⁷ Vgl. CAMPUS SURSEE BILDUNGSZENTRUM BAU AG : Meine Baustelle-Umwelthandbuch. S. 25-26

Arbeitsstoffe dürfen nur in Behältnissen mit den zutreffenden Bezeichnungen und Kennzeichnungen gelagert werden. Weiters ist bei der Zusammenlagerung bestimmter Stoffe, auf deren Brandgefährlichkeit und auf diverse Umwelteinflüsse zu achten. ¹⁵⁸

2.11.7 Das Problem mit dem Wasser

Auf einer Baustelle fallen Abwässer an. Diese können durch die Aufbereitung von Beton, beim Bohren und Fräsen, beim Reinigen von Fahrzeugen und Maschinen, bei Erdsondenbohrungen oder bei der Staubbekämpfung anfallen. Dieses Abwasser, das bei einer Baustelle anfällt, ist meistens trübe und alkalisch. Gelangt dieses Wasser in eine Kläranlage, kann die Reinigungsleistung reduziert werden, da die reinigenden Bakterien zugrunde gehen. Trübes Abwasser verstopft die Kiemen der Fische und absinkende Schwebstoffe decken den Gewässergrund zu. Doch was kann dagegen gemacht werden? ¹⁵⁹

Trübes Abwasser reinigen

Trübes Abwasser ist mit feinen Schwebstoffen versetzt. Diese können durch ein Absetzbecken vom Wasser getrennt werden. Das betrifft vor allem das Wasser aus der Baugrubenentwässerung. Der Bauherr hat diese Maßnahmen, wenn sie ausgeschrieben und geplant wurde, auch zu vergüten. Beim Entsorgen des abgesetzten Schlammes ist eine persönliche Schutzausrüstung notwendig, da der Schlamm Bakterien enthalten kann. ¹⁶⁰

Brauchwasser verwenden

Brauchwasser ist das Wasser, das aus dem Absetzbecken entnommen oder durch das Aufstellen eines Regenfassens entstehen kann. Mit diesem Wasser können Werkzeuge und Geräte gereinigt werden. Dadurch wird wertvolles Trinkwasser gespart. ¹⁶¹

Ölabscheider verwenden

Wasser gemischt mit Öl oder Benzin sollten über einen Ölabscheider geleitet werden, denn dieser hält die Öltropfen zurück. Durch den Ölabscheider sollten Reinigungs- und Regenwasser von Abstell- oder Serviceplätzen für Baumaschinen fließen. ¹⁶²

¹⁵⁸ Vgl. HOFER, R.: Sicherheitstechnik und BauKG Skript. S. 49

¹⁵⁹ Vgl. CAMPUS SURSEE BILDUNGSZENTRUM BAU AG : Meine Baustelle-Umwelthandbuch. S. 30

¹⁶⁰ Vgl. CAMPUS SURSEE BILDUNGSZENTRUM BAU AG : Meine Baustelle-Umwelthandbuch. S. 31

¹⁶¹ Vgl. CAMPUS SURSEE BILDUNGSZENTRUM BAU AG : Meine Baustelle-Umwelthandbuch. S. 31

¹⁶² Vgl. CAMPUS SURSEE BILDUNGSZENTRUM BAU AG : Meine Baustelle-Umwelthandbuch. S. 31

Baustellen-WC

Es gibt Baustellen-WCs mit einem Auffangbehälter, welcher regelmäßig zu entleeren ist. Eine andere Möglichkeit ist, dass das WC an einem Kanalisationsanschluss angeschlossen ist. Dieses Abwasser darf nie direkt in ein offenes Gewässer geleitet werden.¹⁶³

Betonwasser neutralisieren

Wie schon oben erwähnt, ist das Wasser, das mit Beton in Kontakt gekommen ist, eine Lauge. Um dieses Wasser neutralisieren zu können, werden Neutralisationsanlagen benötigt. Dazu wird Kohlendioxid verwendet. Auch für kleinere Baustellen gibt es dafür schon kompakte Anlagen. Diese CO₂-Anlagen weisen einige Vorteile auf. Sie sind natürlich, genehmigungsfrei, übersäuern schwer, einfach zu lagern, besitzen einen geringen technischen Aufwand und haben eine lange Lebensdauer.¹⁶⁴

Die nächste Tabelle zeigt, mit welcher Behandlung das Baustellenwasser neutralisiert werden kann. Beim Regenwasser oder bei Grundwasseraustritte, reicht eine normale Versickerung.

Tabelle 6 Vorbehandlung des Baustellenwassers¹⁶⁵

Woher	Mit
Betonabwasser	Neutralisationsbecken
Waschwasser	Schlamm-sammler/Ölabscheider, Kanalisation bzw. Vorbehandlung
Baugrubenentwässerung	Absetzbecken
Regenwasser	Versickerung
Grundwasseraustritte	Versickerung
Sanitäre Anlagen	Kanalisation

2.12 Unterstützung

Das siebte Kapitel in der Norm von 2015 nennt sich „Unterstützung“ und gliedert sich in fünf Unterkapitel. Diese sind Ressourcen, Kompetenz, Bewusstsein, Kommunikation und dokumentierte Information. Bereits in der Norm von 2009 war dieses Kapitel unter dem Kapitel vier als „Verwirklichung und Betrieb“ bekannt. Auch die Unterkapitel haben dabei fast die gleichen Namen und die gleiche Reihenfolge behalten. Dennoch gibt es einige neue Anforderungen, auf die nun genauer eingegangen wird.

¹⁶³ Vgl. CAMPUS SURSEE BILDUNGSZENTRUM BAU AG : Meine Baustelle-Umwelthandbuch. S. 31

¹⁶⁴ Vgl. CAMPUS SURSEE BILDUNGSZENTRUM BAU AG : Meine Baustelle-Umwelthandbuch. S. 31

¹⁶⁵ CAMPUS SURSEE BILDUNGSZENTRUM BAU AG : Meine Baustelle-Umwelthandbuch. S. 31

2.12.1 Ressourcen

Die Aufgabengebiete der obersten Leitung sind sehr vielseitig. Unter anderem zählt dazu die Bestimmung der Ressourcen. Der Begriff „Resource“ setzt sich in der Norm aus Personal mit den richtigen Kenntnissen und Fähigkeiten, den materiellen Ressourcen, der Infrastruktur mit Gebäuden und Ausrüstung, den Technologien mit Maschinen, Anlagen und EDV und den finanziellen Mitteln zusammen. Die Ressourcen müssen allerdings auch schon in anderen Kapiteln definiert werden. So sind diese in der Analyse des Kontextes (Kap. 4), der Risiken und Chancen, der Umweltaspekte (Abschn. 6.1), der Festlegung der Umweltziele, der Maßnahmen (Abschn. 6.2.), der Festlegung der Verantwortlichkeiten (Abschn. 5.3.) und im Bereich Kompetenz und Bewusstsein (Abschn. 7.2 und 7.3) festzulegen. ¹⁶⁶

2.12.2 Kompetenz

In der Norm von 2009 waren die benötigten Fähigkeiten und das Bewusstsein noch in einem Kapitel zusammengefasst. Nun wurden aus diesem Kapitel zwei separate.

Laut der Norm müssen die erforderlichen Kompetenzen der verantwortlichen Personen bestimmt werden. Dafür wird der notwendige Schulungsbedarf angegeben und wenn erforderlich, Maßnahmen eingeleitet, um die Wirksamkeit zu überprüfen. Die Kompetenz soll anhand von Schulungen nachgewiesen und sorgfältig dokumentiert werden. Maßnahmen in diesem Bereich können Schulungen, Mentoring oder die Versetzung von gegenwärtig angestellten Personen sein. ¹⁶⁷

Ziel dieses Kapitels ist es, dass Mitarbeiter über die Umweltaspekte sowie über die Verbesserung der Umwelleistung aufgeklärt werden. Mitarbeiter sollen bedeutende Umweltauswirkungen erkennen und erkannte Probleme beheben können. Um nun den Schulungsbedarf eines Mitarbeiters ermitteln zu können, kann ein Schulungsplan helfen. Der Umweltbeauftragte erstellt dabei bis zum kommenden Jahr einen Plan, der anschließend von dem Management genehmigt werden sollte. Der Schulungsnachweis ist anschließend in den Personalakten einzuordnen. ¹⁶⁸

¹⁶⁶ Vgl. BRAUTWEILER, J.; ZENKER-HOFFMANN, A.; WILL, M.: Umweltmanagementsysteme nach ISO 14001 - Grundwissen für Praktiker 2.Auflage. S. 54

¹⁶⁷ Vgl. ÖSTERREICHISCHES NORMUNGSIINSTITUT: ÖNORM EN ISO 14001 - Umweltmanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung. S. 21

¹⁶⁸ Vgl. TEICHERT, V.: Umweltmanagement nach ISO 14001:2015-Die Revision:Änderung, Auswirkung, Umsetzung. S. 114-115

2.12.3 Bewusstsein

Die Mitarbeiter sind die wichtigste Ressource einer Organisation. Damit das Umweltmanagement funktionieren kann, müssen alle mitwirken.

Somit fordert die Norm, dass alle Mitarbeiter, die Umweltpolitik sowie die bedeutenden Umweltaspekte kennen, sich der Wirksamkeit des UMS und der Vorteile einer verbesserten Umwelleistung bewusst sind, aber auch die Folgen bei Nichterfüllung kennen. Die Mitarbeiter sollten erkennen, welchen Einfluss ihre Arbeit auf die Umwelt haben könnte. ¹⁶⁹

2.12.4 Kommunikation

Laut der Norm ist nun ein Kommunikationsprozess vorgeschrieben, der definiert, worüber, wann, mit wem und wie kommuniziert wird. ¹⁷⁰

Im Anhang der Norm ist der Begriff Kommunikation definiert. Kommunikation soll transparent sein, den Erfordernissen der relevanten interessierten Parteien entsprechen, wahrheitsgetreu und nicht irreführend gestaltet sein, sachlich präzise sowie vertrauenswürdig und mit allen Informationen behaftet sein. Die Informationen aus der Kommunikation müssen dokumentiert werden. Das ist vor allem bei der internen Kommunikation von großer Bedeutung. Unter der internen Kommunikation wird die Kommunikation zwischen den verschiedenen Ebenen und Funktionsbereichen verstanden. Hier sollte beachtet werden, dass alle Informationen richtig weitergegeben werden, damit keine Missverständnisse entstehen. Die Kommunikationsprozesse sollten auch so gestaltet werden, dass eine Möglichkeit zur Verbesserung des Umweltmanagementsystems gegeben ist. Eine externe Kommunikation legt die Organisation selbst fest. Zu beachten sind dabei die Kommunikationen aufgrund von bindenden Verpflichtungen oder Festlegungen aufgrund des UMS. ¹⁷¹

Die Kommunikation hat nun das Ziel, interessierte Parteien und Beschäftigte zu informieren und in das UMS einzubinden. Die Kommunikation kann dabei mithilfe eines persönlichen Gesprächs stattfinden. Besonders wichtig ist der direkte Kontakt zwischen dem, wenn vorhanden, Umweltmanagementbeauftragten und den Mitarbeitern. Auch sollten die Mitarbeiter mit E-Mails zu diesem Thema am Laufenden gehalten werden. ¹⁷²

Alle Informationen, die das Thema Umweltmanagement betreffen, sollten gesammelt, bewertet und anschließend als Bericht zur Verfügung gestellt

¹⁶⁹ Vgl. TEICHERT, V.: Umweltmanagement nach ISO 14001:2015-Die Revision:Änderung, Auswirkung, Umsetzung. S. 118

¹⁷⁰ Vgl. ÖSTERREICHISCHES NORMUNGSIINSTITUT: ÖNORM EN ISO 14001 - Umweltmanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung. S. 21

¹⁷¹ Vgl. TEICHERT, V.: Umweltmanagement nach ISO 14001:2015-Die Revision:Änderung, Auswirkung, Umsetzung. S. 121

¹⁷² Vgl. TEICHERT, V.: Umweltmanagement nach ISO 14001:2015-Die Revision:Änderung, Auswirkung, Umsetzung. S. 122

werden. Dieser Bericht kann nun alle Veränderungen durch das UMS aufzeigen und sollte auch Soll-Ist-Vergleiche beinhalten. Weitere Bestandteile können ökonomische und ökologische Informationen, Umweltkosten, Ressourcenverbrauch, umweltrelevante Schulungen, Emissionen oder Verkehrsaufkommen sein. Auch auf zukünftige Entwicklungen kann eingegangen werden.¹⁷³

Die STRABAG kommuniziert mithilfe ihrer Website und des Geschäftsberichtes nach außen. Einer der sechs strategischen Ansätze ist die ökologische Verantwortung. Hier wird aufgezeigt, wie wichtig das Thema Umwelt für den Konzern ist. Der Begriff Kommunikation findet sich auch in der Umweltpolitik wieder, wo verdeutlicht wird, wie wesentlich ein richtiges Verständnis zum Umweltmanagement auf allen Ebenen ist. Eines ihrer Ziele ist das System durch regelmäßige Schulungen zu unterstützen sowie durch festgelegte Auditverfahren zu überwachen. Weiters stellt die STRABAG sicher, dass der Öffentlichkeit und den interessierten Parteien die Umweltpolitik zur Verfügung gestellt wird.¹⁷⁴

Die nachfolgende Tabelle zeigt ein Beispiel der Kommunikationsart und des Intervalls für umweltrelevante Themen innerhalb der STRABAG. Zu sehen ist auch, welche Themen, mit welchem Gremium besprochen werden. Diese Tabelle ist grün hinterlegt, da das Kapitel der Kommunikation laut PDCA- Zyklus schon zum Prozess des Umsetzens zählt. So wird sichtbar gemacht, wer, worüber und wie häufig kommuniziert.

Tabelle 7 Kommunikation Umweltthemen STRABAG¹⁷⁵

Gremium/Medium	Häufigkeit	Umweltthemen
Bauleitersitzung	pro Quartal	Umsetzung UM in der Praxis, Rückmeldung von interessierten Parteien
IQM-Team-Meeting	jährlich	Umweltaspekte, Umweltprogramm, Schulungsschwerpunkte, Umweltpolitik, Umweltprogramm, Kennzahlen
Rundschreiben via Email, STRAnet, Connect	nach Bedarf	Allgemeine Informationen
Schulungen	jährlich	Schwerpunkte je nach Bedarf

¹⁷³ Vgl. TEICHERT, V.: Umweltmanagement nach ISO 14001:2015-Die Revision:Änderung, Auswirkung, Umsetzung. S. 122

¹⁷⁴ Vgl. [http://www.strabag.com/databases/internet/_public/files.nsf/Search-View/AAD9DA0241B194FBC1258176005AB820/\\$File/X60_Umwelt-%20und%20Energiepolitik_de_16-12-2015_neu.pdf](http://www.strabag.com/databases/internet/_public/files.nsf/Search-View/AAD9DA0241B194FBC1258176005AB820/$File/X60_Umwelt-%20und%20Energiepolitik_de_16-12-2015_neu.pdf). Datum des Zugriffs: 22.12.2018

¹⁷⁵ Interne Unterlagen STRABAG

2.12.5 Dokumentierte Information

In der neuen Norm findet sich der Begriff „dokumentierte Information“ wieder. Dieser Begriff wurde aufgrund der Digitalisierung eingeführt und ersetzt die Begriffe „Dokument“ oder „Aufzeichnung“. Nun ist es egal in welcher Form die Informationen vorliegen. Sie können entweder elektronisch oder auf Papier vorhanden sein und müssen nicht mehr zwingend ausgedruckt werden.¹⁷⁶

Durch die Norm müssen nun alle geforderten Informationen bestimmt sowie alle notwendigen Schritte für ein erfolgreiches UMS festgelegt werden. Weiters sind Regeln für die Erstellung der Dokumente zu fixieren. Diese sind Kennzeichnung und Beschreibung (z. B. Titel, Datum, Autor oder Referenznummer), Format (z. B. Sprache, Softwareversion, Grafiken), Medium (z. B. Papier), Überprüfung und Genehmigung.¹⁷⁷

Für die richtige Steuerung einer Information, muss festgelegt werden, wer für die Verteilung, den Zugriff, die Verwendung, die Ablage, die Speicherung, der Erhaltung und den Datenschutz zuständig ist. Am besten wird ein Überblick durch die Verwendung von Formblättern erreicht. Zur Ergänzung kann noch ein Handbuchkapitel, das den Umgang mit Umweltaspekten aufzeigt, verfasst werden. Bei der Dokumentation beginnt eine Organisation nicht ganz am Anfang. In der Regel gibt es bereits ein Qualitätsmanagement nach ISO 9001. Somit kann auf diese dokumentierte Information und den bereits erstellten Formblättern zugegriffen werden. Zu beachten ist dabei, dass die Dokumentation so gering wie nötig, aber so aussagefähig wie möglich auszuführen ist.¹⁷⁸

Nicht alle Kapitel der Norm müssen schriftlich dokumentiert werden. Um nun einen Überblick zu erhalten, welche Daten und welche Kapitel dokumentiert werden müssen, wurde die nachfolgende Tabelle erstellt.

¹⁷⁶ Vgl. BRAUTWEILER, J.; ZENKER-HOFFMANN, A.; WILL, M.: Umweltmanagementsysteme nach ISO 14001 - Grundwissen für Praktiker 2.Auflage. S. 33

¹⁷⁷ Vgl. BRAUTWEILER, J.; ZENKER-HOFFMANN, A.; WILL, M.: Umweltmanagementsysteme nach ISO 14001 - Grundwissen für Praktiker 2.Auflage. S. 59-60

¹⁷⁸ Vgl. BRAUTWEILER, J.; ZENKER-HOFFMANN, A.; WILL, M.: Umweltmanagementsysteme nach ISO 14001 - Grundwissen für Praktiker 2.Auflage. S. 63-66

Tabelle 8 Geforderte dokumentierte Information ¹⁷⁹

Norm-kapitel	Art der dokumentierten Information
4.3	Anwendungsbereich des UMS
5.2	Umweltpolitik
6.1.1	Ermittelte Risiken und Chancen, abgeleitete Maßnahmen
6.1.1–6.1.4	Erforderliche Prozesse zur Umsetzung der Normanforderung
6.1.2	Bedeutende Umweltaspekte, damit verbundene Umweltauswirkungen, Kriterien zu deren Bestimmung
6.1.3	Bindende Verpflichtungen und unternehmerische Handlungspflichten
6.2.1	Umweltziele
7.2	Erforderliche Kompetenzen, Schulungsnachweise
7.4	Kommunikationsprozess, Nachweise der internen und externen Kommunikation
7.5	Regelungen zur Erstellung und Lenkung der Dokumente
8.1	Prozesse der betrieblichen Steuerung
8.2	Regelungen des Notfallmanagements/Notfallpläne
9.1.1	Ergebnisse der Überwachung, Messung, Analyse und Bewertung der Umweltleistung
9.1.2	Ergebnisse der Bewertung der Einhaltung der bindenden Verpflichtungen
9.2	Nachweise der internen Auditierung
9.3	Ergebnisse der Management-Bewertung
10.2	Ermittelte Nichtkonformitäten, deren Ursachen, abgeleitete Maßnahmen, Ergebnisse der Korrekturmaßnahmen

2.13 Betrieb

Das Kapitel über den Betrieb, ist das achte Kapitel der Norm. Es gliedert sich in „betriebliche Planung und Steuerung“ und „Notfallvorsorge und Gefahrenabwehr“. In der alten Norm waren diese Kapitel unter „Ablauflenkung“ und auch „Notfallvorsorge und Gefahrenabwehr“ bekannt.

2.13.1 Betriebliche Planung und Steuerung

Um das Umweltmanagement in einem Unternehmen aufrechtzuerhalten und steuern zu können, ist es wichtig, die betrieblichen Abläufe genau festzuhalten. Da können definierte Prozesse für ein Unternehmen nützlich sein. Diese Prozesse sollen alle Schritte, die vom Unternehmen beeinflussbar sind, auflisten und den ganzen Lebensweg eines Bauwerkes aufzeigen. Auch ausgelagerte Prozesse wie die Abfallentsorgung auf Baustellen oder Subunternehmer sind zu berücksichtigen. Unter ausgelagerten Prozessen werden Tätigkeiten verstanden, die von einem anderen

¹⁷⁹ BRAUTWEILER, J.; ZENKER-HOFFMANN, A.; WILL, M.: Umweltmanagementsysteme nach ISO 14001-Grundwissen für Praktiker 2.Auflage. S. 64

Unternehmen geleistet werden. Auf diese Abläufe hat das ursprüngliche Unternehmen nur eingeschränkte Einflussmöglichkeiten. Die Norm verlangt dabei die Betrachtung folgender Prozesse.¹⁸⁰

Umweltrelevanter Entwicklungsprozess

Es sollten Steuerungsmaßnahmen aufgebaut werden, damit Umweltanforderungen beim Entwicklungsprozess für ein Produkt betrachtet werden können.¹⁸¹

In der Entwicklung und der Planung hat der Bauherr das größte Bestimmungsrecht. Daher ist im Bauwesen ein Entwicklungsprozess im Normalfall nicht relevant. Der Hauptprozess eines Baukonzerns ist üblicherweise die Abwicklung.

Umweltrelevante Beschaffung

Es sollten alle umweltrelevanten Kriterien für eine Beschaffung bestimmt werden.¹⁸²

Zu diesen Kriterien können zum Beispiel die Baustelleneinrichtung mit einer lärmindernden Bauweise oder die Verwendung von umweltschonenden Produkten gezählt werden.

Umweltanforderung an Externe

Auch externe Anbieter müssen über die wesentlichen Umweltanforderungen informiert werden. Weiters sollte ein Unternehmen Lieferantenbewertungen aufgrund von Umwelteffizienzkriterien oder anderen Kriterien durchführen.¹⁸³

In der Baubranche betrifft diese Bewertung vor allem Subunternehmer.

Informationen über Transport und Lieferung, Verwendung und Entsorgung

Der Transport oder die Entsorgung können sehr große Umweltauswirkungen hervorrufen. Somit ist es besonders wichtig, dass Informationen über diese Abläufe bereitgestellt werden. Damit sollten nachteilige Umweltauswirkungen verhindert werden. Sinnvoll ist es auch, die Instandhaltung als Steuerungsfaktor festzulegen. Denn so werden Anlagen und Gebäude ordnungsgemäß gewartet.¹⁸⁴

In der Baubranche kann es auch von Vorteil sein, Wartungspläne für die eigenen Baumaschinen zu erstellen.

¹⁸⁰ Vgl. ÖSTERREICH, WIFI UNTERNEHMERSERVICE DER WIRTSCHAFTSKAMMER: Umweltmanagement nach ISO 14001:2015. https://www.wko.at/service/umwelt-energie/UMS_final.pdf. Datum des Zugriffs: 16.01.2019

¹⁸¹ Vgl. ÖSTERREICH, WIFI UNTERNEHMERSERVICE DER WIRTSCHAFTSKAMMER: Umweltmanagement nach ISO 14001:2015. https://www.wko.at/service/umwelt-energie/UMS_final.pdf. Datum des Zugriffs: 16.01.2019

¹⁸² Vgl. ÖSTERREICH, WIFI UNTERNEHMERSERVICE DER WIRTSCHAFTSKAMMER: Umweltmanagement nach ISO 14001:2015. https://www.wko.at/service/umwelt-energie/UMS_final.pdf. Datum des Zugriffs: 16.01.2019

¹⁸³ Vgl. ÖSTERREICH, WIFI UNTERNEHMERSERVICE DER WIRTSCHAFTSKAMMER: Umweltmanagement nach ISO 14001:2015. https://www.wko.at/service/umwelt-energie/UMS_final.pdf. Datum des Zugriffs: 16.01.2019

¹⁸⁴ Vgl. ÖSTERREICH, WIFI UNTERNEHMERSERVICE DER WIRTSCHAFTSKAMMER: Umweltmanagement nach ISO 14001:2015. https://www.wko.at/service/umwelt-energie/UMS_final.pdf. Datum des Zugriffs: 16.01.2019

2.13.2 Notfallvorsorge und Gefahrenabwehr

Auch auf Notfallsituationen sollte eine Organisation vorbereitet sein. Dabei besteht diese Vorsorge aus einem internen und externen Kommunikationsprozess, Maßnahmen zur Verhinderung von Umweltauswirkungen, Bewertung nach Notfällen, Schulung von Personal zur Gefahrenabwehr, Liste an Schlüsselpersonal und Hilfsdiensten, Evakuierungswege und Sammelpunkte. Auch für eine Baustelle sollten Evakuierungspläne, Brandschutzpläne, Notfallorganisation, Zuständigkeiten sowie eine Erhebung der größten Gefahren am Gelände erstellt werden. Denn auch dort lauert die Gefahr von Stoffen, Flüssigkeiten, Gasen, Explosionen und Kontamination. Aber nicht nur die innerbetrieblichen Gefahren können einer Organisation zu schaffen machen. Es können auch außerbetriebliche Gefahren entstehen. Diese sind zum Beispiel Hochwassersituationen oder der Transport von gefährlichen Stoffen. Alle gesammelten Informationen zu Notfallübungen, Schulungen oder wiederkehrenden Prüfungen gehören dokumentiert und als Nachweis aufbewahrt.

185

2.14 Bewertung der Leistung

Das Kapitel der Bewertung ist das neunte Kapitel der Norm. Es gliedert sich in das Unterkapitel „Bewachung, Messung, Analyse und Bewertung“, „internes Audit“ und in die „Managementbewertung“. In der alten Norm war dieses Kapitel als „Überprüfung“ bekannt.

2.14.1 Überwachung, Messung, Analyse und Bewertung

In diesem Kapitel wird nicht nur auf das Überwachen und die Messung einer Umweltleistung eingegangen, sondern es beschreibt auch die Analyse und Bewertung. Die Norm gibt nun vor, was alles von der Organisation zu bestimmen ist. Zuerst ist festzulegen was überwacht und gemessen werden muss, danach sollten die Methoden für die Überwachung, Messung, Analyse sowie Bewertung angegeben werden. Als nächsten Schritt werden Kriterien oder Kennzahlen erstellt und festgelegt, wann die Überwachung und Messung durchzuführen ist. Zum Abschluss werden die Ergebnisse noch analysiert und bewertet. Eine neue Anforderung ist, dass alle relevanten Informationen intern sowie extern kommuniziert werden müssen. Alle dokumentierten Informationen gehören als Nachweis aufbewahrt. ¹⁸⁶

¹⁸⁵ Vgl. ÖSTERREICH, WIFI UNTERNEHMERSERVICE DER WIRTSCHAFTSKAMMER: Umweltmanagement nach ISO 14001:2015. https://www.wko.at/service/umwelt-energie/UMS_final.pdf. Datum des Zugriffs: 16.01.2019

¹⁸⁶ Vgl. WÜHRL, K.; SCHWAGER, B.: DIN EN ISO 14001:2015 Vergleich mit DIN EN ISO 14001:2009 Änderungen und Auswirkungen . S. 38-39

Um eine Umweltleistung messbar zu machen, bietet sich ein Kennzahlensystem an. Dabei wird zwischen unterschiedlichen Kennzahlentypen unterschieden.

Absolute Maßzahl

Unter einer absoluten Maßzahl werden grundlegende Daten wie Ressourcenverbrauch, CO₂-Emissionen, die Durchführung von internen oder externen Schulungen oder die gefahrenen Kilometer verstanden. ¹⁸⁷

Relative Maßzahl

Unter relativen Maßzahlen werden Informationen im Bezug zu einem anderen Parameter verstanden. Beispiele dafür sind der Wasserverbrauch pro Mitarbeiter, Abfallaufkommen pro Mitarbeiter oder der Anteil des recyclingfähigen Abfalls am Gesamtabfall. ¹⁸⁸

Indexierte Maßzahl

Unter einer indexierten Maßzahl werden Daten zu einem bestimmten Referenzpunkt in Beziehung zu einer Ausgangsbasis verstanden. Das können zum Beispiel Schadstoffemissionen im laufenden Jahr, dargestellt als Prozentsatz der Emissionen eines Basisjahres sein. ¹⁸⁹

Aggregierte Maßzahl

Eine aggregierte Maßzahl kann Informationen aus unterschiedlichen Quellen, die aber dieselben Art betreffen, darstellen. Ein Beispiel dafür kann die Gesamtemission eines bestimmten Schadstoffs in Tonnen sein, die bei der Verwendung von verschiedenen Produkten freigesetzt wird. ¹⁹⁰

Gewichtete Maßzahl

Eine gewichtete Maßzahl stellt Daten dar, die durch einen Faktor modifiziert werden. ¹⁹¹

Weiters werden die Kennzahlen in die Kategorien Zustandsindikatoren und Leistungsindikatoren unterteilt.

Zustandsindikatoren

Sie informieren über den Zustand der Umwelt, der sich durch die Herstellung der Produkte einer Organisation ergeben hat.

Zu diesen Bereichen zählen zum Beispiel bestimmte Stoffe in der Luft, aber auch bestimmte Stoffe im Grundwasser, die plötzlich vorhanden sind.

¹⁸⁷ Vgl. TEICHERT, V.: Umweltmanagement nach ISO 14001:2015-Die Revision:Änderung, Auswirkung, Umsetzung. S. 146

¹⁸⁸ Vgl. TEICHERT, V.: Umweltmanagement nach ISO 14001:2015-Die Revision:Änderung, Auswirkung, Umsetzung. S. 147

¹⁸⁹ Vgl. TEICHERT, V.: Umweltmanagement nach ISO 14001:2015-Die Revision:Änderung, Auswirkung, Umsetzung. S. 147

¹⁹⁰ Vgl. TEICHERT, V.: Umweltmanagement nach ISO 14001:2015-Die Revision:Änderung, Auswirkung, Umsetzung. S. 147

¹⁹¹ Vgl. TEICHERT, V.: Umweltmanagement nach ISO 14001:2015-Die Revision:Änderung, Auswirkung, Umsetzung. S. 147

Zusätzlich kann man die Bodenbelastung durch Versiegelung dazuzählen.

192

Leistungsindikatoren

Bei den Leistungsindikatoren wird zwischen Managementleistungsindikatoren und den operativen Leistungskennzahlen unterschieden.

Die Managementleistungsindikatoren befassen sich mit der Aktivität des Managements zur Verbesserung der Umweltleistung. Beispiele dafür können der Anteil der Beschäftigten, deren Arbeitsplatzbeschreibung Umweltauflagen enthält oder Zusatzkosten durch Umweltmaßnahmen sein. Eine weitere Kennzahl ist zum Beispiel der Anteil der geschulten Mitarbeiter im Umweltbereich. Die operativen Leistungskennzahlen geben die Umweltleistung im operativen Bereich wieder. In der DIN EN ISO 14031:2015 werden einige Beispiele für diese Kennzahlen aufgelistet, wobei auch eigene Kennzahlen entwickelt werden können. Ein paar Beispiele dafür sind: Menge des eingesetzten verarbeiteten recycelten oder wiederverwendeten Materials, eingesetztes Wasser je hergestelltem Produkt, eingesetzte Energie je Jahr oder Produkt, Menge an toxischem Material je Produkt, Anzahl der Notfälle je Jahr, Prozentsatz der Fahrzeuge im Fuhrpark mit neuerer Technologie, Anzahl der Lieferungen je Zeiteinheit, Abfall je Einheit sowie spezifische Emission im Jahr.¹⁹³

2.14.2 Internes Audit

In regelmäßigen Abständen ist von der Organisation ein internes Audit durchzuführen, um die Funktion des UMS zu überprüfen. Somit sollte ein Auditprogramm festgelegt werden, welches Häufigkeit, Methoden, Verantwortlichkeiten, den Umfang und die Berichterstattung umfasst. Die Ergebnisse des Audits müssen der obersten Leitung mitgeteilt werden. Eine Hilfestellung bietet die ISO 19011, dessen Anforderungen werden nun vorgestellt. Zuerst wird ein Auditprogramm für einen Zeitraum von drei Jahren festgelegt. Hier wird bestimmt, wann und durch wen interne Audits durchgeführt werden. Hierbei wird zwischen System- oder Prozessaudits unterschieden. Bei einem Prozessaudit werden die einzelnen Prozesse, wie zum Beispiel die Herstellung oder die Beschaffung, auditiert. Das Systemaudit widmet sich der Umsetzung der Managementanforderungen auf den verschiedenen Ebenen. Ein Audit ist nur dann hilfreich, wenn es einmal pro Jahr durchgeführt wird. Den nächsten Schritt bildet die Erstellung eines Auditplans. Hier wird der zeitliche Ablauf mit den zu auditierenden Themenfeldern sowie Auditoren dargestellt. Ein Audit besteht aus dem Eröffnungsgespräch, der Auditierung nach Normanforderungen (z. B. durch

¹⁹² Vgl. TEICHERT, V.: Umweltmanagement nach ISO 14001:2015-Die Revision:Änderung, Auswirkung, Umsetzung. S. 147-148

¹⁹³ Vgl. TEICHERT, V.: Umweltmanagement nach ISO 14001:2015-Die Revision:Änderung, Auswirkung, Umsetzung. S. 148-153

Interviews, Begehungen, Beobachtungen, Messungen), und dem Abschlussgespräch. Danach werden Auditchecklisten entwickelt. Mithilfe dieser Checklisten ist ein Audit dokumentiert, wodurch Schlussfolgerungen gezogen werden können. Der letzte Schritt ist die Erstellung eines Auditberichtes. Dadurch werden alle Ergebnisse zusammengefasst. Daraus resultieren anschließend die Auditfolgemassnahmen.¹⁹⁴

Die nächste Abbildung zeigt, wie ein Auditprogramm innerhalb der STRABAG aussehen kann. Dieses Beispiel wurde aus der Software der STRABAG das sogenannte STRAconform generiert. Es enthält dabei nicht nur die Themengebiete der ISO 14001:2015 sondern auch weitere Standards wie die ISO 9001 (Qualitätsmanagement), da Audits in der Regel mit anderen Standards im Sinne des "IQM" kombiniert werden. Weiters handelt es sich bei dieser Abbildung um eine Stichprobe. Es ist anzumerken, dass nicht jedes Auditprogramm gleich aussieht und innerhalb der Programme variiert.¹⁹⁵

¹⁹⁴ Vgl. BRAUTWEILER, J.; ZENKER-HOFFMANN, A.; WILL, M.: Umweltmanagementsysteme nach ISO 14001 - Grundwissen für Praktiker 2. Auflage. S. 77-82

¹⁹⁵ Interne Information STRABAG

Auditdokumentation

Audit-ID:6258

Auditprogramm

Unternehmen / Organisation / Projekt		Projekt:
Direktion:	AS GRANDITS-FISCHER NÖ /B	Projekt-/
Bereich:	AA GRANDITS-FISCHER DL	Bauleiter:
		Baudauer: -
Firma:	STRABAG AG	Standards:
Land/FCO/KOST:	AT / 011 / UTZJ	ISO 9001 (Quality), ISO 14001 (UM), ISO 45001 (H&S)
Audit-Art:	Systemaudit / Direktion	

Auditteam		Beginn:	09.08.2018 08:00
Auditleiter:	Jörg Brandl	Ende:	09.08.2018 12:00
Co-Auditoren:		Ort:	Wr. Neustadt
Auditbeauftragter der auditierten Einheit		Anmerkungen:	
Name:	Martin Michael		

Geplanter Ablauf			
Termin	Uhrzeit (von / bis)	Benötigte Ansprechpartner	
<input checked="" type="checkbox"/>	Geplante Themen / Auditierte Themen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Personal			
<input checked="" type="checkbox"/>	Personalentwicklung	<input checked="" type="checkbox"/>	
SGU			
<input checked="" type="checkbox"/>	Gesundheitsprogramme	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	Umweltmanagement	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	Erste-Hilfe und Arbeitsmedizin	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	Arbeitsumgebung	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	Gefahrstoffe	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	Abfallmanagement	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	Transport v. Baumaschinen, Geräten u. Materialien	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	Begehungen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	Gefährdungsbeurteilung und -prävention	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	Arbeitsunfälle	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	Persönliche Schutzausrüstung (PSA)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	Geräte, Anlagen, Arbeitsmittel und Gerüste	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	Rechtssicherheit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Führung			
<input checked="" type="checkbox"/>	Organigramme, Verantwortung und Befugnisse	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	Rechtssicherheit (zB Normen, Gesetze, Bescheide. etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	Unternehmenspolitik	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Beschaffung			
<input checked="" type="checkbox"/>	Auswahl von Nachunternehmern und Lieferanten	<input checked="" type="checkbox"/>	
Nachhaltigkeit			
<input checked="" type="checkbox"/>	Nachhaltigkeit	<input checked="" type="checkbox"/>	
Informationen			
<input checked="" type="checkbox"/>	Informationssicherheit	<input checked="" type="checkbox"/>	
Auditprogramm aktualisiert von: Jörg Brandl, 10.08.2018 Verteiler:Martin Michael			

Abbildung 12 STRABAG Auditprogramm für ISO 14001 generiert aus der Auditsoftware STRAconform¹⁹⁶

¹⁹⁶ Interne Unterlage STRABAG

2.14.3 Managementbewertung

Die neue Norm weist in diesem Kapitel nur wenige Veränderungen auf. Wie in der Norm von 2009 wird auch hier die bedeutende Rolle der obersten Leitung verdeutlicht. Denn sie haben die Aufgabe das UMS zu bewerten und sicherzustellen, dass es funktioniert. Dabei soll sich die Bewertung des Managements auf einige Aspekte konzentrieren. Diese sind, dass auf Maßnahmen früherer Managementbewertungen, auf Veränderungen (externe/interne Themen, bindende Verpflichtungen, bedeutende Umweltaspekte, Risiken und Chancen), auf den Stand der Umweltziele, auf die Umweltleistung, auf den Nutzen der Ressourcen, auf Äußerungen externer interessierter Parteien und auf die Möglichkeiten zur fortlaufenden Verbesserung eingegangen werden soll.¹⁹⁷

Die Managementbewertung ist schließlich zu dokumentieren und als dokumentierte Information aufzubewahren. Wie oft und wie lange diese Bewertung stattzufinden hat, ist in der Norm nicht angegeben. Allerdings sollte die Bewertung nach dem Abschluss des internen Audits durchgeführt werden. Wichtig ist, dass sich Ergebnisse aus dieser Bewertung bilden. Diese können Rückschlüsse auf die Eignung des UMS, Entscheidungen zu möglichen Verbesserungen, nicht eingehaltene Ziele und die Möglichkeiten der Integration des UMS in andere Geschäftsprozesse sein.¹⁹⁸

Hier zeigen die nachfolgenden zwei Abbildungen ein Formular des Sideletters der Managementbewertung über die ISO 14001. Untergliedert ist dieser in die Bereiche, Einhaltung der Rechtskonformität, Angemessenheit der Umweltpolitik, Ermittelte Umweltaspekte, Notfallpläne und einer zusammenfassenden Bewertung.

Da dieses Formular nur als Bild (Abbildung 13 und 14) zur Verfügung steht, werden hier mögliche Beispiele zum Ausfüllen, erläutert. So könnte beim Ziel für die Rechtskonformität stehen, dass bis zum nächsten Jahr alle zukünftigen Baustellen mithilfe eines Rechtsregisters zu überprüfen sind. Damit ist sichergestellt, dass alle bindenden Verpflichtungen bezüglich des UMS eingehalten werden.

Die Schwerpunkte der Umweltpolitik der STRABAG sind, dass Umweltmanagementsystem aufrecht zu erhalten, die Umweltverschmutzung zu reduzieren und Maßnahmen zur Verbesserung des Systems zu ergreifen. Ein Ziel könnte auch sein, Kennzahlen für das Messen der Umweltleistung auf den Baustellen einzuführen.

Umweltaspekte wie Staub, Lärm und Wasserverbrauch sollten die Umwelt weniger belasten. Um diese Verbesserungen zu ermöglichen, könnte ein Auflistung mit Maßnahmen (Kapitel 2.11) an alle Bauleiter der STRABAG versendet werden.

¹⁹⁷ Vgl. TEICHERT, V.: Umweltmanagement nach ISO 14001:2015-Die Revision:Änderung, Auswirkung, Umsetzung. S. 164

¹⁹⁸ Vgl. ÖSTERREICH, WIFI UNTERNEHMERSERVICE DER WIRTSCHAFTSKAMMER: Umweltmanagement nach ISO 14001:2015. https://www.wko.at/service/umwelt-energie/UMS_final.pdf. Datum des Zugriffs: 16.01.2019

Unter den Notfallplänen könnte zum Beispiel ausgefüllt werden, dass einige Mitarbeiter innerhalb der STRABAG zum Brandschutzhelfer ausgebildet werden. Am Ende des Sideletters befindet sich nur mehr eine Bewertung der einzelnen Kategorien.

A. Einhaltung der Rechtskonformität
 auf Nationaler Ebene, Internationaler Ebene (Normen), lokale Verwaltung, ~~Beschiedwesen~~
 und Erfüllung von zwingenden Verpflichtungen
Bewertung: (Gesamteindruck)

Basis, Systeme, etc.

Ziele: (Maßnahmen / Verantwortlichkeiten / Termine)

	Verantw.	Termin	Erledigt ja/nein

Die Ziele werden mit dem Vorjahr verglichen somit sollte der vorjährige MMR ~~Sideletter~~ als Grundlage für das neue MMR dienen.

B. Angemessenheit der Umweltpolitik /
 Überprüfung der Umweltmanagement – Praktiken / – Verfahren
Bewertung: (Gesamteindruck)

Schwerpunkte sind / waren
 -

Ziele: (Maßnahmen / Verantwortlichkeiten / Termine)

	Verantw.	Termin	Erledigt ja/nein

C. Ermittelte Umweltaspekte und Leistung (PDCA [Plan-Do-Check-Act])*
Bewertung: (Gesamteindruck ständige Verbesserung)

-

Ziele: (Maßnahmen / Verantwortlichkeiten / Termine)

	Verantw.	Termin	Erledigt ja/nein

Umweltaspekte	2013	2014	2015 (IST)	2015 (SOLL)	Ziel Erreicht JA / NEIN	2016 (Ziel)
zB : Strom, Wasser etc.						

D. Notfallpläne / Notfallvorsorge und Gefahrenabwehr
Bewertung: jeder Standort eigenständig

-

Ziele: (Maßnahmen / Verantwortlichkeiten / Termine)

	Verantw.	Termin	Erledigt ja/nein

Abbildung 13 Sideletter - Anhang zur Managementbewertung- Teil 1 ¹⁹⁹

¹⁹⁹ Interne Unterlage STRABAG

E. Zusammenfassende Bewertung				
<i>Aus Sicht der Direktionsleitung...zufriedenstellend</i>	sehr	nicht
Noten	1	2	3	4
Einhaltung der Rechtskonformität				
Angemessenheit der Umweltpolitik				
Ermittelte Umweltaspekte				
Notfallpläne / Notfallvorsorge und Gefahrenabwehr				
Effizienz bei Umsetzung von Zielen/Maßnahmen				

Ab einer Bewertung von 3 müssen Maßnahmen, Verantwortlichkeiten und Termine definiert werden.

Beanstandungen am Managementsystem durch Dritte: Ja Nein

Datum: _____ Unterschrift: _____

Abbildung 14 Sideletter - Anhang zur Managementbewertung- Teil 2 ²⁰⁰

2.15 Verbesserung

Die „Verbesserung“ ist das zehnte und damit letzte Kapitel der Norm. Dieses Kapitel besteht aus drei Unterkapiteln. Diese sind „Allgemeines“, „Nichtkonformität und Korrekturmaßnahmen“ und die „fortlaufende Verbesserung“. Bereits 2009 hat es das Kapitel der Nichtkonformität gegeben. Die beiden anderen Kapitel sind neu in die Norm von 2015 aufgenommen worden.

Das Hauptziel einer Organisation ist die „Verbesserung“ der Umweltleistung. Somit wird diesem Ziel mehr Aufmerksamkeit geschenkt. Denn um eine kontinuierliche Verbesserung zu erreichen, ist innerhalb der Organisation eine fortlaufende Verbesserung nötig. Wichtig ist dabei, dass eventuell auftretende Nichtkonformitäten auffallen. Somit muss ein Unternehmen angemessene Überwachungs- und Korrekturmaßnahmen ergreifen, Ursachen der Nichtkonformität abstellen, die Wirksamkeit der Korrekturmaßnahmen überprüfen und Änderungen im UMS vornehmen. Auch hier ist die Art der Nichtkonformität und die Ergebnisse jeder Korrekturmaßnahme zu dokumentieren. ²⁰¹

Arten der Nichtkonformität können beispielsweise die Nichteinhaltung von umweltrelevanten Abläufen, die Schwankung von Verbräuchen, der Austritt von umweltgefährdenden Flüssigkeiten oder Missachtung von umweltrelevanten Rechtsvorschriften sein. Diese werden dann durch Begehungen, interne Audits oder durch Messungen festgestellt. ²⁰²

²⁰⁰ Interne Unterlage STRABAG

²⁰¹ Vgl. BRAUTWEILER, J.; ZENKER-HOFFMANN, A.; WILL, M.: Umweltmanagementsysteme nach ISO 14001 - Grundwissen für Praktiker 2.Auflage. S. 87-88

²⁰² Vgl. ÖSTERREICH, WIFI UNTERNEHMERSERVICE DER WIRTSCHAFTSKAMMER: Umweltmanagement nach ISO 14001:2015. https://www.wko.at/service/umwelt-energie/UMS_final.pdf. Datum des Zugriffs: 16.01.2019

Korrekturmaßnahmen sollen das Auftreten von Nichtkonformitäten verhindern. Diese können spontan oder durch ein Audit formal eingeleitet werden. Auch muss der Verbesserungsprozess nicht in allen Bereichen gleichzeitig angewendet werden. Denn die Organisation legt den Anwendungsbereich je nach personellen, finanziellen und technischen Kapazitäten selbst fest. Auf Bereiche wie die Bewertung neuer Materialien und Technologien, der Weiterentwicklung der handelnden Personen, der Prüfung von Wiederverwertungs- und Aufbereitungsprozesse, der Neugestaltung von Lieferwegen und dem Aufbau von umweltorientierten Kooperationen sollte innerhalb der fortlaufenden Verbesserung besonders geachtet werden. Denn darin liegt besonders viel Potenzial. Jedoch werden die Ergebnisse der Verbesserung immer geringer, je länger ein UMS besteht. Der Grund dafür ist, dass das Einsparungspotenzial mit zunehmendem Umweltstandard abnimmt.²⁰³

Um nun eine Verbesserung der Umwelleistung auf einer Baustelle erreichen zu können, ist es wichtig eine Kennzahl zu entwickeln, die diese Verbesserung sichtbar macht. Auch Nichtkonformitäten sollten so erkennbar gemacht werden. Wie so eine Kennzahl entwickelt wurde und wie sie funktioniert, wird in den nachfolgenden Kapiteln beschrieben.

2.16 Zwischenresümee

Die Kapitel bisher beschäftigten sich mit der aktuell gültigen ISO 14001:2015 und deren neuen Anforderungen an ein Unternehmen. Der Aufbau dieser Arbeit richtet sich genau nach den Kapiteln der Norm und verweist gleichzeitig auf Beispiele der STRABAG oder auf entwickelte Umsetzungen für ein Bauunternehmen.

Die Norm aus dem Jahr 2015 ist durch eine neue Grundstruktur gekennzeichnet, welche eine Implementierung in ein bereits bestehendes Managementsystem möglich macht. Auch ist diese Norm nach dem PDCA-Zyklus ausgerichtet. Zu den neu eingeführten Begriffen zählt das Wort „Umweltzustand“, welches oft falsch interpretiert wird. Denn darunter werden Zustände der Luft-, Boden-, oder Wasserqualität zu bestimmten Zeitpunkten verstanden. Um nun die Umweltzustandsveränderung auf Baustellen über mehrere Jahre sichtbar zu machen, könnten diese Werte über einen bestimmten Zeitraum aufgezeichnet und in Statistiken wiedergegeben werden. Im Kapitel des Kontextes einer Organisation werden mögliche externe und interne Themen für eine Baufirma vorgeschlagen. Auch die interessierten Parteien wie Umweltbehörde, Nachbarn und Kunden werden bestimmt. Da sich schon mehrere Organisationen mit dem Thema des umweltfreundlichen Bauens auseinandergesetzt haben, konnten zahlreiche Maßnahmen für eine umweltfreundliche Baustellenabwicklung

²⁰³ Vgl. BRAUTWEILER, J.; ZENKER-HOFFMANN, A.; WILL, M.: Umweltmanagementsysteme nach ISO 14001-Grundwissen für Praktiker 2.Auflage. S. 88-90

vorgeschlagen werden. Diese befinden sich als Maßnahmenkatalog im digitalen Anhang.

Diese Arbeit zeigt, dass die Bereiche des „Planens“ und des „Umsetzens“ gut ausgearbeitet sind. Denn durch die Vorgaben der ISO 14001 ist das Umweltziel der Organisation klar und es können die ersten Veränderungen umgesetzt werden. Die Norm gibt allerdings im Kapitel „Bewertung der Leistung“ vor, dass Methoden zur Überwachung und Messung festgelegt werden sollen. Zu überprüfen sind nur die festgelegten Prozesse, wie zum Beispiel der Arbeitsprozess auf der Baustelle, denn dieser sollte so umweltfreundlich wie möglich sein. Eine Überprüfung geschieht am leichtesten mit einer Kennzahl. Denn dadurch können mögliche Verbesserungen sichtbar gemacht werden. Durch das Finden einer Kennzahl sind auch die Prozesse des „Prüfens“ und des „Handelns“ abgedeckt und eine kontinuierliche Verbesserung der Umweltleistung kann erreicht werden.

Um nun einen Überblick zu erlangen, welche Maßnahmen bereits auf Baustellen abgedeckt werden und ob sich die Bauleiter schon mit dem Thema des Umweltschutzes auseinandergesetzt haben, beschäftigt sich das nächste Kapitel mit der Erstellung des Fragebogens. Interessant ist auch zu sehen, welche Daten zu Verfügung stehen und ob damit diese ausgewertet werden können.

3 Untersuchung des Umweltmanagements für Hoch- und Straßenwegebau

Um die Umweltleistung einer Baustelle während der Ausführungsphase ermitteln zu können, wird der IST-Zustand der Abwicklung einer Baustelle mithilfe eines Fragebogens analysiert. Dieser Fragebogen zeigt auf, welche Maßnahmen für den Schutz der Umwelt vorab getätigt wurden und ob es schon Probleme in diesen Bereichen gegeben hat. Aus diesem Grund werden bereits fertiggestellte Bauvorhaben untersucht. Die verwendeten Daten werden von den Bauleitern der zu untersuchenden Baustellen zur Verfügung gestellt. Durch diese Fragebögen kann nun eruiert werden, wo zusätzliche Maßnahmen gesetzt werden müssen, um die Umweltleistung verbessern zu können. So kann ein SOLL-Zustand für die Abwicklung definiert werden, der nun eingehalten werden muss, um die Umwelt weniger zu beeinträchtigen.

3.1 Erstellung des Fragebogens

Der Fragebogen wurde so erstellt, dass die Beantwortung schnell erfolgen kann. Damit sollte sichergestellt werden, dass viele der ausgesendeten Fragebögen auch ausgefüllt zurückkommen. Die meisten Fragen sind geschlossen und haben nur die Antwortmöglichkeiten „Ja“ oder „Nein“. Da es fast nur Fragen zum Ankreuzen gibt, wurde auf eine genaue „Betriebsanleitung“ des Fragebogens verzichtet, da dieser selbsterklärend ist. Zusätzlich gibt es bei den Fragebögen auch die Möglichkeit, die Fragen genauer zu beantworten. Durch diese Gestaltung des Fragebogens, können die Bauleiter selbst entscheiden, wie viel Zeit sie in diesen Bogen investieren und wie viel Information sie preisgeben wollen. Aufgebaut ist der Fragebogen in die umweltrelevanten Kapiteln Lärm, Luft, Boden, Gefahrenstoffe und Wasser. Wichtig war bei der Erstellung auch, dass der Fragebogen für Hochbau und Straßenwegebau gleichermaßen verwendet werden kann. Dieser entwickelte Fragebogen für Hochbau und Straßenwegebau befindet sich im Anhang unter A.1 und auf der beiliegenden CD.

3.1.1 Allgemeine Daten und allgemeine JA/Nein Fragen

Die erste Seite des Fragebogens beinhaltet die allgemeinen Baustellen-daten, die persönlichen Daten des Bauleiters, die Massen, die Anzahl an Unfällen auf der Baustelle und allgemeine Ja/Nein Fragen, welche zu keinem der weiteren Kapiteln gepasst hätten.

Wie in der nächsten Abbildung erkennbar ist, befinden sich im ersten Teil des Fragebogens die allgemeinen Baustellendaten. So kann auf einem Blick festgestellt werden, um welche Baustelle es sich handelt. Hier sind Informationen wie der Bauherr, der Standort, die Kosten und die Bauzeit

auszufüllen. In Abbildung 15 ist der Fragebogen für Straßenwegebau abgebildet. Der Fragebogen für Hochbau unterscheidet sich nur durch die Art der Baustelle. Im Hochbau war Wohnen, Büro oder Sonstiges, anstelle von Sanierung, Neubau und Brückenbau zum Ankreuzen. Auch die Komplexität des Bauwerkes wurde abgefragt. Interessant dabei war, dass alle Bauleiter ihren Bau als komplex einstufen. Somit ist es schwer, Kennzahlen im Bezug zur Komplexität des Bauwerkes zu entwickeln.

Allgemeine Baustellendaten						
Projektname				Geschossanzahl		
Gebäudetyp	Wohnen	<input type="checkbox"/>		Bauzeit	Baubeginn	
	Büro	<input type="checkbox"/>			Fertigstellung (IST)	
	Sonstiges	<input type="checkbox"/>			Fertigstellung (SOLL)	
Bauherr				Kosten		
Standort	Bundesland			Komplexität des Bauwerkes	sehr komplex	<input type="checkbox"/>
	Straße				komplex	<input type="checkbox"/>
	PLZ+Ort			wenig komplex	<input type="checkbox"/>	
durchsch. Arbeitsbeginn (Uhrzeit)						
durchsch. Arbeitsende (Uhrzeit)						

Abbildung 15 Auszug Fragebogen - allgemeine Baustellendaten ²⁰⁴

Unter den nächsten Bestandteilen des Fragebogens befinden sich die persönlichen Daten des Bauleiters. Der Fragebogen wurde an Bauleiter versendet, um Informationen von möglichst praxisnahen Personen zu erhalten. So wurde eine Authentizität des ausgefüllten Fragebogens gewährleistet.

Allgemeine persönliche Daten			Strabag		
Kontakt	Name		Abwicklung	GU	<input type="checkbox"/>
	Telefon			TU	<input type="checkbox"/>
	E-Mail			Sonstiges	
	Zuständigkeit				

Abbildung 16 Auszug Fragebogen - allgemeine persönliche Daten ²⁰⁵

Um mögliche Kennzahlen mithilfe der Grundstücksgröße, Straßenlänge oder der Bruttogeschoßfläche entwickeln zu können, wird auch nach den Massen des jeweiligen Bauwerkes gefragt. Dadurch sollen Kennzahlen wie Kraftstoffverbrauch je km, Straßenlänge oder das Verhältnis der unbefestigten zur befestigten Fläche erstellt werden können. Der Ansatz ist, je weniger Kraftstoff verbraucht wurde, umso weniger CO₂ wurde in die Umwelt abgegeben. Auch weniger Lärm und Staub kann dadurch produziert werden. Bei dem Verhältnis der Flächen sollte aufgezeigt werden,

²⁰⁴ Ausschnitt Fragebogen Fuchs 2018

²⁰⁵ Ausschnitt Fragebogen Fuchs 2018

wie viel Natur schon innerhalb eines Bauvorhabens verbaut worden ist. Bei den allgemeinen JA/Nein Fragen geht es um Fragen, welche in keines der weiteren Kapitel gepasst hätten. Mithilfe dieser Fragen soll festgestellt werden, ob es schon Schulungen im Bereich des Umweltschutzes gab und ob es einen Umweltschutzbeauftragten auf der Baustelle gibt. Auch war es interessant herauszufinden, wie oft kontaminierte Standorte innerhalb der Baubranche vorkommen. Denn wird diese Kontamination beseitigt, wirkt sich das positiv auf die Umwelt aus. Die nächste Abbildung zeigt wie dieser Teil des Fragebogens aussieht.

Massen			Allgemeine JA/NEIN Fragen				
Grundstücksgröße		(m ²)	Kontaminierter Standort?	Ja	<input type="checkbox"/>	Nein	<input type="checkbox"/>
Bruttogeschossfläche		(m ²)	Kontaminierte Bauwerke auf Standort?	Ja	<input type="checkbox"/>	Nein	<input type="checkbox"/>
Durchschnittliche Anzahl der Personen auf der Baustelle		(Personen)	Erreichbarkeit des Standortes?	Gut	<input type="checkbox"/>	Schlecht	<input type="checkbox"/>
			Gefährdung durch Hochwasser/Setzungen?	Ja	<input type="checkbox"/>	Nein	<input type="checkbox"/>
			Beauftragter für Umweltschutz vorhanden?	Ja	<input type="checkbox"/>	Nein	<input type="checkbox"/>
Volumen Bauwerk		(m ³)	Gibt es Schutzmaßnahmen für Tiere?	Ja	<input type="checkbox"/>	Nein	<input type="checkbox"/>
Straßenlänge		(lfm)	Wen ja welche?	Welche?			
Unfälle			Welche Schulungen zu Umwelt/Sicherheit gibt es auf der Baustelle und für wen?				
Wie viele Unfälle gab es auf der Baustelle?							

Abbildung 17 Auszug Fragebogen - Massen und allgemeine JA/Nein Fragen ²⁰⁶

3.1.2 Entwicklung der Fragen zum Thema, Lärm

Die nächste Seite des Fragebogens beschäftigt sich mit dem Thema des Lärms und wird in der nächsten Abbildung dargestellt. Da dieser Fragebogen für abgeschlossene Projekte ausgefüllt werden soll, sind die ersten Fragen so ausgelegt, dass sie mithilfe der Baustellenerfahrung, beantwortet werden können. Dabei wurden die ersten Fragen in die unterschiedlichen Baustellenphasen unterteilt. So kann bestimmt werden, welche Tätigkeiten, wie lang und wie oft, besonders lärmintensiv sind. Auch diese Daten können für eine Kennzahl verwendet werden. Hier ist die Überlegung wie oft, innerhalb eines bestimmten Zeitraumes, ein extremer Lärm auftritt. Da allerdings einige Baustellen schon zu lange abgeschlossen waren, sind diese Einschätzungen im Nachhinein zu unsicher. Die Auswertung zu dieser Frage kann allerdings dem Anhang (A.2) entnommen werden.

Die Antwortmöglichkeiten, der Fragen nach den Dezibel(dB(A)) und der Häufigkeit der lärmenden Tätigkeit, wurden ausgewählt und anschließend von der Sicherheitsfachkraft der STRABAG korrigiert. Der Wert ab 85 dB(A) wurde deswegen genutzt, da ab dieser Lautstärke der Lärm gesundheitsschädlich ist und eine PSA notwendig macht. Eine

²⁰⁶ Ausschnitt Fragebogen Fuchs 2019

Baustellensäge hat zum Vergleich rund 100 dB(A). Eine normale Unterhaltung befindet sich zwischen 55 dB(A) und 60dB(A).²⁰⁷

Da der Lärm mit zunehmender Entfernung abnimmt, ist es wichtig zu wissen, wo die nächsten Anrainer sind und ob empfindliche Institutionen wie Krankenhäuser oder Wohnungen in der Nähe sind. Die meisten Anrainer beschwerten sich über Lärm und Erschütterungen, wenn diese zu unannehmbare Zeiten wie in der Nacht stattfinden. Im Fragekatalog wird abgefragt, wann gearbeitet wird und ob es lärmfreie Zeiten gibt. Um den Lärm reduzieren zu können, können Wartungen der Maschinen vorgenommen werden. Dieser Punkt dient zusammen mit der Frage, ob eine Schutzausrüstung vorhanden ist, zu den Überprüfungsfragen. So wird sichergestellt, dass der Fragebogen ehrlich ausgefüllt wurde.

Lärm	Baustelleinrichtung	Erdbau	Rohbau	Ausbau				
Welche lärmintensive Tätigkeiten/Geräte gibt es auf Ihrer Baustelle?	Ladetätigkeit	<input type="checkbox"/>	Rammarbeiten	<input type="checkbox"/>	Kreissäge	<input type="checkbox"/>	Kreissäge	<input type="checkbox"/>
	Abrisstätigkeit	<input type="checkbox"/>	Fräsen	<input type="checkbox"/>	Schlagbohren	<input type="checkbox"/>	Kernbohren	<input type="checkbox"/>
	Abtragarbeiten	<input type="checkbox"/>	Motoren	<input type="checkbox"/>	Betonrüttler	<input type="checkbox"/>	Schleifen	<input type="checkbox"/>
	sonstiges		sonstiges		sonstiges		sonstiges	
Wie oft findet der Lärm der obengenannten Tätigkeit am Tag statt?	1-5mal	<input type="checkbox"/>	1-5mal	<input type="checkbox"/>	1-5mal	<input type="checkbox"/>	1-5mal	<input type="checkbox"/>
	5-20mal	<input type="checkbox"/>	5-20mal	<input type="checkbox"/>	5-20mal	<input type="checkbox"/>	5-20mal	<input type="checkbox"/>
	über 15mal	<input type="checkbox"/>	über 15mal	<input type="checkbox"/>	über 15mal	<input type="checkbox"/>	über 15mal	<input type="checkbox"/>
Wie lange hält der oben genannte Lärm an einem Tag im Durchschnitt an?	unter 1h	<input type="checkbox"/>	unter 1h	<input type="checkbox"/>	unter 1h	<input type="checkbox"/>	unter 1h	<input type="checkbox"/>
	1h <x<6h	<input type="checkbox"/>	1h <x<6h	<input type="checkbox"/>	1h <x<6h	<input type="checkbox"/>	1h <x<6h	<input type="checkbox"/>
	mehr als 6h	<input type="checkbox"/>	mehr als 6h	<input type="checkbox"/>	mehr als 6h	<input type="checkbox"/>	mehr als 6h	<input type="checkbox"/>
Wie viel dB erreicht der oben genannte Lärm?	unter 55dB	<input type="checkbox"/>	unter 55dB	<input type="checkbox"/>	unter 55dB	<input type="checkbox"/>	unter 55dB	<input type="checkbox"/>
	55dB-85dB	<input type="checkbox"/>	55dB-85dB	<input type="checkbox"/>	55dB-85dB	<input type="checkbox"/>	55dB-85dB	<input type="checkbox"/>
	über 85dB	<input type="checkbox"/>	über 85dB	<input type="checkbox"/>	über 85dB	<input type="checkbox"/>	über 85dB	<input type="checkbox"/>
Wie weit sind die nächsten Anrainer von der Lärmquelle entfernt?	unter 30m	<input type="checkbox"/>						
	30m<x<100m	<input type="checkbox"/>						
	über 100m	<input type="checkbox"/>						
Sind lärmempfindliche Institutionen in der Nähe?	Schule	<input type="checkbox"/>						
	Büro	<input type="checkbox"/>						
	Wohnungen	<input type="checkbox"/>						
	Krankenhaus	<input type="checkbox"/>						
Würden die Anrainer über die lärmintensiven Tätigkeiten aufgeklärt? Wenn ja wie?	Ja	<input type="checkbox"/>	Wie?					
	Nein	<input type="checkbox"/>						
Sind in der Baubewilligung Auflagen zum Thema lärmintensiven Arbeiten	Ja	<input type="checkbox"/>	Welche Auflagen?					
	Nein	<input type="checkbox"/>						
Gibt es Ruhezeiten bezüglich Lärm auf Ihrer Baustelle?	Ja	<input type="checkbox"/>	Wann Mittag, Nachtzeit?					
	Nein	<input type="checkbox"/>						
Wurde überprüft, ob alle Baumaschinen (auch die der Subunternehmer) regelmäßig gewartet wurden?	Ja	<input type="checkbox"/>	Wie?					
	Nein	<input type="checkbox"/>						
Liegen schon Klagen zum Thema Lärm vor?	Ja	<input type="checkbox"/>	Zu was?					
	Nein	<input type="checkbox"/>						
Gibt es Vereinbarungen bezüglich lärmmindernden Arbeitsweisen?	Ja	<input type="checkbox"/>	Welche?					
	Nein	<input type="checkbox"/>						
Wird bei Ihrer Baustelle in der Nacht oder am Wochenende gearbeitet? Wenn ja welche lärmintensiven Arbeiten finden dabei statt?	Ja	<input type="checkbox"/>	Wann?					
	Nein	<input type="checkbox"/>						

Abbildung 18 Auszug Fragebogen - Lärm²⁰⁸

²⁰⁷ Vgl. <https://dezibel-messung.de/db-liste/>. Datum des Zugriffs: 03.14.2019

²⁰⁸ Ausschnitt Fragebogen Fuchs 2019

3.1.3 Entwicklung der Fragen zum Thema, Luft

Auch auf dieser Seite des Fragebogens (siehe Abbildung 19) können die ersten zwei Fragen mithilfe der Erfahrung des Bauleiters beantwortet werden. Die Fragen dienen dazu, einzuschätzen, welche Emission besonders negativ empfunden wurden und ob es Maßnahmen dagegen gibt. Da diese Bewertung innerhalb jeder Bauausführungsphase anders sein kann, sind bei der ersten Frage drei Kästchen eingefügt. So können Baustelleneinrichtungsphase, Rohbau und Ausbau unterschiedlich bewertet werden.

Die restlichen Fragen beruhen auf mögliche Maßnahmen, die eine Baustelle umweltfreundlicher macht. So wird gefragt, ob eine Geschwindigkeitsbegrenzung auf der Baustelle oder Alternativen zum LKW-Verkehr bestehen. Eine mögliche Kennzahl soll mithilfe des Kraftstoffverbrauchs oder der Anzahl an Fahren pro Tag im Bezug zu der Größe des Bauvorhabens aufgestellt werden können. Denn durch Verkehrsmanagement (siehe Kapitel 2.11 „Mögliche Maßnahmen auf den Baustellen“) soll die Anzahl der Fahrten verringert und die Auswirkungen auf die Umwelt reduziert werden.

Die Frage, ob es auf der Baustelle giftige Stoffe gibt, erscheint auch bei den Fragen zum Thema der Gefahrenstoffe auf. Diese dient somit auch als Überprüfungsfrage für die Ehrlichkeit der Bauleiter.

Welche Emissionen finden in der aktuellen Bauphase statt? 1.Kästchen Erdbau/Baustelleneinrichtung 2.Kästchen Rohbau 3.Kästchen Ausbau	Abgasemissionen der verschiedenen Baugeräte	<input type="checkbox"/>	Abbruchvorgang	<input type="checkbox"/>	Schütt- und Schneidvorgänge	<input type="checkbox"/>	Emissionen des zu- und abfahrenden Verkehrs.	<input type="checkbox"/>
	Staubaufwirbelung beim Befahren von unbefestigten Straßen	<input type="checkbox"/>	Winderosion	<input type="checkbox"/>	Staub- und Schmutzeintrag auf öffentliche Straßen	<input type="checkbox"/>	Sonstiges	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Würden Maßnahmen zum Eindämmen der Emissionen gefunden? Wenn ja welche?	Baustellenplanung mit Berücksichtigung ökologischer Aspekte	<input type="checkbox"/>	Feste Abgrenzung der Baustelle	<input type="checkbox"/>	Verminderung des Baustellenverkehrs	<input type="checkbox"/>	Recycling vor Ort	<input type="checkbox"/>
	kontinuierliche Luftgüteüberwachung	<input type="checkbox"/>	Bewässerung der Baustraße	<input type="checkbox"/>	Begrünung von offenen Flächen	<input type="checkbox"/>	Sonstiges	<input type="checkbox"/>
Gibt es Schutzrüstungen für AN?	Ja <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Welche?					
Sind dieselbetriebene Baumaschinen mit einem Partikelfilter ausgestattet?	Ja <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
Wird mit gefährlichen Stoffen gearbeitet (Kleber, Lacke) ?	Ja <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Welche, Wo, Menge?					
Werden die Baumaschinen regelmäßig gewartet?	Ja <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
Gibt es eine Geschwindigkeitsbegrenzung auf Ihrer Baustelle?	Ja <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Welche?					
Sind die Arbeiter geschult im Umgang mit giftigen Gasen?	Ja <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
Gibt es besondere Auflagen im Baubescheid? Wenn ja welche?	Ja <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Welche?					
Gibt es Alternativen zum LKW-Verkehr?	Wiederverwendung von Aushubmaterial	<input type="checkbox"/>	Wie viel?					
	Verkehrsverlagerung auf Bahn/Schiff	<input type="checkbox"/>						
	Management von An- und Abtransporte	<input type="checkbox"/>						
Wann sind die verkehrsintensivsten Tage?	Baustelleneinrichtung	<input type="checkbox"/>	Erdbau	<input type="checkbox"/>	Rohbau	<input type="checkbox"/>	Ausbau	<input type="checkbox"/>
Wie viel Baustellenverkehr findet an einem Tag durchschnittlich statt?	Unter 30 Fahren	<input type="checkbox"/>	Unter 30 Fahren	<input type="checkbox"/>	Unter 30 Fahren	<input type="checkbox"/>	Unter 30 Fahren	<input type="checkbox"/>
	30-100 Fahren	<input type="checkbox"/>	30-100 Fahren	<input type="checkbox"/>	30-100 Fahren	<input type="checkbox"/>	30-100 Fahren	<input type="checkbox"/>
	Über 100 Fahren	<input type="checkbox"/>	Über 100 Fahren	<input type="checkbox"/>	Über 100 Fahren	<input type="checkbox"/>	Über 100 Fahren	<input type="checkbox"/>
	Echte Zahl		Echte Zahl		Echte Zahl		Echte Zahl	
Gab es schon Beschwerden wegen Staub?	Ja <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
	Nein <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
Wie viel Kraftstoff wurde verbraucht?								

Abbildung 19 Auszug Fragebogen - Luft ²⁰⁹

3.1.4 Entwicklung der Fragen zum Thema, Boden

Zuerst beschäftigt sich der Fragenkatalog in diesem Bereich damit, ob bestehender Boden wiederverwendet werden kann oder ob er kontaminiert ist. Für die Umwelt ist es gut, wenn der Aushub direkt auf der Baustelle gelagert wird. Denn so können Fahrten vermieden werden.

Bei der Frage wie viele Raupenfahrzeuge verwendet werden, geht es darum ein Verhältnis von Radfahrzeugen zu Raupenfahrzeugen zu finden. Vom Vorteil ist es, Böden nur mit Raupenfahrzeugen zu befahren. So ist eine gleichmäßige Verteilung der Last möglich und der Untergrund wird geschont.

Die nächste Abbildung zeigt den Aufbau des Fragebogens zum Thema Boden und die zuvor beschriebenen Fragen.

²⁰⁹ Ausschnitt Fragebogen Fuchs 2019

Boden					
Was passiert mit dem Aushub?	Gelagert auf Baustelle	<input type="checkbox"/>	Deponiert	<input type="checkbox"/>	
	Gelagert im 30 km Umkreis	<input type="checkbox"/>	Wiederverwendet	<input type="checkbox"/>	
	Gelagert über 30 km Umkreis	<input type="checkbox"/>	Sonstiges		
Sind Altlasten auf Baustelle bekannt? Wenn ja welche?	Ja <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Wurden Raupenfahrzeuge verwendet?	Anzahl der Raupenfahrzeuge		Anzahl der Radfahrzeuge		
Welche Bodenklasse befindet sich auf der Baustelle?					
Ist die Saugspannung des Bodens bekannt?	Ja	<input type="checkbox"/>	Welche?		
	Nein	<input type="checkbox"/>			
Gibt es geschützte Tiere oder Pflanzen auf der Baustelle?	Ja	<input type="checkbox"/>	Welche ?		
	Nein	<input type="checkbox"/>			
Gibt es Auflagen zur Naturgestaltung?	Ja	<input type="checkbox"/>	Welche?		
	Nein	<input type="checkbox"/>			
Gibt es geologische Besonderheiten?	Ja	<input type="checkbox"/>	Welche?		
	nein	<input type="checkbox"/>			
Woraus bestehen die Baustraßen?	Kies	<input type="checkbox"/>	Baggermatratzen	<input type="checkbox"/>	befestigter Unterboden <input type="checkbox"/>
	Bodenplatten	<input type="checkbox"/>	Asphalt	<input type="checkbox"/>	Sonstiges <input type="checkbox"/>
Wie viele Tonnen an Aushubmaterial kann wieder verwendet werden?		Gesamte Menge an Aushubmaterial?			
Wie viel m2 Grünfläche hat man nach Ende der Bauarbeiten?					
Wie ist das Grünflächen zu befestigte Flächen Verhältnis?					

Abbildung 20 Auszug Fragebogen - Boden ²¹⁰

3.1.5 Entwicklung der Fragen zum Thema, Gefahrenstoff

Die Fragen innerhalb dieser Abbildung bestehen hauptsächlich aus den Anforderungen des Arbeitnehmerschutzgesetzes. Hiermit soll überprüft werden, ob die Bauleiter über Schutzbestimmungen Bescheid wissen oder ob eine weitere Schulung vom Vorteil wäre. Denn die ISO 1400:2015 gibt auch vor, dass Mitarbeiter über eine gewisse Kompetenz im Umweltbereich verfügen sollen. So kann sichergestellt werden, dass alle Vorschläge zur Verbesserung der Umwelleistung eingehalten werden. Da der richtige Umgang mit Gefahrenstoffen mögliche Unfälle auf der Baustelle verhindern kann, wird auch dieses Kapitel im Fragekatalog erfasst.

²¹⁰ Ausschnitt Fragebogen Fuchs 2019

Gefahrenstoffe			
Werden auf der Baustelle wassergefährdende Flüssigkeiten und Stoffe (z.B.: Mineralöle, Chemikalien) gelagert?	Ja	<input type="checkbox"/>	Welche? Wie viel?
	Nein	<input type="checkbox"/>	
Erfolgen die Arbeiten mit Diesel und Öl und das Betanken mit Kraftstoffe auf befestigten Flächen?	Ja	<input type="checkbox"/>	
	Nein	<input type="checkbox"/>	
Gab es bereits Ölfälle auf Ihrer Baustelle?	Ja	<input type="checkbox"/>	
	Nein	<input type="checkbox"/>	
Sind alle Sicherheitsdatenblätter vorhanden? MAK Werte	Ja	<input type="checkbox"/>	Menge?
	Nein	<input type="checkbox"/>	
Ist der Container für explosionsgefährliche Stoffe gekennzeichnet und belüftet?	Ja	<input type="checkbox"/>	
	Nein	<input type="checkbox"/>	
Werden besonders gefährliche chemische Mittel in einem abschließbaren Raum gelagert?	Ja	<input type="checkbox"/>	
	Nein	<input type="checkbox"/>	
Ist dir richtige Kennzeichnung der Gefahrenstoffe vorhanden?	Ja	<input type="checkbox"/>	
	Nein	<input type="checkbox"/>	
Wurden die Mitarbeiter für Gefahrenstoffe geschult?	Ja	<input type="checkbox"/>	
	Nein	<input type="checkbox"/>	
Sind Gaswarngeräte auf der Baustelle vorhanden?	Ja	<input type="checkbox"/>	
	Nein	<input type="checkbox"/>	
Hat jeder Arbeiter eine persönliche Schutzausrüstung?	Ja	<input type="checkbox"/>	
	Nein	<input type="checkbox"/>	

Abbildung 21 Auszug Fragebogen - Gefahrenstoffe ²¹¹

3.1.6 Entwicklung der Fragen zum Thema, Wasser

Das letzte Kapitel des Fragebogens beschäftigt sich mit dem Thema des Wassers und kann der nachfolgenden Abbildung entnommen werden. Hier soll überprüft werden, ob es Alternativen gibt, um Wasser auf der Baustelle zu sparen. Im Fragekatalog wird auch nach dem Wasserverbrauch gefragt, um so eine Kennzahl wie Wasserverbrauch je Bauvolumen oder Straßenlänge zu bilden.

Um zu eruieren ob es Maßnahmen gibt, um das Grundwasser zu schützen, gibt es auch eine Frage zu diesem Thema. Denn meistens reicht schon eine Kleinigkeit wie eine Auffangwanne aus, um einen möglichen Öl- oder Kraftstoffaustritt in das Grundwasser zu verhindern.

Die letzte Frage handelt davon, ob ein wassersparendes Spülsystem auf der Baustelle verwendet wird. Damit ist gemeint, ob auf der Toilette der Spülvorgang unterbrochen werden kann. Falls das nicht der Fall ist, wäre es ratsam, zukünftige Sanitärcontainer mit diesem Spülsystem auszustatten.

²¹¹ Ausschnitt Fragebogen Fuchs 2019

Wasser							
Wie viel Wasser haben Sie bis jetzt verbraucht? In m ³	Brauchwasser			Sanitärwasser			
	Trinkwasser			Sonstiges			
Gibt es ein Entwässerungskonzept?	Ja	<input type="checkbox"/>					
	Nein	<input type="checkbox"/>					
Wie findet die Wasserversorgung statt?	Eigenförderung			<input type="checkbox"/>			
	öffentliche Versorgung			<input type="checkbox"/>			
Auf was muss beim Entwässerungskonzept besonders aufgepasst werden?	Regenwasser			<input type="checkbox"/>			
	Sonstiges			<input type="checkbox"/>			
Liegt der Bauplatz in einer Grundwasserschutzzone?	Ja	<input type="checkbox"/>					
	Nein	<input type="checkbox"/>					
Wie wird vorgesorgt, dass das Grundwasser nicht durch wassergefährdende Stoffe verunreinigt wird?	Lagerung auf undurchlässigen Untergrund	<input type="checkbox"/>					
	Auffangwanne	<input type="checkbox"/>					
Wird das Abwasser mehrfach genutzt Kreislaufführung?	Gerätewaschplatz	<input type="checkbox"/>					
	Bindemittel	<input type="checkbox"/>					
Werden wassersparende Spülsysteme verwendet?	Unterlegsfolie	<input type="checkbox"/>					
	Einsatz umweltfreundlicher Mittel	<input type="checkbox"/>					
	Sonstiges	<input type="checkbox"/>					
		<input type="checkbox"/>					

Abbildung 22 Auszug Fragebogen - Wasser ²¹²

3.2 Kontaktaufnahme mit ausgewählten Bauleitern

Der fertige Fragebogen wurde nun an zehn verschiedene Bauleiter mit einer abgeschlossenen Baustelle gesendet werden. Dazu wurden jeweils fünf Baustellen im Hochbau und fünf Baustellen im Straßenwegebau von den Projektleitern der STRABAG in Graz ausgewählt. Diese Bauleiter erhielten die Fragebögen per Mail, zusammen mit einer Erklärung zu den einzelnen Punkten.

Um zu überprüfen, ob alle Fragen innerhalb des Fragebogens von drei Bauleitern gut verstanden werden können, wurde die erste Befragung in Graz im STRABAG Büro durchgeführt. Dabei hat sich gezeigt, dass alle Fragen verständlich sind und in Zukunft auch allein ausgefüllt werden können. Danach wurde der Fragebogen auch an alle weiteren Personen für die Befragung ausgesendet.

Bauleiter, die nach zwei Wochen den Fragebogen noch nicht zurückgesendet hatten, wurden per E-Mail oder telefonisch verständigt.

Die nächste Abbildung zeigt, wie das E-Mail an die Bauleiter ausgesehen hat.

²¹² Ausschnitt Fragebogen Fuchs

Sehr geehrter Herr!

Für die TPA/IQM-Abteilung der Strabag schreibe ich an einer Masterarbeit über Umweltmanagement auf Baustellen. Ihre Baustelle B117 Sanierung Eisenzieher wurde ausgewählt zu diesem Thema genauer betrachtet zu werden.

Im Anhang befindet sich diesbezüglich ein Fragebogen. Ich habe versucht den Fragebogen sehr einfach zu gestalten, damit das Ausfüllen nur wenig Zeit beansprucht. Der größte Teil des Fragebogens ist nur zum Ankreuzen.

Bitte senden Sie mir diesen zeitnah und ausgefüllt wieder zurück

Weiters benötige ich noch:

- Mengenermittlungen (z.B. m2 Asphalt, m2 Schotter, m2 Aushubmaterial)
- Pläne
- 2 Fotos (einmal in der Ausführungsphase und einmal im fertigen Zustand)
- Bescheide, Baubewilligung (falls etwas Umweltspezifisches darin enthalten ist)
- Subunternehmerliste (falls vorhanden)
- Kurze Beschreibung des Bauvorhabens (das Bauvorhaben wird in der Masterarbeit kurz beschrieben)

Ich würde mich freuen und bitte Sie, mir diese Unterlagen rasch zuzusenden.

Falls Sie noch Fragen haben, können Sie mir gerne eine E-Mail schreiben oder mich jeder Zeit unter anrufen. Natürlich komme ich auch gerne persönlich bei Ihnen im Büro vorbei. Dazu senden Sie mir einfach einen Termin zu.

Vielen Dank im Voraus für die Unterstützung und die Bereitstellung der Baustellen-daten. Die Daten werden vertraulich behandelt und die fertige Arbeit wird von der TPA/IQM-Abteilung überprüft.

Mit freundlichen Grüßen,

Alexandra Fuchs

Abbildung 23 Beispieltext für eine E-Mail an einen Bauleiter

Um einen Überblick zu erlangen, welche Baustellen mithilfe des entwickelten Fragebogens untersucht wurden, behandelt das nächste Kapitel die Vorstellung der zu untersuchenden Bauprojekte.

3.3 Beschreibung der zu untersuchenden Bauprojekte

In diesem Kapitel werden jene Bauprojekte vorgestellt, die im Zuge dieser Masterarbeit untersucht wurden. Die Tabelle 9 zeigt die sieben ausgewählten Bauvorhaben mit dem jeweiligen Baustellentyp. Dennoch ist zu beachten, dass es sich bei jedem Bauprojekt um ein Unikat handelt, welches nur einmal in dieser Form errichtet wurde. Das macht einen Vergleich der Baustellen schwer.

Um sich ein Bild dieser individuellen Bauvorhaben machen zu können, werden die Baustellen nachfolgend beschrieben. Zuerst erfolgt in diesem Kapitel eine Projektbeschreibung, anschließend wird auf die geographische Lage eingegangen und zum Abschluss folgen die allgemeinen Baustellendaten.

Tabelle 9 Projektname und Lage der Baustelle ²¹³

Projektname	Baustellentyp	Adresse
Green Storage	Garagenanlage	Kratkystraße 4, 8020 Graz
Bürobau Arian Gleisdorf	Neubau Büro	Wünschendorf 160, 8200 Gleisdorf
Green City Haring	Wohngebäude	Olga-Rudel-Zeynek-Gasse 2+6, 8054 Graz
ODF Kindberg	Sanierung	L 118 km 30.6-32
A9 Generalsanierung Leibnitz/Vogau	Sanierung	A9
A2-A9 Brückensanierung	Sanierung	Pirching 56, 8200 Pirching an der Raab
B117, Sanierung Eisenzieher/Pulvermacher	Brückenbau/Sanierung	B117

²¹³ Darstellung Fuchs 2019

3.3.1 Green Storage – Garagenanlage

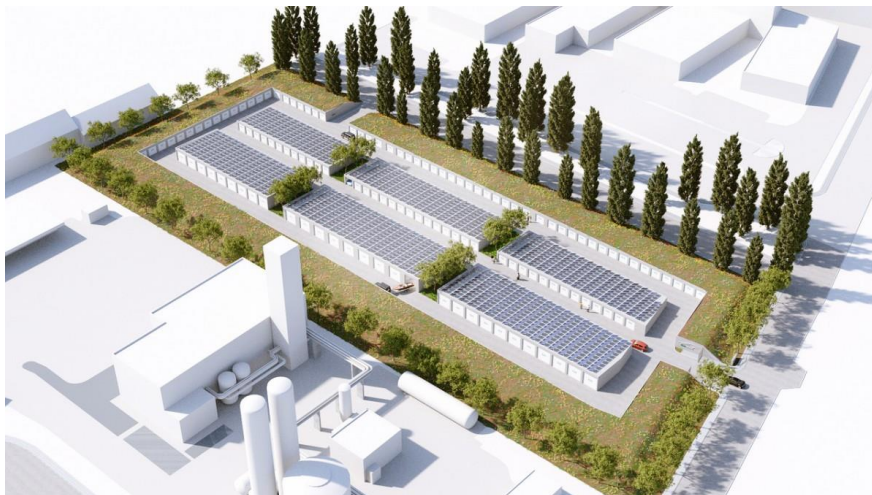


Abbildung 24 Visualisierung des Projektes ²¹⁴

Auf einem ehemaligen Acker wurde zwischen März 2018 und Oktober 2018 eine Garagenanlage im Stadtteil Graz- Reininghaus errichtet (siehe Abbildung 24 und 25). Insgesamt umfasst diese Anlage 260 Garagenboxen, welche aus Hohlwände und Elementdecken errichtet wurden. ²¹⁵



Abbildung 25 Ausführungsphase Green Storage ²¹⁶

Die Boxen, welche unterschiedliche Größen besitzen, sind mit funktgesteuerten Sektionaltoren und einer Innen- und Außenbeleuchtung ausgestattet. Das Grundstück ist gänzlich eingezäunt und verfügt über eine Videoüberwachung. Des Weiteren gibt es insgesamt 16 Garagen mit

²¹⁴ <http://arch-seeger.com/projekte/green-storage/>. Datum des Zugriffs: 31.01.2019

²¹⁵ Information Bauleiter 2018

²¹⁶ Foto Bauleiter 2018

Ladestationen für E-Autos. Das Besondere an dieser Anlage ist die Begrünung, welche das Landschaftsbild verschönert. Der komplette äußere Ring der Garagenanlage ist mit Erde aufgeschüttet und mit einer Blumenwiese bestückt worden. Im Innenring befindet sich eine Photovoltaikanlage, welche Strom produziert. Diese Bauweise sollte dem trostlosen Flair einer normal gebauten Garage ein Ende setzen. Denn durch die Begrünung (siehe Abbildung 26) entsteht eine besondere Atmosphäre im aufstrebenden Stadtteil Reininghaus.²¹⁷



Abbildung 26 Begrünung Bauwerk mit Bambusmatten²¹⁸

Geographische Lage

Die Reininghausgründe sind insgesamt 52 Hektar groß und liegen eingebettet zwischen den Bezirken Gries, Eggenberg und Wetzelsdorf. Da die Grazer Altstadt nur 1,8 Kilometer Luftlinie entfernt liegt, ist dieses Areal besonders beliebt. Diese Gründe stehen für eine nachhaltige Entwicklung eines neuen Gebietes und bieten Platz für 15.000 Menschen. Ziel ist es, eine möglichst kompakte Siedlungsstruktur, eine optimale Grünraumversorgung, attraktive Fuß- und Radverbindungen und eine gute Anbindung an den öffentlichen Verkehr zu bieten.²¹⁹

Die nächste Abbildung zeigt das Grundstück, welches von landwirtschaftlicher Nutzfläche in Bauland umgewidmet wurde, von oben. Wie man sieht, befinden sich keine lärm- oder staubempfindlichen Institutionen in der Nähe und die Nachbarn beschränken sich auf Unternehmen. Die Erreichbarkeit des Grundstückes ist durch eine gute Aufschließung gegeben.

²¹⁷ Vgl. <http://garageandstorage.com>. Datum des Zugriffs: 13.02.2019

²¹⁸ Foto Bauleiter 2018

²¹⁹ Vgl. <http://www.reininghaus-findet-stadt.at/reininghaus/das-projekt/>. Datum des Zugriffs: 13.02.2019

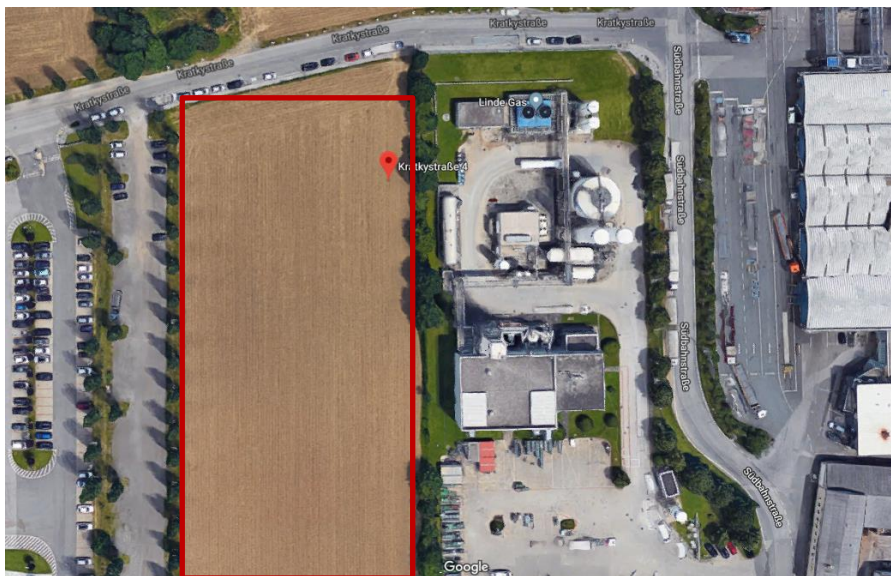


Abbildung 27 Standort Green Storage ²²⁰

Allgemeinen Baustellendaten

Um die Baustellen nun innerhalb dieser Masterarbeit leichter vergleichen zu können, wurde eine Tabelle (siehe Tabelle 10) mit den allgemeinen Baustellendaten erstellt. Diese Daten wurden innerhalb des zuvor erwähnten Fragebogens abgefragt. Da nicht alle Bauleiter alle Fragen beantwortet haben, gibt es in den Tabellen eine unterschiedliche Anzahl von Zeilen. Diese gliedern sich in Arbeitsgeber, Baubeginn, Fertigstellungstermin, Auftragssumme, Bruttogeschossfläche und die verbauten Mengen.

Tabelle 10 Allgemeine Baustellendaten Green Storage ²²¹

Auftraggeber	Asset One
Baubeginn	19.03.2018
Fertigstellung	31.10.2018
Auftragssumme	2,6 Mio. €
Abwicklung	GU
Bruttogeschossfläche	6325 m ²
∑Hohlwände	7000 m ²
∑Elementdecke	5500 m ²

²²⁰ Google Maps 2019

²²¹ Information aus Fragebogen

3.3.2 Bürobau Arian Gleisdorf



Abbildung 28 Neubau Büro ²²²

Bei dem Bauvorhaben „Bürobau Arian“ (siehe Abbildung 28) handelt es sich um den Neubau eines Büros für die Arian GmbH in Gleisdorf. Dieser Neubau wird direkt auf dem Firmengrundstück (siehe Abbildung 29) des Unternehmens errichtet auf welchem sich weitere Büros, Hallen und Parkplätze befinden. Gebaut wurde ein viergeschossiges Gebäude mit zwei Verbindungsgängen zum Bestand. Auf der untersten Etage ist eine offene Parkebene mit insgesamt 9 PKW Abstellplätze untergebracht. Im neuen Bürogebäude befinden sich im ersten und zweiten Obergeschoß die Büro- und Besprechungsräume, sowie die Sanitäreinheiten. Im Erdgeschoß wurden Räume für Musterbau, Datenmanagement, Produktionssteuerung, sowie ein eigener Druckerraum vorgesehen. Das Bürogebäude wurde aus Hohlwände, Ortbeton und Ziegelmauerwerk hergestellt. ²²³



Abbildung 29 Ausführungsphase Bürobau Arian ²²⁴

²²² Foto Bauleiter 2017

²²³ Information Bauleiter 2018

²²⁴ Foto Bauleiter 2016

Geographische Lage

Das Bürogebäude (siehe Abbildung 30) befindet sich in Gleisdorf auf einem großzügigen Industriegelände. Nachbarn unmittelbar zum Firmengelände sind zwar gegeben, jedoch sind diese für den Neubau aufgrund der Entfernung nicht relevant.

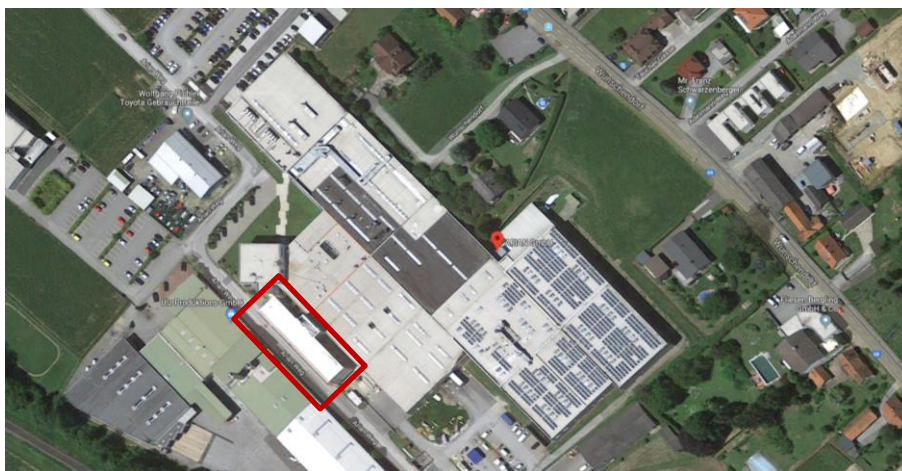


Abbildung 30 Standort Bürobau Arian ²²⁵

Allgemeine Baustellendaten

In der anschließenden Tabelle 11, werden die allgemeinen Baustellendaten aufgelistet. Bei diesem Bauvorhaben war es leider nicht möglich die Auftragssumme für diese Masterarbeit mitgeteilt zu bekommen. Deswegen bleibt diese Zeile frei.

Tabelle 11 Allgemeine Baustellendaten Bürobau Arian ²²⁶

Auftraggeber	Areal Liegenschaftsverwaltung GmbH
Baubeginn	Nov 16
Fertigstellung	Jul 17
Auftragssumme	---
Abwicklung	Teil-GU
Bruttogeschossfläche	550 m ²
∑Hohlwände	700 m ²
∑Wände Beton	500 m ²
∑Deckenbeton	700 m ³
∑Ziegel MWK	260 m ²

²²⁵ Google Maps 2019

²²⁶ Information aus Fragebogen

3.3.3 Green City Haring



Abbildung 31 Green City Visualisierung ²²⁷

Die „Green City“ (siehe Abbildung 31) befindet sich im Grazer Bezirk Straßgang und besteht aus mehreren Wohnkomplexen mit einem angrenzenden Park. Im Rahmen des Fragebogens wurden nur die Baustellen der Häuser 2 und 6 untersucht. Um welche zwei Wohnbautürme es sich innerhalb des Geländes handelt, wird in der Abbildung 33 aufgezeigt. Dort sind die Bauprojekte rot umrahmt.

Auch dieses Bauprojekt wurde aus Hohlwänden, Ortbeton und Elementdecken errichtet (siehe Bild 32). Insgesamt sind die Gebäude zwischen sieben und neun Geschossen hoch. Im Wohnkomplex befinden sich mehrere 2 - 3 Zimmerwohnungen, die zusätzlich mit großen Balkonflächen ausgestattet sind. ²²⁸



Abbildung 32 Ausführungsphase Green City ²²⁹

²²⁷ Präsentation Bauleiter

²²⁸ Information Bauleiter

²²⁹ Präsentation Bauleiter

Geographische Lage

Der Bezirk Straßgang befindet sich im Südwesten von Graz und grenzt an das Naherholungsgebiet Schloss St. Martin und an die bewaldete Hügelkette des Buchkogels.

Wie auf der Abbildung 33 zu erkennen ist, ist die Planung durch eine sehr große Grünfläche gekennzeichnet. Auf diesem Gelände befinden sich private aber auch halböffentliche Flächen. Die privaten Flächen sind nur durch eine dezente Heckenstruktur von der halböffentlichen Fläche getrennt. Die einzige Zufahrt zu den Häusern der Green City ist die Olga-Rudel-Zeynek-Gasse. An dieser Gasse befindet sich auch der Zufahrtstunnel zu den jeweiligen Tiefgaragen für die Bewohner. Das Areal bleibt somit oberirdisch bis auf Einsatz- und Müllfahrzeuge autofrei. Weiters entsteht auf dem Gelände auch ein Park mit über 7.000 m² Grundfläche. Dieser bietet Platz für eine großzügig angelegte Freifläche inklusive Kinderspielfläche, um die Natur in Ruhe genießen zu können.²³⁰



Abbildung 33 Lageplan Green City²³¹

Wasserrechtliche Bewilligung /Schallschutz

Die Bauarbeiten wurden von einem Beauftragten für Wasserschutz begleitet, da sich das Bauwerk auf einer Grundwasserschutzzone befindet. Somit wurden Maßnahmen für die Ausführung im Wasserrechtsbescheid festgehalten. Zuallererst wird fixiert, dass sich alle Maschinen in einem einwandfreien Zustand zu befinden haben. Auch ist darauf zu achten, dass keine Öle, Treibstoffe oder Schmierstoffe das Grundwasser verunreinigen können. Treib- und Schmierstoffe sind so zu lagern, dass sie bei einer Überflutung rechtzeitig in Sicherheit gebracht werden können. Die

²³⁰ Vgl. <http://www.greencity-graz.at/lage-umgebung/lebensraum-freizeitaktivitaeten/>. Datum des Zugriffs: 14.02.2019

²³¹ Präsentation Bauleiter

Lager- und Betankungsflächen sind gegen Versickerung zu sichern und haben außerhalb der Baugrube zu erfolgen. Als Vorsichtsmaßnahme sind 50 kg Ölbindemittel auf der Baustelle bereit zu halten und es ist festzustellen ob sich bereits Altlasten auf dem Grundstück befinden. ²³²

Auch in der Baubewilligung befinden sich Maßnahmen zum Thema Schallschutz. Darin wird von einer Schallschutzwand mit einer Länge von 117 m und einer Höhe von 2,5 m an der nördlichen Grenze des Bauplatzes gesprochen. Auch ein immissionstechnisches Schallgutachten wurde diesbezüglich mit weiteren Maßnahmen erstellt. Diese Lärmschutzwand ist beidseitig zu begrünen und die Bauarbeiten dürfen nur zwischen 06:00 und 19:00 Uhr ausschließlich an Werktagen stattfinden. ²³³

Allgemeine Baustellendaten

In der anschließenden Tabelle 12, werden die allgemeinen Baustellendaten aufgelistet. Bei diesem Projekt sind alle geforderten Informationen für die Masterarbeit zugeschickt worden.

Tabelle 12 Allgemeine Baustellendaten Green City Haring ²³⁴

Auftraggeber	Haring Group GmbH
Baubeginn	Mai 17
Fertigstellung	Aug 18
Auftragssumme	5,8 Mio €
Abwicklung	Teil-GU
Bruttogesoßfläche	6571 m ²
∑Hohlwände	16000 m ²
∑Wandschalung	12700 m ²
∑Deckenschalung	26100 m ²
∑Elementdecke	3500 m ²
∑Beton	16000 m ³ 4.000 LKW-Sattelzüge
∑Aushub	100000 to 2.000 Fahrmischer

²³² Wasserrechtsbescheid Green City

²³³ Baubewilligung Green City

²³⁴ Information Bauleiter

3.3.4 Ortsdurchfahrt (ODF) Kindberg



Abbildung 34 Ausführungsphase ODF Kindberg ²³⁵

Im Ortsgebiet von Kindberg wurde eine neue Ortsdurchfahrt errichtet (siehe Abbildung 34). Dabei wurde nicht nur die L118 der Semmering Begleitstraße saniert, sondern auch die Fußgängerzone und der Ortskern von Kindberg neugestaltet. Die Sanierung ging von km 30,600 bis km 32,000 und erfolgte damit über eine Länge von 1,4 km. Erneuert wurden die Asphaltdecke und abschnittsweise der Unterbau. Auch die Entwässerung sowie sämtliche Infrastrukturleitungen wie Fernwärme-, Strom- oder Telefonleitungen wurden neu eingebracht. Die Fahrbahn weist nun eine Breite von 6,50 m auf. Durch dieses Bauprojekt entstanden im Stadtzentrum von Kindberg eine breitere und barrierefreie Fußgängerzone, mehr Parkmöglichkeiten und zusätzliche Grünflächen. Das Wichtigste war jedoch, dass alle Sehenswürdigkeiten und alle Brunnen in Kindberg trotz Umbauarbeiten erhalten geblieben sind. Insgesamt wurde die gesamte Sanierung in sechs Hauptabschnitte geteilt. Die ersten vier wurden für diese Befragung herangezogen. Bauabschnitt fünf und sechs werden erst ab April 2019 gebaut. ²³⁶

Auch gab es einige Besonderheiten, welche an diesem Bauprojekt entstanden sind. So waren die Arbeiten insbesondere der Betonmauern sehr lohnintensiv und nur in kleinen Teilabschnitten möglich. Weiters wurde mit

²³⁵ Foto Bauleiter

²³⁶ Vgl. <http://www.infrastruktur.steiermark.at/cms/beitrag/12669087/139306480/>. Datum des Zugriffs: 15.02.2019

beengten Platzverhältnissen gekämpft und trotzdem sollte der Geschäftsbetrieb während der gesamten Bauzeit nicht unterbrochen werden.²³⁷

Die Abbildung 35 zeigt den Bauabschnitt der neuen Ortsdurchfahrt in Kindberg, welche 2018 errichtet wurde.

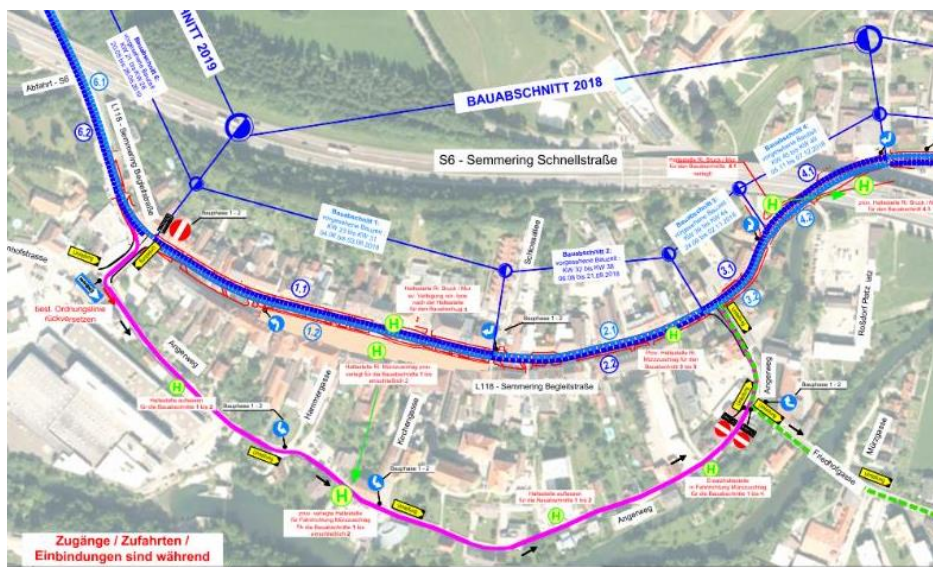


Abbildung 35 Bauabschnitt 2018 ODF Kindberg²³⁸

Allgemeine Baustellendaten

In der anschließenden Tabelle 13, werden die allgemeinen Baustellendaten aufgelistet. Hier sind alle geforderten Informationen für die Masterarbeit zugeschildert worden.

Tabelle 13 Allgemeine Baustellendaten ODF Kindberg²³⁹

Auftraggeber	Land STMK
Baubeginn	Jun 18
Fertigstellung	Dez 18
Auftragssumme	3,6 Mio €
Länge	1,4 km
∑ Asphalt	20.000 m ²
∑ Betonmauer	220 m
∑ Randsteine	4.000 m

²³⁷ Information Bauleiter

²³⁸ Planunterlage von Bauleiter

²³⁹ Information Bauleiter

3.3.5 A9 Generalsanierung Leibnitz/Vogau



Abbildung 36 Generalsanierung A9 ²⁴⁰

Dieses Bauprojekt (siehe Abbildung 36) befasst sich mit der Sanierung der A9 zwischen Leibnitz und Vogau. Dabei handelt es sich um die Strecke zwischen Autobahn-km 214,900 und Autobahn-km 223,200 auf beiden Richtungsfahrbahnen. Auch die Aus- und Einfahrten der Anschlussstellen Leibnitz und Vogau-Straße werden dabei erneuert. Der vorhandene Grünstreifen im Mittelstreifen wird entfernt und endgültig mit Asphalt versiegelt. Weitere Sanierungsmaßnahmen sind neue Betonleitwände bzw. Leitschienen, die Entfernung von Randabsicherungen und das Aufstellen von neuen Lärmschutzwänden. Auch werden schadhafte Bereiche des Wildschutzzaunes ausgebessert und neue Verkehrsschilder angebracht. ²⁴¹

Besonderer Schwerpunkt dieser Sanierung stellen die Lärmschutzwände dar. Diese werden verdoppelt, um die Anrainer noch besser schützen zu können. Ein weiterer lärmindernder Vorteil der Sanierung ist, dass statt dem Beton nun Asphalt auf die Straße aufgebracht wird. ²⁴²

Allgemeine Baustellendaten

In der anschließenden Tabelle 14, werden die allgemeinen Baustellendaten aufgelistet. Bei diesem Bauvorhaben ist es auch möglich, alle Felder in der Tabelle auszufüllen, da nicht mehr Informationen übermittelt wurden.

²⁴⁰ https://www.kleinezeitung.at/steiermark/suedsuedwest/5518546/Freie-Fahrt_A9Sanierung-geht-in-die-Winterpause. Datum des Zugriffs: 15.02.2019

²⁴¹ Baubeschreibung

²⁴² Vgl. https://www.kleinezeitung.at/steiermark/suedsuedwest/5518546/Freie-Fahrt_A9Sanierung-geht-in-die-Winterpause. Datum des Zugriffs: 15.02.2019

Tabelle 14 Allgemeine Baustellendaten Generalsanierung Leibnitz-Vogau ²⁴³

Auftraggeber	ASFINAG
Baubeginn	Apr 18
Fertigstellung	Aug 18
Auftragssumme	--
Länge	8 km

Die nächste Abbildung zeigt den Lageplan des Abschnittes, welcher im Zuge der Generalsanierung erneuert wurde. Dabei handelt es sich um den Abschnitt von Autobahn-km 214,900 bis Autobahn-km 223,200.

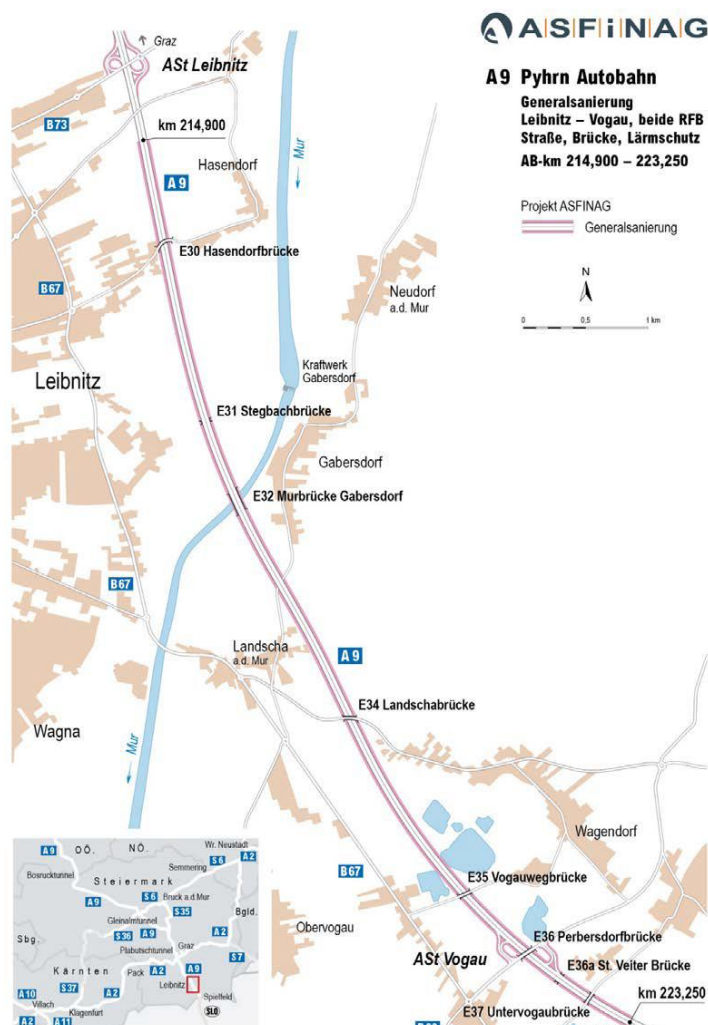


Abbildung 37 Lageplan Generalsanierung A9 ²⁴⁴

²⁴³ Information Bauleiter

²⁴⁴ Baubeschreibung

3.3.6 B117 Sanierung Eisenzieher Pulvermacher

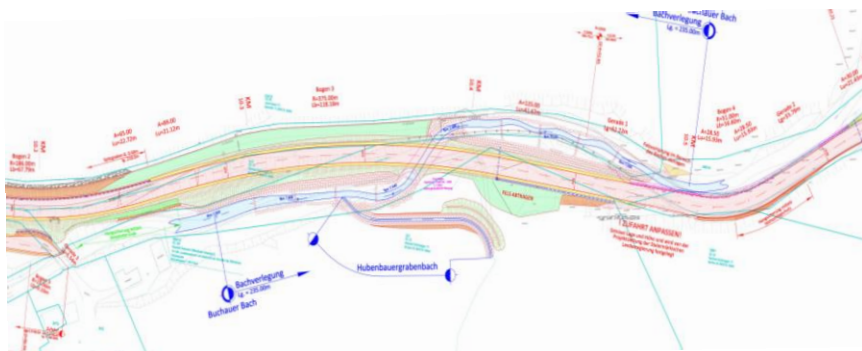


Abbildung 38 Lageplan B117 ²⁴⁵

Im Gemeindegebiet St. Gallen ist auf der Landstraße B117 zwischen km 10,0+18,000 und km 10,8+64,000 eine neue Trassierung entstanden (siehe Teil Trassierung Abbildung 38). Dies war notwendig, um die Straße begradigen zu können. Im Zuge dieser Arbeiten wurde auch der Verlauf des straßenbegleitenden Buchauerbachs verlegt. Aufgrund des Geländes waren auch einige konstruktive Sicherungsmaßnahmen notwendig. So wurden von LS-km 10,1+10,000 bis km 10,3+80,000 talseitig einige Steinschichtungen konzipiert und im Abschnitt von LS-km 10,2+20,000 bis km 10,3+00,000 eine „Bewehrte-Erde-Konstruktion“ verwendet. Auch eine vorhandene Brücke wurde aufgrund der neuen Trasse versetzt. ²⁴⁶

Allgemeine Baustellendaten

In der anschließenden Tabelle 15, werden die allgemeinen Baustellendaten aufgelistet. Auch bei diesem Bauvorhaben war es leider nicht möglich an alle Daten für die Auswertung zu bekommen.

Tabelle 15 Allgemeine Baustellendaten B117 ²⁴⁷

Auftraggeber	Land STMK
Baubeginn	--
Fertigstellung	--
Abwicklung	GU
Auftragssumme	2,2 Mio €
Länge	0,85 km
∑ Asphalt	30.000 m ²

²⁴⁵ Planunterlagen von Bauleiter

²⁴⁶ Geotechnisches Gutachten von Bauleiter

²⁴⁷ Information Bauleiter

3.3.7 A2 + A9 Brückensanierung



Abbildung 39 A2 + A9 Brückensanierung ²⁴⁸

Diese Baustelle beinhaltet eine Sanierung der Brücke (siehe Abbildung 39), welche über die Landesstraße B65 der Gleisdorfer Straße führt. Unter diesem Überführungsbauwerk befindet sich die A2 Südautobahn. Die Tragkonstruktion bildet ein Durchlaufträger aus Spannbeton, welche über drei Felder verfügt. Die Spannweiten betragen zweimal 38 m und einmal 54 m. Somit beträgt die Gesamtlänge 130 m. Die Breite des Bauwerkes ist mit 11 m angegeben. Das Bild oben macht erkennbar, dass sich das Objekt auf einer Geraden befindet. Besonders wichtig innerhalb dieser Baustelle war, dass der Verkehr auf der Hauptstrecke A02 durch die Errichtung der Schutz- und Arbeitsgerüste nicht beeinflusst wird. Somit wurden vom AN Maßnahmen zum Schutz des Individualverkehrs während des Gerüstauf- und -abbaus getroffen. Da die Gleisdorfer Straße nicht komplett geschlossen werden kann, hatte die Sanierung halbseitig zu erfolgen. Somit wurde der Verkehr auf einer Spur mithilfe einer Ampelregelung durchgeführt. ²⁴⁹

²⁴⁸ Foto Bauleiter

²⁴⁹ Baubeschreibung

Allgemeine Baustellendaten

In der anschließenden Tabelle 16, werden die allgemeinen Baustellendaten aufgelistet. Hier sind alle geforderten Informationen für die Masterarbeit zugeschickt worden.

Tabelle 16 Allgemeine Baustellendaten A2 + A9 Brückensanierung ²⁵⁰

Auftraggeber	ASFINAG
Baubeginn	Aug 18
Fertigstellung	Dez 18
Auftragssumme	1,2 Mio€
Länge	0,16 km
∑ Asphalt	1.500 m ²
∑ Baugrubenaushub	3.300 m ³
∑ Wiederverwendeter Aushub	100 m ³
∑ Spritzbeton	560 m ²

3.4 Zwischenresümee

Im Kapitel 4 dieser Masterarbeit, werden alle Baustellen aufgelistet, welche mithilfe des Fragebogens untersucht werden sollen. Dabei fällt auf, dass diese sieben Baustellen schon innerhalb der allgemeinen Baustellendaten (siehe Tabelle 10 bis 16) sehr unterschiedlich sind. Die Projekte reichen von Garagen, Wohnungen und Bürobauten bis hin zur Straßensanierung und zum Brückenbau.

Im Bereich des Hochbaus, haben die in diesem Kapitel genannten Projekte eine Bauzeit von sieben bis fünfzehn Monate und besitzen eine Bruttogeschossfläche von 550 m² bis 6600 m². Im Straßenwegebau beträgt die Bauzeit zwischen vier und sechs Monate und die Straßenlänge ist zwischen 0,16km bis 8km lang. Die Baustellen unterscheiden sich damit schon wesentlich. Das Ziel dieser Arbeit ist es, eine Kennzahl zu finden, welche auf allen Baustellen angewendet werden kann. Somit sind diese unterschiedlichen Baustellendaten ein guter Anfang für einen Vergleich.

Um dennoch weitere Informationen über die oben angeführten Baustellen zu erhalten, wird im Kapitel 4 eine Auswertung zu den Antwortmöglichkeiten des Fragebogens erstellt. Mit Hilfe dieser Ergebnisse war es möglich, die Entwicklung einer Kennzahl für die Umweltleistung voranzutreiben.

²⁵⁰ Information Bauleiter

4 Auswertung inklusive Rücklaufquote

Insgesamt wurden zehn Bauleiter ersucht, denn Fragebogen für ihre jeweilige Baustelle auszufüllen. Wie in Tabelle 17 ersichtlich, kamen vier der fünf versendeten Fragebögen im Bereich des Straßenwegebbaus zurück. Im Hochbau waren es drei der fünf Fragebögen. Somit fanden drei der Bauleiter überhaupt keine Zeit, sich der Umfrage zu widmen. Im Hochbau war es für zwei Bauleiter nicht möglich, trotz mehrmaliger Nachfrage, sich der Thematik anzunehmen. Im Tiefbau war der Bauleiter terminlich verhindert. Die Befragung lief in der Zeit von Mitte Dezember 2018 bis Mitte Februar 2019.

In der folgenden Auswertung zu den einzelnen Kapiteln, wird nur auf die aussagekräftigsten Fragen eingegangen. Denn diese Ergebnisse halfen bei der Entwicklung der Kennzahl. Die vollständige Auswertung des Fragebogens und eine Kopie der ausgefüllten Fragebögen der Bauleiter befinden sich auf der beiliegenden CD.

Tabelle 17 Auswertung der ausgefüllten Fragebögen ²⁵¹

Auswertung			
Ausgefüllte Fragebögen			
Bereich	Anzahl versendet	Anzahl erhalten	Anzahl nicht erhalten
(innerhalb STRABAG)	(Stk)	(Stk)	(Stk)
Straßenwegebau	5	4	1
Hochbau	5	3	2
Summe	10	7	3

4.1 Vorgehen bei der Auswertung

Um einen Überblick zu den einzelnen Fragen des Fragebogens (Kapitel 2) zu erlangen, wurden alle Fragestellungen in einer Tabelle in Excel aufgelistet (siehe Tabelle 19 bis 25) und nummeriert. Um die Auswertung Schritt für Schritt vornehmen zu können und um zu sehen, welches Kapitel am meisten Handlungsbedarf bezüglich umweltfreundlicher Maßnahmen benötigt, wurde die Unterteilung des Fragebogens in Lärm, Luft, Boden, Gefahrenstoffe und Wasser beibehalten.

Die einzelnen Tabellen weisen bei jedem Kapitel die gleichen Informationen (siehe Tabelle 18) auf. Auf der linken Seite der Tabelle befindet sich

²⁵¹ Auswertung Fuchs 2019

die Nummerierung der einzelnen Fragen. Da jedes Kapitel extra ausgewertet wird, startet die Nummerierung immer wieder bei Frage 1 (F1). Danach folgen die Fragestellung und die Auswertung der Antworten. Innerhalb der Auswertung wurden die Bereiche des Hochbaus und des Tiefbaus noch einmal extra erfasst, um mögliche Unterschiede aufzeigen zu können. In der blau markierten Spalte werden zuerst alle Baustellen, welche die Frage mit „JA“ beantwortet haben, in [%] aufgelistet und anschließend getrennt in den nachfolgenden Spalten „Hochbau“ und „Tiefbau“ mithilfe der Anzahl [Stk] wiedergegeben. In der grau hinterlegten Spalte wird die Prozentzahl, der nicht beantworteten Fragen berücksichtigt, da einige Fragen von den Bauleitern nicht beantwortet wurden. In der rot markierten Spalte befindet sich die Prozentzahl der Fragen, welche mit „Nein“ beantwortet wurden. Dahinter sind die mit „Nein“ beantworteten Fragen in Hochbau und Straßenwegebau unterteilt. Zum Schluss werden noch die zusätzlichen Antworten der Bauleiter in der Spalte „Antwort der offenen Fragen“ aufgezeigt. So wird das Ergebnis des Fragebogens übersichtlich dargestellt und Interpretationen können leichter erfolgen.

Um die „JA“ und „Nein“ Verteilung der einzelnen Fragen leichter darstellen zu können, wurde zu jedem Kapitel noch ein Balkendiagramm der ausgewerteten Fragen erstellt (siehe Abbildung 40-46). Hierbei wurden die Prozente der „JA“ und „NEIN“ Spalten herangezogen. Somit stellt dieses Diagramm die gesamte Bewertung, ohne Aufteilung in Hochbau und Straßenwegebau dar. Um die zuvor erwähnten Farben von rot, blau und grau auch im Balkendiagramm aufgreifen zu können, wurde das „JA“-Feld blau, das „NEIN“-Feld rot und das „Keine Antwort“-Feld grau markiert. Um feststellen zu können, welche Frage zu welchem Balken gehört, wurden die Fragen innerhalb des Balkendiagramms mit der zuvor gegebenen Nummerierung beschriftet. Somit befinden sich auf der Abszisse die Nummerierung der Fragen und auf der Ordinate die Prozente der JA/NEIN Verteilung.

Tabelle 18 Unterteilung der einheitlich erstellten Auswertungstabelle

Nummerierung	Fragestellung	JA [%]	Hochbau [Stk]	Straßenwegebau [Stk]	Keine Antwort [%]	NEIN [%]	Hochbau [Stk]	Straßenwegebau [Stk]	Antwort offene Frage
--------------	---------------	--------	---------------	----------------------	-------------------	----------	---------------	----------------------	----------------------

4.1.1 Auswertung der allgemeinen JA/NEIN Fragen

Die nächste Tabelle (siehe Tabelle 19) zeigt, die im vorherigen Kapitel beschriebene Auswertungstabelle ausgefüllt mit den allgemeinen JA/Nein Fragen des Fragebogens. Dieses Kapitel besteht aus insgesamt sieben Fragen.

Tabelle 19 Gesamtübersicht allgemeine JA/Nein Fragen ²⁵²

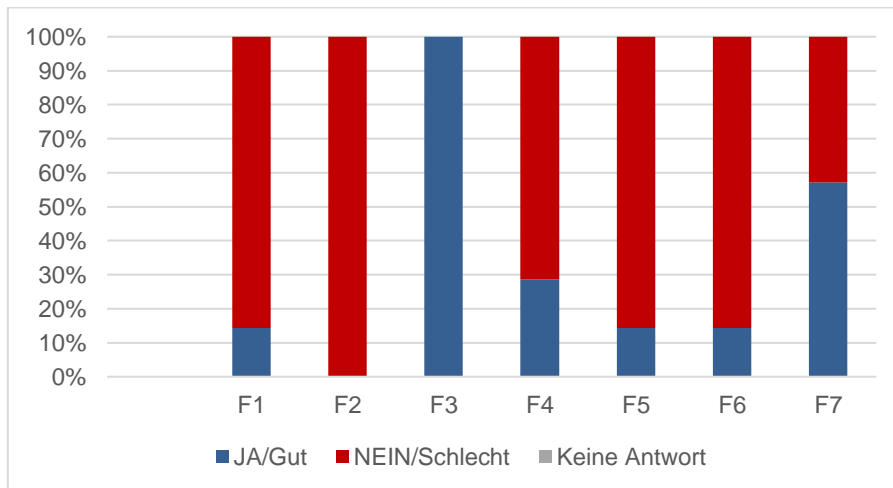
Gesamtübersicht der allgemeinen JA/NEIN Fragen									
Anzahl	Fragestellung	JA [%] /GUT	Hochbau [Stk]	Strassenwegebau [Stk]	Keine Antwort [%]	NEIN [%] / Schlecht	Hochbau [Stk]	Strassenwegebau [Stk]	Antwort auf offene Fragen
F1	Kontaminierter Standort?	14,29	1,00	0,00	0,00	85,71	2,00	4,00	Ehemaliges Industriegebiet (Green City Haring)
F2	Kontaminierte Bauwerke auf Standort?	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	3,00	4,00	
F3	Erreichbarkeit des Standortes?	100,00	3,00	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
F4	Gefährdung durch Hochwasser/Setzungen?	28,57	1,00	1,00	0,00	71,43	2,00	3,00	Hochwasser (Green City Haring), B117 Sanierung
F5	Beauftragter für Umweltschutz vorhanden?	14,29	1,00	0,00	0,00	85,71	2,00	4,00	Wasserschutzbeauftragter (Green City Haring)
F6	Gibt es Schutzmaßnahmen für Tiere?	14,29	0,00	1,00	0,00	85,71	3,00	3,00	Wildschutzzäune (A9 Lebnitz/Vogau)
F7	Welche Schulungen zum Thema Umwelt/Sicherheit gibt es auf der Baustelle?	57,14	1,00	3,00	0,00	42,86	2,00	1,00	Sicherheit (Green City Haring), SIGE Plan, Erste-Hilfe-Kurs, Gefahrenevaluierung (A9 Lebnitz/Vogau, ODF Kindberg, B117 Sanierung)

²⁵² Auswertung Fuchs 2019

Wie in Abbildung 40 durch den roten Balken ersichtlich, gab es auf keiner Baustelle kontaminierte Gebäude (F2). Nur die Baustelle „Green City Haring“ wurde auf einem kontaminierten Standort errichtet (F1). Auch waren alle Baustellen, welcher der blaue Balken (F3) zeigt, gut erreichbar. Bei Frage, F4 gaben die Bauleiter der Green City Haring und der B117 Sanierung an, dass eine Gefährdung durch Hochwasser oder durch Setzungen auf der Baustelle besteht.

Die 14,29% der Fragen F5 und F6 zeigen, dass diese zwei Fragen jeweils nur von einem Bauleiter mit „Ja“ angekreuzt wurden. Dabei handelt es sich um die Fragen: „Ist ein Beauftragter für Umweltschutz vorhanden?“ und „Gibt es Schutzmaßnahmen für Tiere?“ Laut Fragestellung F5 waren innerhalb aller untersuchten Projekte, nur auf einer Baustelle ein Umweltbeauftragter vorhanden. Dieser wurde deswegen eingesetzt, da es innerhalb des zu bebauenden Gebietes, Probleme mit Hochwasser gab. Dadurch wurde ein Wasserrechtsbescheid angefordert, welcher schon einige Maßnahmen enthält, die auch für das Umweltmanagement auf Baustellen empfohlen werden. Genauer wird zu diesem Thema innerhalb der Baustellenbeschreibung unter Kapitel 3.3.3 Green City Haring eingegangen.

Innerhalb eines Bauunternehmens ist es nun selten möglich alle Baustellen von einem Umweltschutzbeauftragten kontrollieren zu lassen. Daher wird es immer wichtiger, dass sich alle Bauleiter mit dem Thema des Umweltschutzes identifizieren können. Das gelingt nur, wenn diese durch Schulungen darauf aufmerksam gemacht werden. Innerhalb der Frage F7 wird offensichtlich, dass es nicht viele Weiterbildungen auf dem Gebiet des UMS gibt. Mehr als die Hälfte der Bauleiter kreuzten an (siehe Abbildung 40), Schulungen im Bereich der Arbeitssicherheit bekommen zu haben. Aber keiner der Bauleiter gab an, Schulungen auf dem Gebiet des Umweltmanagements erhalten zu haben.

Abbildung 40 Auswertung JA/NEIN Fragen im Balkendiagramm ²⁵³

4.1.2 Auswertung zum Thema, Lärm

Die nächste Tabelle (siehe Tabelle 20) zeigt die Auswertung, ausgefüllt mit den Antworten des Fragebogens aus Kapitel 3 zum Thema Lärm. Dieses Kapitel besteht aus insgesamt zwölf Fragen, wovon sich ein Teil der Auswertung im Anhang A.2 befindet.

Eine Maßnahme des Kapitels 2.11 "Mögliche Maßnahmen auf den Baustellen" gibt vor, dass die Anrainer über das Bauvorhaben informiert werden sollten. Lediglich die Baustellen ODF Kindberg und A9 Generalsanierung, haben diese Maßnahme erfüllt (F1). Jedoch ist diese Bestimmung nicht für alle Baustelle von Bedeutung. Die Auswertung des Fragebogens zeigt, dass bei vier der sieben Baustellen, keine lärmempfindlichen Institutionen wie Wohnungen, Büros oder Krankenhäuser in der Nähe waren. Hier ist eine Aufklärung über das Bauvorhaben für die Anrainer überflüssig. Dieses Ergebnis kann dem Anhang unter A.2 oder der Kopie der ausgefüllten Fragebögen auf der beiliegenden CD entnommen werden.

Das Arbeitnehmerschutzgesetz bestimmt, dass sich Arbeitnehmer vor intensiven Lärmbelastungen mittels Gehörschutz zu schützen haben. Doch was ist mit der Umgebung? Anrainer könnten sich durch Baustellenlärm gestört fühlen. Das Ergebnis der Frage F5 zeigt, dass keine einzige Beschwerde wegen des Lärms auftauchte. Vermutlich ist das darauf zurückzuführen, dass sich die Anrainer in einer Entfernung von mehr als 30 m befunden haben. Nur eine der sieben Baustellen ist im 30 m Radius und das war die Baustelle, welche direkt durch das Ortsgebiet von Kindberg geführt hat.

Auffallend war auch, dass es nur bei der Baustelle in Kindberg und der Green City Haring zusätzliche Beschränkungen zur Arbeitszeit gab (F2

²⁵³ Darstellung Fuchs 2019

und F3). Bei der Ortsdurchfahrt Kindberg durfte zwischen 19 und 7 Uhr und bei der Green City zwischen 18 und 6 Uhr nicht gearbeitet werden. Bei der Green City wurde diese Beschränkung aufgrund der naheliegenden Wohnungen gemacht. Um Umweltmanagement auf Baustellen voranzutreiben, könnte eine generelle Beschränkung der Arbeitszeiten auf Baustellen zielführend sein. Diese Maßnahme wird im Kapitel 2.11 unter „Mögliche Maßnahmen auf den Baustellen“ vorgeschlagen. Damit würde ein Nachweis erbracht werden, dass in dieser Zeit keine störenden Lärmemissionen auftreten. Obwohl keine Vorgaben bestanden (siehe Frage 7), wurde auch auf den anderen fünf Baustellen in der Nacht und am Wochenende nicht gearbeitet.

Tabelle 20 Gesamtübersicht der Fragen zum Thema, Lärm ²⁵⁴

Gesamtübersicht der Fragen zum Thema Lärm									
Anzahl	Fragestellung	JA [%]	Hochbau [Stk]	Strassenwegebau [Stk]	Keine Antwort [%]	NEIN [%]	Hochbau [Stk]	Strassenwegebau [Stk]	Antwort auf offene Fragen
F1	Wurden die Anrainer über die lärmintensiven Tätigkeiten aufgeklärt?	14,29	0,00	2,00	0,00	85,71	3,00	2,00	Projektleitung ASFINAG (A9 Generalsanierung), Anrainerinformation (ODF Kindberg)
F2	Sind in der Baubewilligung Auflagen zum Thema lärmintensive Arbeiten enthalten?	14,29	1,00	0,00	0,00	85,71	2,00	4,00	Arbeitszeitbeschränkung (Green City Haring)
F3	Gibt es Ruhezeiten bezüglich Lärmes auf Ihrer Baustelle?	28,57	1,00	1,00	0,00	71,43	2,00	3,00	19-07 Uhr (ODF Kindberg) 18-06 Uhr (Green City Haring)
F4	Wurde überprüft, ob alle Baumaschinen (auch die der Subunternehmer) regelmäßig gewartet wurden?	18,29	1,00	3,00	0,00	42,86	2,00	1,00	Prüfplakette, Sicherheitskoordinatoren (A9 Generalsanierung, B117 Sanierung)
F5	Liegen schon Klagen zum Thema Lärm vor?	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	3,00	4,00	
F6	Gibt es Vereinbarungen bezüglich lärmmindernder Arbeitsweisen?	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	3,00	4,00	
F7	Wird bei Ihrer Baustelle in der Nacht oder am Wochenende gearbeitet?	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	3,00	4,00	

Wie in Abbildung 41 ersichtlich ist, wurden die Fragen fünf, sechs und sieben nur mit „Nein“ beantwortet. Dabei handelt es sich um die Fragen ob schon Klagen zum Thema, Lärm vorliegen, ob es Vereinbarungen bezüglich lärmmindernder Arbeitsweisen gibt und ob in der Nacht oder am Wochenende gearbeitet wird.

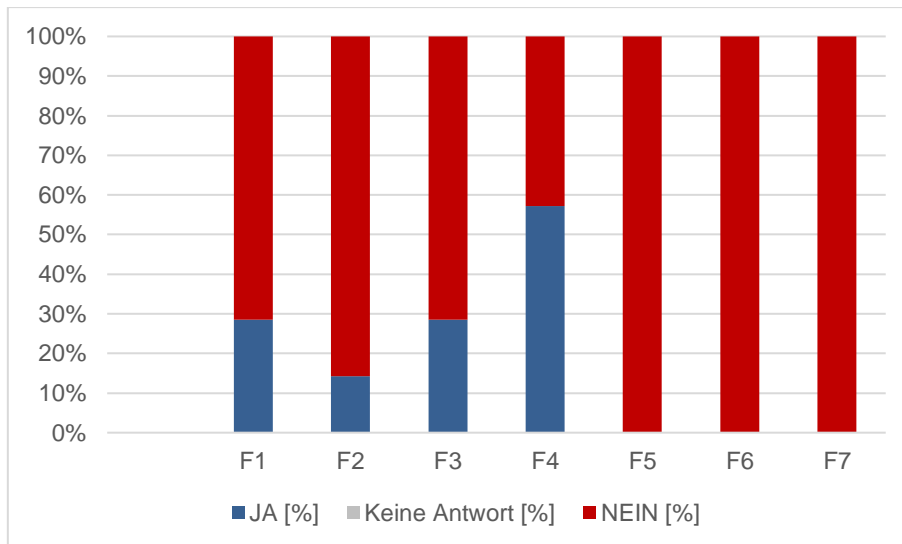


Abbildung 41 Auswertung zum Thema, Lärm ²⁵⁵

Um zu bestimmen, welche Tätigkeit auf der Baustelle am unangenehmsten ist, wurde auch diese Frage in den Fragebogen aufgenommen. Dabei gab es pro Baustellenphase drei vorgegebene Antwortmöglichkeiten zum Ankreuzen. Die Ergebnisse dieser Fragestellung sehen so aus (siehe Abbildung 42), dass in der Baustelleneinrichtungsphase eindeutig die Lade-tätigkeit gefolgt von den Abtragsarbeiten am lautesten ist. Im Erdbau werden die Motoren und das Fräsen, im Rohbau der Betonrüttler und die Kreissäge und im Ausbau das Kernbohren am unerträglichsten empfunden. Diese Auswertung wird auch mit einem Balkendiagramm dargestellt, um die Verteilung der Antwortmöglichkeiten besser ersichtlich machen zu können. Hier befinden sich auf der Abszisse die jeweiligen Antwortmöglichkeiten und auf der Ordinate die Stimmen der einzelnen Bauleiter.

Innerhalb des Fragebogens konnte auch angekreuzt werden, wie lange dieser Lärm im Durchschnitt angehalten hat. Das Ergebnis ist, dass der jeweilige Lärm wie Betonrüttler und Kreissäge höchstens 1 h am Tag ange-dauert hat. Die Motoren laufen durchgehend über insgesamt 6 h. Das macht es umso wichtiger wie im Kapitel 2.11 „Mögliche Maßnahmen auf den Baustellen“ angegeben, nicht genutzte Maschinen abzustellen und laute Arbeiten in das Innere von Gebäuden zu verbannen. Das genaue Ergebnis dieser Frage ist im Anhang unter A.2 ersichtlich.

²⁵⁴ Auswertung Fuchs 2019

²⁵⁵ Darstellung Fuchs 2019

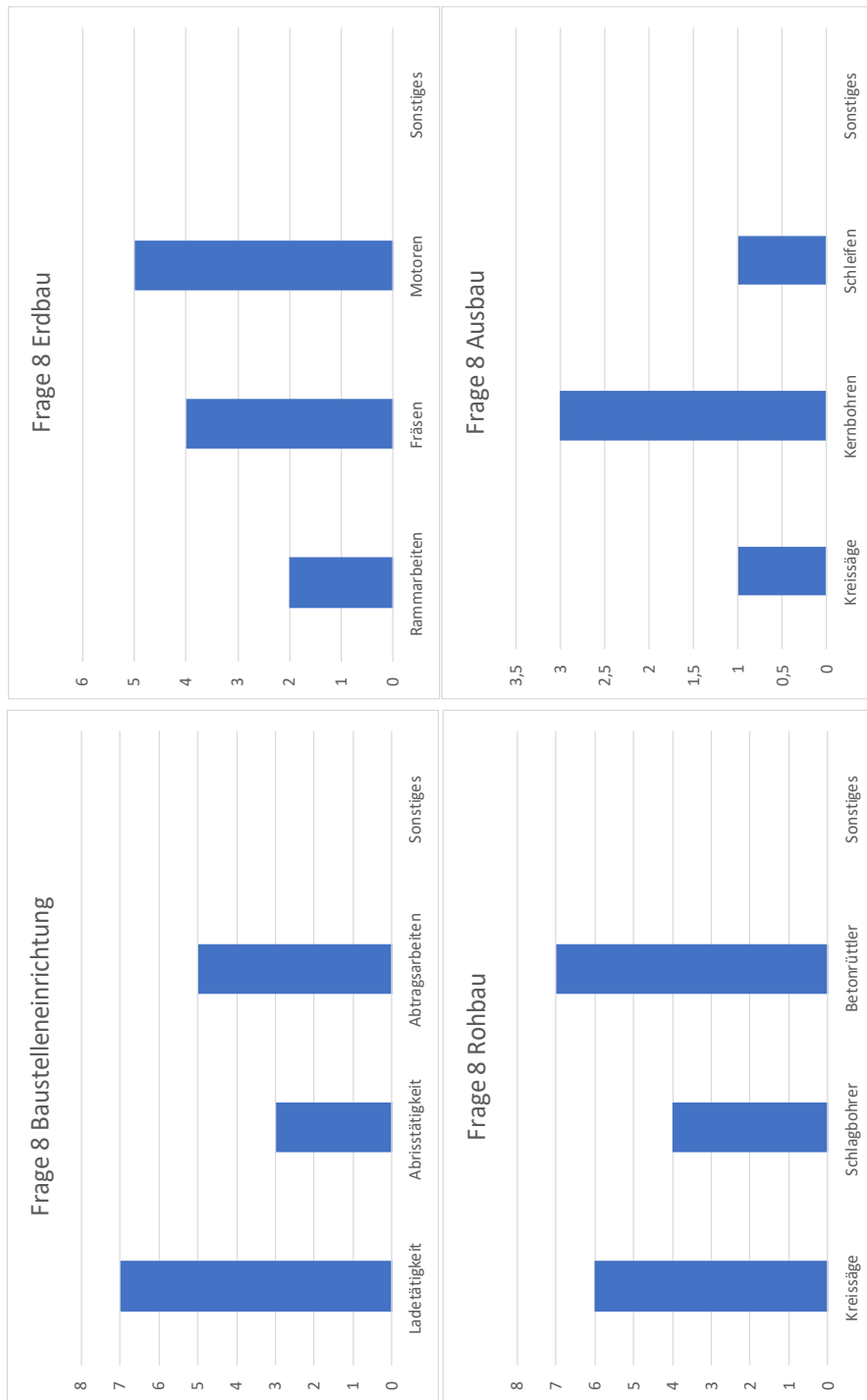


Abbildung 42 Auswertung der Frage: „Welche Tätigkeit wurde auf der Baustelle am lärmintensivsten empfunden?“

4.1.3 Auswertung zum Thema, Emissionen in der Luft

Die nächste Tabelle (siehe Tabelle 21) zeigt die Auswertung, ausgefüllt mit den Antworten zum Thema Luft. Dieses Kapitel besteht aus insgesamt dreizehn Fragen, wovon sich die restliche Auswertung im Anhang (A.2) befindet. Da einige erwähnenswerte Ergebnisse entstanden sind, werden diese nun genauer erläutert. So zeigt der blaue Balken bei Frage 1 (siehe Abbildung 43), dass es bei jeder untersuchten Baustelle eine persönliche Schutzausrüstung für die Bauarbeiter gibt.

Die meisten dieselbetriebenen Maschinen können mit einem Partikelfilter ausgestattet werden. Viele Maschinen haben eine sehr hohe Lebensdauer und sollten somit nachträglich mit einem Filter ausgestattet werden. Auch bei der Befragung kam heraus, dass innerhalb des Straßenwegebbaus, alle dieselbetriebenen Maschinen mit einem Partikelfilter ausgestattet sind (F2). Im Bereich des Hochbaus haben die Befragten keine Antwort abgegeben. Das könnte damit zu tun haben, dass sich diese Bauleiter noch nie mit diesem Thema auseinandergesetzt haben. Schließlich sind die Bauleiter nicht für die Überprüfung der Maschinen zuständig. Dennoch kann eine Kontrolle der vorhandenen Maschinen nicht schaden, da auf jeder Baustelle eine möglichst geringe Umweltbelastung anzustreben ist. Das Kapitel 2.11 „Mögliche Maßnahmen auf den Baustellen“ weist auch darauf hin, dass neuere Maschinen auf Baustellen besser geeignet sind, als alte. Die Abgaswerte sind niedriger und es wird die Gefahr eines Leckes zum Beispiel im Tank verringert. Darauf sollte bei der Vergabe von Gewerken an Subunternehmer besonders geachtet werden.

Tabelle 21 Gesamtübersicht der Fragen zum Thema, Luft ²⁵⁶

Gesamtübersicht der Fragen zum Thema Luft									
Anzahl	Fragestellung	JA [%]	Hochbau [Stk]	Strassenbau [Stk]	Keine Antwort [%]	NEIN [%]	Hochbau [Stk]	Strassenbau [Stk]	Antwort auf offene Fragen
F1	Gibt es Schutzausrüstungen für AN?	100,00	3,00	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Schutzmasken, PSA
F2	Sind dieselbetriebene Baumaschinen mit einem Partikeelfilter ausgestattet?	57,14	0,00	4,00	42,86	0,00	0,00	0,00	
F3	Wird mit gefährlichen Stoffen gearbeitet (Kleber, Lacke)?	28,57	1,00	1,00	0,00	71,43	2,00	3,00	Maler (Green City Haring), Epoxidharz (A9 Generalsanierung)
F4	Werden die Baumaschinen regelmäßig gewartet?	85,71	3,00	3,00	0,00	14,29	0,00	1,00	
F5	Gibt es eine Geschwindigkeitsbegrenzung auf Ihrer Baustelle?	57,14	0,00	4,00	0,00	42,86	3,00	0,00	
F6	Sind die Arbeiter geschult im Umgang mit giftigen Gasen?	14,29	0,00	1,00	0,00	85,71	3,00	3,00	
F7	Gibt es besondere Auflagen im Baubescheid? Wenn ja welche?	14,29	0,00	1,00	14,29	71,43	3,00	2,00	Fahrbahnverschmutzung sofort beheben (ODF Kindergarten)
F8	Gab es schon Beschwerden wegen Staub?	28,57	1,00	1,00	0,00	71,43	2,00	3,00	

²⁵⁶ Auswertung Fuchs 2019

Laut Frage 5 (siehe Abbildung 43) gibt es, bei mehr als der Hälfte aller Baustellen, eine Geschwindigkeitsbegrenzung. Dadurch werden, wie im Kapitel 2.11 „Maßnahmen auf den Baustellen“ angegeben, weniger Staub aufgewirbelt. Wie das Ergebnis bei Frage 6 zeigt, hatte nur die Ortsdurchfahrt in Kindberg einige Auflagen. Bei dieser Baustelle wurde eine sofortige Reinigung bei Fahrbahnverschmutzung vorgeschrieben. Nur 29% der Baustellen erhielten eine Beschwerde. Das zeigt die Verteilung bei Frage 8.

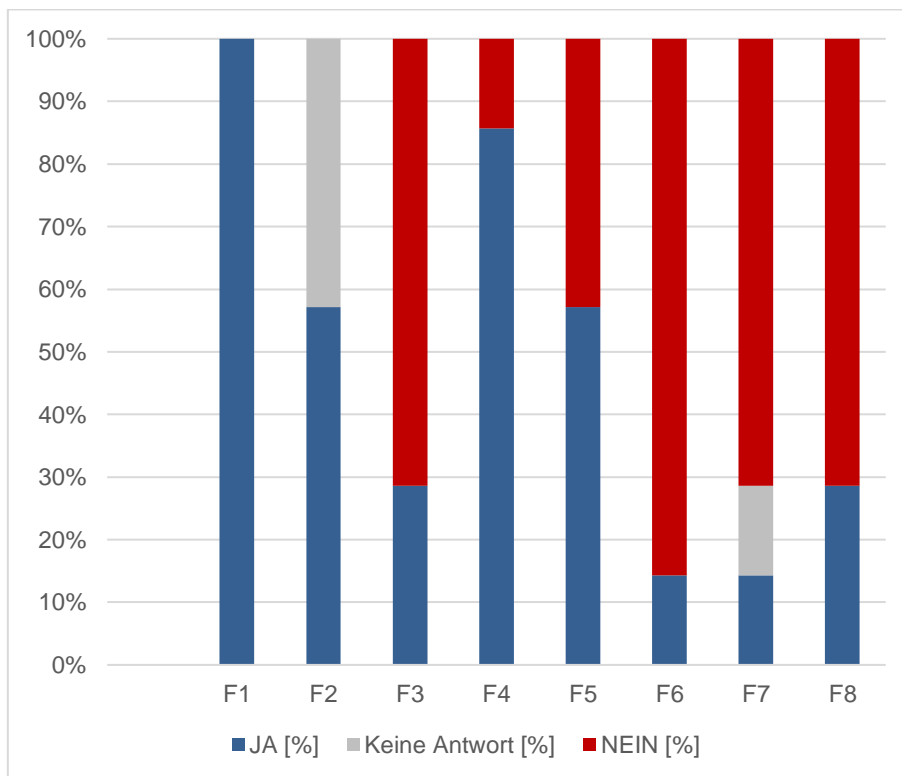


Abbildung 43 Auswertung zum Thema, Luft ²⁵⁷

Da hier nicht alle Fragen angegeben wurden, befinden sich die restlichen Ergebnisse zu den Fragen im Anhang unter A.2. Dort wird zum Beispiel auch ersichtlich, dass keiner der Bauleiter den Kraftstoffverbrauch auf der Baustelle angegeben hat. Der Bauleiter der Green City Haring schrieb, dass dieser nicht erfasst worden ist und der Bauleiter der Garagenanlage füllte aus, dass dieser nur von Subunternehmen aufgelistet wird. Zu finden sind diese Antworten im digitalen Anhang unter der „Kopie ausgefüllte Fragebögen“. Auch die Auswertung zur Frage nach dem verkehrsintensivsten Tag befindet sich im Anhang. Dieser ist in der Zeit des Erdbaus zu finden. Somit sollten gerade in dieser Phase Maßnahmen gegen Emissionen unternommen werden. Viele Vorschläge dafür befinden sich im Kapitel 2.11 „Mögliche Maßnahmen auf den Baustellen“. So können zum Beispiel eine

²⁵⁷ Darstellung Fuchs 2019

festen Abgrenzung, Verminderung des Baustellenverkehrs, Recycling vor Ort und die Bewässerung der Baustraße helfen. Diese Maßnahmen wurden innerhalb der Untersuchung auch am meisten angekreuzt (siehe Anhang A.2). Weitere Maßnahmen, wie eine Baustellenplanung gegen Staub, eine Luftgüteüberwachung und die Begrünung der offenen Flächen werden im Baustellenalltag eher selten angewendet. Eine Begrünung der offenen Flächen macht dann Sinn, wenn diese Flächen länger offen sind. Die Überwachung der Luftqualität kann bei sehr verkehrsintensiven Tagen zum Einsatz kommen und die Baustellenplanung richtet sich meistens nach der vorhandenen Fläche. Selten ist der Platz für die Baustelleneinrichtung so groß, dass auf alles Rücksicht genommen werden kann. Positiv ist, dass vier der sieben Baustellen angegeben haben, Aushubmaterial wiederzuverwenden und ein Management von An- und Abtransporten zu nutzen. Denn so können viele Transportwege vermieden werden. Die Verkehrsverlagerung auf Bahn oder Schiff wurde innerhalb dieser Befragung überhaupt nicht angekreuzt. Was auch nicht verwunderlich ist, da selten Bahn- und Schiffswege in der Nähe einer Baustelle sind. Somit kommt diese Maßnahme eher selten zum Einsatz (siehe Anhang A.2).

4.1.4 Auswertung zum Thema, Verschmutzung und Veränderung des Bodens

Die nächste Tabelle (siehe Tabelle 22) zeigt die Auswertung, ausgefüllt mit den Antworten zum Thema Boden. Dieses Kapitel besteht aus insgesamt acht Fragen, wovon sich die restliche Auswertung im Anhang (A.2) befindet. Einige erwähnenswerte Ergebnisse werden nachstehend genauer erläutert.

Bei der Befragung konnte festgestellt werden, dass der meiste Aushub innerhalb der Baustellen wiederverwendet wird. So kann das Umweltziel der STRABAG, welches unter Kapitel 2.10 erwähnt wurde, gut eingehalten werden. Dieses schreibt vor, dass der Verbrauch von natürlichen Ressourcen und Rohstoffen minimiert werden sollte. Gelagert wird dieser Aushub meist im Umkreis von 30 km. Das zeigt, dass es oft schwer ist einen Platz auf der Baustelle für den Aushub zu finden. Die restliche Masse wird deponiert oder kommt bei einer anderen Baustelle zum Einsatz. Baustraßen bei Bauprojekten bestehen hauptsächlich aus Kies oder Asphalt. Baggermatratzen und Bodenplatten kommen für gewöhnlich nicht zum Einsatz. Diese Ergebnisse können dem Anhang (A.2) entnommen werden.

Tabelle 22 Gesamtübersicht der Fragen zum Thema, Boden ²⁵⁸

Gesamtübersicht der Fragen zum Thema Boden									
Anzahl	Fragestellung	JA [%]	Hochbau [Stk]	Straßenwegebau [Stk]	Keine Antwort [%]	NEIN [%]/	Hochbau [Stk]	Straßenwegebau [Stk]	Antwort auf offene Fragen
F1	Sind Altlasten auf Baustelle bekannt? Wenn ja welche?	42,86	2,00	1,00	0,00	57,14	1,00	3,00	Kriegsdeponie (Green Storage), ehemalige Industrieanlage (Green City Housing), Inertstoffe (A9 Generalsanierung)
F2	Ist die Saugspannung des Bodens bekannt?	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	3,00	4,00	
F3	Gibt es geschützte Tiere oder Pflanzen auf der Baustelle	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	3,00	4,00	
F4	Gibt es Auflagen zur Naturgestaltung?	14,29	0,00	1,00	0,00	85,71	3,00	3,00	laut Ökologie (B117)
F5	Gibt es geologische Besonderheiten?	28,57	1,00	1,00	0,00	71,43	2,00	3,00	Lehmboden (Bürobau Arian), Quellen (B117)

²⁵⁸ Auswertung Fuchs 2019

In Tabelle 22 ist ersichtlich, dass bei dem Bürobau Arian und bei der B117 Sanierung geologische Besonderheiten bekannt sind. Beim Bürobau Arian gab es einen lehmhaltigen Boden und bei der B117 Sanierung befanden sich in unmittelbarer Nähe einige Quellen. Das setzt zusätzliche Maßnahmen wie in Kapitel 2.11 „Mögliche Maßnahmen auf den Baustellen“ beschrieben, voraus.

Wie der Frage F1 (siehe Abbildung 44) entnommen werden kann, wurden bei fast der Hälfte der untersuchten Baustellen Altlasten auf dem Baugrund gefunden. Diese waren Kriegsdelikte, Schadstoffe aus einer ehemaligen Produktion auf diesem Gelände und inerte Bauabfälle. Durch die Beseitigung dieser Verunreinigungen wurde das Gebiet nachträglich gereinigt und der Umweltzustand zumindest in diesen Bereichen verbessert.

Weiters zeigt die Auswertung (F3 und F4), dass es auf keiner der Baustellen geschützte Tiere und Pflanzen und keine Auflagen zur Naturgestaltung gab. Gerade durch bekannte Baustellen wie das Murkraftwerk in Graz, welches große Probleme mit der dort vorkommenden Würfelnatter und dem Baumbestand hatte, hätte angenommen werden können, dass es bei mehreren Baustellen Auflagen zu diesem Themengebiet gibt.

Unter dem Begriff, inerte Bauabfälle werden Abfälle verstanden, welche aus mindestens 95% Steinen oder gesteinsähnlichen Bestandteilen wie Beton, Asbest, Ziegel, Glas, Mauerabbruch und Straßenaufbruch bestehen.²⁵⁹

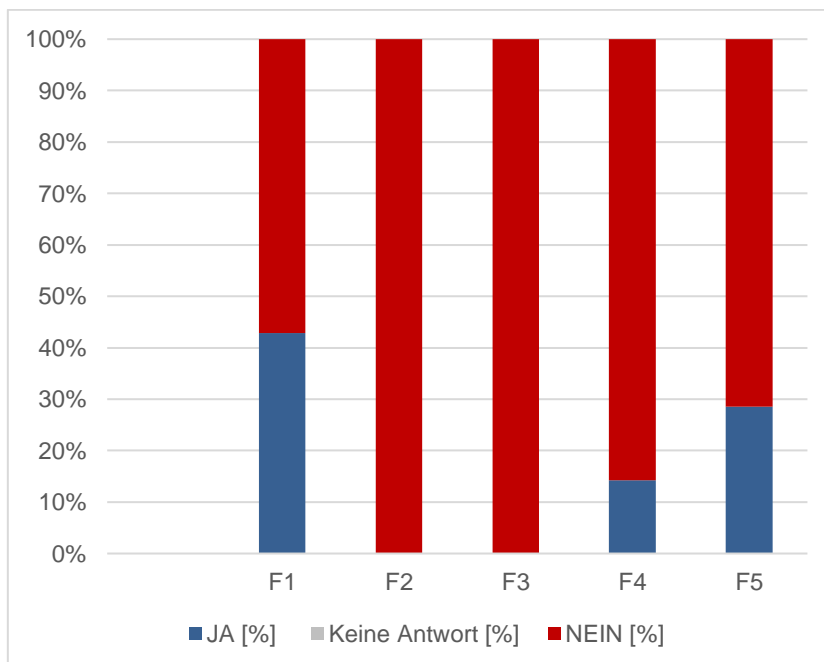


Abbildung 44 Auswertung zum Thema, Boden²⁶⁰

²⁵⁹ Vgl. http://www.deponieag.ch/img/uploadAdminDok/051e4_deponieag_inertstoffdeponien.pdf. Datum des Zugriffs: 26.02.2019

²⁶⁰ Darstellung Fuchs 2019

4.1.5 Auswertung zum Thema, Gefahrenstoffe auf Baustellen

Die nächste Tabelle (siehe Tabelle 23) zeigt die Auswertung, ausgefüllt mit den Antworten zum Thema der Gefahrenstoffe. Dieses Kapitel besteht aus insgesamt neun Fragen.

Innerhalb dieser Kategorie sind die meisten Fragestellungen unbeantwortet geblieben und bestehen damit auch aus einem grauen Balken, wie in der Abbildung 45 ersichtlich ist. Besonders bei der Frage 5, ob chemische Mittel in einem abschließbaren Raum gelagert werden, haben die meisten Bauleiter nichts angegeben.

Positiv ist jedoch, dass fast die Hälfte der Bauleiter erkannten, dass Diesel und Benzin für die Umwelt eine Gefahr darstellen (F1). Bei Frage F3 ist erkennbar, dass es bereits auf einer Baustelle einen Ölunfall gab. Daher ist es für die Umwelt wichtig, dass auch Ölbinder auf der Baustelle gelagert werden. Diese Maßnahme wird auch bei Kapitel 2.11 „Mögliche Maßnahmen auf den Baustellen“ vorgeschrieben.

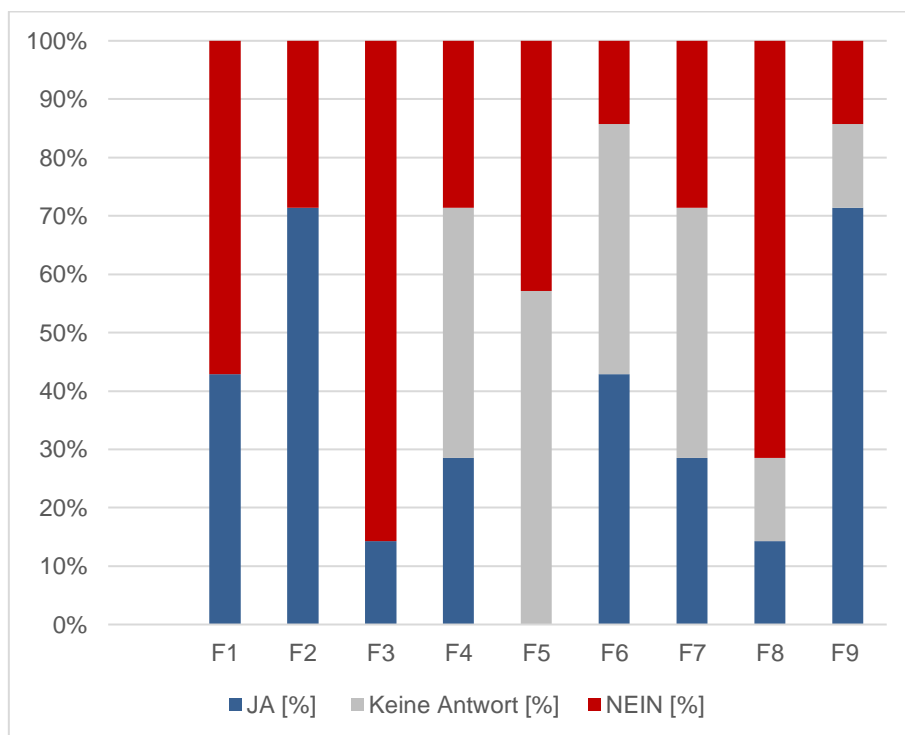


Abbildung 45 Auswertung zum Thema, Gefahrenstoffe ²⁶¹

²⁶¹ Darstellung Fuchs 2019

Tabelle 23 Gesamtübersicht der Fragen zum Thema, Gefahrenstoffe ²⁶²

Gesamtübersicht der Fragen zum Thema Gefahrenstoffe									
Anzahl	Fragestellung	JA [%]	Hochbau [Stk]	Straßenwegebau [Stk]	Keine Antwort [%]	NEIN [%]	Hochbau [Stk]	Straßenwegebau [Stk]	Antwort auf offene Fragen
F1	Werden auf der Baustelle wassergefährdende Flüssigkeiten und Stoffe (z.B: Mineralöle, Chemikalien) gelagert?	42,86	1,00	2,00	0,00	57,14	2,00	2,00	Diesel, Benzin, Epoxidharz, (A9, B117) Schälöl (Green City Haring)
F2	Erfolgen die Arbeiten mit Diesel und Öl und das Betanken mit Kraftstoffen auf befestigten Flächen?	71,43	1,00	4,00	0,00	28,57	2,00	0,00	
F3	Gab es bereits Ölunfälle auf Ihrer Baustelle?	14,29	0,00	1,00	0,00	85,71	3,00	3,00	
F4	Sind alle Sicherheitsdatenblätter vorhanden? MAK Werte	28,57	1,00	1,00	42,86	28,57	1,00	1,00	
F5	Werden besonders gefährliche chemische Mittel in einem abschließbaren Raum gelagert?	0,00	0,00	0,00	57,14	42,86	2,00	1,00	
F6	Ist die richtige Kennzeichnung der Gefahrenstoffe vorhanden?	42,86	0,00	3,00	42,86	14,29	1,00	0,00	
F7	Wurden die Mitarbeiter für Gefahrenstoffe geschult?	28,57	0,00	2,00	42,86	28,57	1,00	1,00	
F8	Sind Gaswarngeräte auf der Baustelle vorhanden?	14,29	0,00	1,00	14,29	71,43	2,00	3,00	
F9	Hat jeder Arbeiter eine persönliche Schutzausrüstung?	71,43	1,00	4,00	14,29	14,29	1,00	0,00	

²⁶² Darstellung Fuchs 2019

4.1.6 Auswertung zum Thema, Wasser

Die nächste Tabelle (siehe Tabelle 24) zeigt die Auswertung, ausgefüllt mit den Antworten zum Thema der Gefahrenstoffe. Dieses Kapitel besteht aus insgesamt sechs Fragen, wovon sich die restliche Auswertung im Anhang (A.2) befindet. Da einige erwähnenswerte Ergebnisse entstanden sind, werden diese nun genauer erläutert.

Wie in der Abbildung 46 (F1) ersichtlich ist, besitzen die meisten Baustellen ein Entwässerungskonzept, um vorhandene Abwässer umweltgerecht ableiten zu können. Aus der dritten und vierten Frage ist ersichtlich, dass die Kreislaufführungen von Wasser und wassersparende Spülsysteme auf Baustellen nicht verwendet werden.

Bei der Frage, wie das Grundwasser nicht durch wassergefährdende Stoffe verunreinigt werden kann, gaben fünf der sieben Baustellen an, dass eine Lagerung der Stoffe auf undurchlässigen Untergrund stattgefunden hatte. Drei Baustellen hatten einen Ölbinder auf der Baustelle. Weiters waren sechs Baustellen an einer öffentlichen Wasserversorgung angeschlossen. Nur eine Baustelle hatte eine Eigenförderung. Das war die Baustelle der Sanierung der B117 Eisenzieher/Pulvermacher. Diese Ergebnisse sind im Anhang unter A.2 ersichtlich.

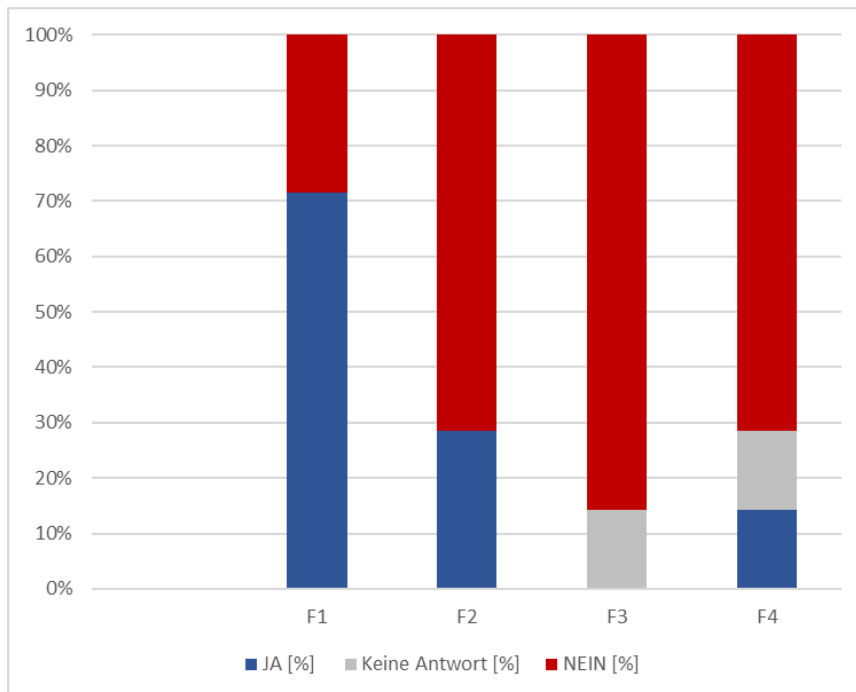


Abbildung 46 Auswertung zum Thema, Wasser ²⁶³

²⁶³ Darstellung Fuchs 2019

Tabelle 24 Gesamtübersicht der Fragen zum Thema, Wasser ²⁶⁴

Gesamtübersicht der Fragen zum Thema Wasser									
Anzahl	Fragestellung	JA [%] /GUT	Hochbau [Stk]	Strassenwegebau [Stk]	Keine Antwort [%]	NEIN [%]/ Schlecht	Hochbau [Stk]	Strassenwegebau [Stk]	Antwort auf offene Fragen
F1	Gibt es ein Entwässerungskonzept?	71,43	2,00	3,00	0,00	28,57	1,00	1,00	
F2	Liegt der Bauplatz in einer Grundwasser-schutzzone?	28,57	2,00	0,00	0,00	71,43	1,00	4,00	
F3	Wird das Abwasser mehrfach genutzt, Kreislaufführung?	0,00	0,00	0,00	14,29	85,71	2,00	4,00	
F4	Werden wassersparende Spülsysteme verwendet?	14,29	1,00	0,00	14,29	71,43	1,00	4,00	

²⁶⁴ Auswertung Fuchs 2019

4.2 Zwischenresümee

Im Kapitel 4 dieser Arbeit, sind nun alle Fragen des Fragebogens ausgewertet worden. Dabei zeigte sich, dass die unter Kapitel 3 angedachten Kennzahlen, nicht gebildet werden können. Der Grund hierfür war, dass teilweise Daten, wie der Spritverbrauch oder Wasserverbrauch nicht ausgefüllt oder generell aufgezeichnet wurden. Damit sind innerhalb der Befragung nicht genügend absolute Messzahlen für eine Kennzahlenbildung zusammengekommen und es konnte kein Vergleich der Baustellen stattfinden.

Weiters zeigte sich bei der Auswertung (Tabelle 19), dass die Bauleiter noch keine Schulung in umweltrelevanten Themen hatten. Daher konnten noch nicht viele Umweltmaßnahmen auf den jeweiligen Baustellen umgesetzt werden. Da die Bauleiter für die Entstehung der Bauprojekte verantwortlich sind, müssen sie auf jeden Fall über mögliche Maßnahmen im Bereich des Umweltschutzes informiert sein. Denn nur dadurch ist eine umweltfreundliche Ausführung möglich und erlaubt eine ISO 14001:2015 Zertifizierung der Baustelle.

Um dennoch zukünftige Kennzahlen mit Hilfe von Kraftstoffverbrauch, Menge an Abwasser, Stromverbrauch, Verkehrsaufkommen, Anzahl an Lkw-Fahrten und der Menge an Abfall zu erhalten, könnten diese Information zukünftig verpflichtend für jede Baustelle aufgezeichnet werden. Diese Informationen werden zum Beispiel ein Jahr oder wenn nötig, auch länger gesammelt und anschließend zu relativen Messzahlen entwickelt. So ist es möglich Baustellen im Umweltbereich zu bewerten und aufzuzeigen, wo Verbesserungspotenzial besteht. Nicht zu vergessen ist allerdings, dass alle Baustellen unterschiedlich sind und somit unterschiedliche Rahmenbedingungen wie Bestimmungszweck, Größe, Kosten, Lage, Dauer, Art der Baumaschinen, Arbeitsweisen und Komplexität aufweisen. Erfasst werden kann jede Information, doch in welchem Zusammenhang sollte diese Zahl betrachtet werden. Um zuerst das umwelttechnische Verhalten der unterschiedlichen Baustellen verstehen zu können, sollten zuerst ähnliche Projekte mit den oben genannten Rahmenbedingungen verglichen werden. Erst dann können mögliche Zusammenhänge erkannt und Kennzahlen erstellt werden.

Da es auf jeden Fall einen Zusammenhang zwischen der Anzahl an Maßnahmen auf einer Baustelle (siehe Kapitel 2.11 und Kapitel 3) und des Umweltschutzes gibt, wird nun dieser Ansatz im Kapitel 5 bei der Entwicklung der Kennzahl verwendet.

5 Maßnahmenkatalog als Kennzahl

Im umweltspezifischen Bereich kann innerhalb der Baustelle mit richtigen Maßnahmen sehr viel erreicht werden. Denn wenn auf der Baustelle bestimmte Vorgaben eingehalten werden, wird die Umwelt weniger belastet. So wurde für die STRABAG eine Kennzahl mithilfe von einzuhaltenden Maßnahmen entwickelt, um die Umweltleistung auf Baustellen verbessern zu können. Ausgefüllt wird dieser Katalog von den Bauleitern oder den Technikern, welche für die Baustelle zuständig sind. Es gibt ein gemeinsames Datenblatt (Maßnahmenkatalog mit Kennzahl im digitalen Anhang) für Hochbau und Straßenwegebau, da sich die Maßnahmen teilweise überschneiden. Damit die Bauleiter über die Wichtigkeit der Maßnahmen Bescheid wissen, wird ein Informationsblatt „Erklärung der Maßnahmen“ zusätzlich beigelegt. Dieses besteht aus den Inhalten des Kapitels 2.11 „Mögliche Maßnahmen auf den Baustellen“ und befindet sich im Anhang unter A.3 sowie auf der beiliegenden CD.

5.1 Problemstellung in der Baubranche

In der Praxis ist es schwierig, die Umweltleistung auf Baustellen messbar zu machen, da jede Baustelle verschiedenartig ist. Es sollte schonend vorgegangen und größere Eingriffe in die Natur vermieden werden.

Für eine stationäre Industrie ist es einfacher Umweltkennzahlen zu finden. Denn dort wird eine Reihe von gleichen Produkten in gleichbleibender Umgebung produziert. So können zum Beispiel die Ressourcen oder der Stromverbrauch genau auf die Stückzahl bezogen werden. Auch Maßnahmen für die Verbesserung der Umweltleistung sind leichter zu finden, da das Produkt sich nicht ändert.

Ein Bauunternehmen baut sein Produkt immer auf verschiedenste Standorte. Der Umweltzustand an diesen Orten kann somit nur schwer verglichen werden. Es entwickeln sich andere Boden-, Luft- und Wasserqualitäten und jeder Zustand muss berücksichtigt werden. Auch ist das Bauwerk, welches errichtet wird, immer ein anderes. Dieses Bauwerk wird nach den Wünschen der Bauherren errichtet. Es kommen verschiedenste Baumaterialien und Maschinen zum Einsatz.

Gerade in der Stadt tragen große Baustellen zu erhöhten Schadstoffemissionen bei. Feinstaub, Stickoxide und Lärm belasten die Umwelt sehr. Rund zwei Drittel der Tonnagen des innerstädtischen Güterverkehrs sind Baustofftransporte. Mehr als 60 Lkw-Fahrten werden bei einem Bau einer Wohnung benötigt und diese Fahrten führen zu rund 2.500 bis 3.000 Lkw-Kilometer. Somit wird einmal um den ganzen Erdball gefahren, wenn 15 Wohnungen errichtet werden. Auch wird die Umwelt durch das hohe Abfallaufkommen von Baurestmassen belastet. Rund 75 % des Abfallaufkommens in Wien entfallen auf den Bausektor. 13 % der Wiener fühlen

sich durch den auftretenden Lärm einer Baustelle gestört. Durch das Umweltmanagement und einer intelligenten Baulogistik können diese Belastungen eingedämmt werden.²⁶⁵

Um von Anfang an auf die Reduzierung der Belastungen Rücksicht zu nehmen, soll bereits in der Planungsphase und in den darauffolgenden Ausschreibungen auf die Maßnahmen in der Bauausführung eingegangen werden. In der Ausführungsphase gehören diese Maßnahmen anschließend von den Bauleitern kontrolliert.²⁶⁶

Damit diese Kontrolle ohne größeren Aufwand von Bauleitern durchgeführt werden kann, wird im Zuge des Ausfüllens der Exceldatei, automatisch eine Kennzahl berechnet. Als Unterstützung wird auch das Informationsblatt „Erklärung der Maßnahmen“ mitgegeben, welches sich im Anhang A.3 befindet.

5.2 Aufbau

Die Berechnung der Kennzahl erfolgt wie bereits oben erwähnt in Excel. Insgesamt gibt es 43 Fragen, welche mit „Ja“ oder „Nein“ beantwortet werden können. Diese Fragen stützen sich auf die empfohlenen Maßnahmen des Kapitels 2.11 in dieser Masterarbeit. Der Ansatz dieser Kennzahl ist, je mehr Maßnahmen zum Umweltschutz erfüllt werden, umso umweltfreundlicher ist die Baustelle. Weiters gibt es auch die Möglichkeit einige Anmerkungen zu machen. So wird festgehalten, wie die einzelnen Maßnahmen innerhalb der Baustelle umgesetzt wurden. Das dient als Hilfestellung für andere Baustellen und als Beweis, dass auf dieser Baustelle gewisse Maßnahmen eingehalten wurden.

Untergliedert ist dieses Blatt in die fünf Umweltbereiche Lärm, Luft, Boden, Gefahrenstoffe und Wasser. Viele dieser Maßnahmen nehmen auf mehrere Umweltbereiche Einfluss. Daher wurde auch das Kapitel „Allgemeines“ geschaffen.

Der Maßnahmenkatalog, welcher an die Bauleiter ausgesendet wird, ist mit einem Blattschutz von Excel geschützt worden, damit er nicht nachträglich bearbeitet oder manipuliert werden kann.

Das Passwort, um den Blattschutz aufheben zu können lautet: „STRABAG“. So ist sichergestellt, dass die Datei nur von einem ausgewählten Personenkreis bearbeitet werden kann. Mehr zu diesem Thema wird in Kapitel 5.4 behandelt.

²⁶⁵ Vgl. <https://www.wien.gv.at/umweltschutz/oekokauf/pdf/bauabwicklung.pdf>. Datum des Zugriffs: 20.02.2019

²⁶⁶ Vgl. <https://www.wien.gv.at/umweltschutz/oekokauf/pdf/bauabwicklung.pdf>. Datum des Zugriffs: 20.02.2019

5.2.1 Funktionsweise

Die Anwendung dieser Umweltkennzahl ist so einfach wie möglich gehalten, denn die Bauleiter sollen dieses Datenblatt verwenden. So war es wichtig, dass das Ausfüllen nicht viel Zeit beansprucht. Weiters bekommen alle Bauleiter das Informationsblatt „Erklärung der Maßnahmen“ ausgehändigt. Es wird erreicht, dass sie sich mit diesem Thema auseinandersetzen und erkennen, was die einzelnen Maßnahmen bewirken.

Die Berechnung der Umwelleistung berechnet sich folgendermaßen (siehe Abbildung 47): Innerhalb des Maßnahmenkataloges ist es möglich, die Fragen mit „Ja“, „Nein“ oder „Keine vorhanden“ zu beantworten. Wirkt sich dabei eine Antwortmöglichkeit positiv auf die Umwelt aus, gibt es zwei Punkte. Wurde jedoch die andere Möglichkeit gewählt, wird nur ein Punkt gutgeschrieben.

Weiters zeigt die Abbildung 47 ganz links die Maßnahme, welche abgefragt wird. Danach folgt die Antwortmöglichkeit von „Ja“ oder „Nein“. Diese Antwort ist mit Hilfe einer Dropdown-Liste in Excel vorgegeben. Je nachdem was ausgewählt wird, erscheinen ganz rechts die fixierte Punkteanzahl. Damit die Bauleiter diese Punkteanzahl nicht kennen und die Fragen unbeeinflusst beantworten können, ist diese Punkteanzahl in der originalen Datei ausgeblendet. Diese Datei befindet sich für die weitere Verwendung auf der beiliegenden CD (digitaler Anhang). Die Spalte, welche in der Abbildung 47 leer ist, kann vom Bauleiter mit Anmerkungen oder technischen Daten ausgefüllt werden. Ein ausgefülltes Beispiel dieses Maßnahmenkataloges, kann dem Kapitel 5.3.3 entnommen werden.

Lärm			
Werden Schallhindernisse wie Wände, Türen, Gebäudekanten, Schallschutzwände und Baucontainer absichtlich genutzt, um Lärm zu vermeiden?	Nein		1
Ist die Baustellenzufahrt weit genug von kritischen Immissionsorten entfernt?	Ja		2

Abbildung 47 Bewertung der Fragen „Ja“ und „Nein“²⁶⁷

Bei manchen Fragen ist eine „Ja-“ oder „Nein-“ Beantwortung nicht ausreichend (siehe Abbildung 48). Ein Beispiel dafür ist, die Frage ob Anrainer über das Bauvorhaben informiert wurden. Bei der Befragung im Kapitel 4 kam heraus, dass bei vielen Bauvorhaben keine Anrainer in der Nähe waren. Deswegen wird noch eine Antwortmöglichkeit mit „Keine vorhanden“ eingeführt. Da diese Maßnahme, innerhalb der Baustelle nicht ausgeführt werden kann, gibt es auch für diese Antwort zwei Punkte und ist somit der Antwortmöglichkeit „Ja“ gleichgestellt.

²⁶⁷ Eigene Darstellung Fuchs 2019

Allgemein			
Wird die Bevölkerung über das Bauvorhaben informiert?	Keine vorhanden		2
Werden die Ruhezeiten zwischen 07-18 Uhr oder andere vorgegebenen Ruhezeiten eingehalten?	Nein		1

Abbildung 48 Besondere Bewertung der Fragen ²⁶⁸

Die ein und zwei Punkteverteilung ergibt sich, da sich der Bauleiter schon während der „Ja-“ oder „Nein-“ Auswahl mit diesem Thema auseinandersetzt. Für die Implementierung eines Umweltmanagements ist es wichtig, dass die Mitarbeiter wissen, welche Möglichkeiten für den Umweltschutz zur Verfügung stehen, um diese umsetzen zu können. Somit gibt es schon für die Beschäftigung mit dem jeweiligen Thema einen Punkt und für die Erfüllung der Maßnahme zwei Punkte. Weiters ist nicht jede „nicht erfüllte Maßnahme“ zwingend nachteilig für die Umwelt. Ein Beispiel hierfür kann die Verwendung eines Ölbinders sein. Wenn auf der Baustelle kein Ölunfall passiert, wird dieser Punkt nicht benötigt.

Aufgrund dieser Berechnung ist es nie möglich unter 50% zu fallen, da es für jede Frage einen oder zwei Punkte gibt.

Am Ende werden alle Punkte summiert und durch die Maximalpunktzahl dividiert. In diesem Maßnahmenkatalog sind wie bereits erwähnt, 43 Fragen aufgelistet. Somit können insgesamt maximal 86 Punkte erreicht werden. Um nun eine Prozentzahl für die Umweltleistung herauszubekommen, werden die erreichten Punkte durch die 86 Punkte dividiert und mit 100 multipliziert (siehe Abbildung 49).

Ergebnis der Umweltleistung auf der Baustelle	
Punkte:	74
Prozent der Umweltleistung [%]:	86,05

Abbildung 49 Summierung der Punkte ²⁶⁹

5.3 Pretest

Um den Maßnahmenkatalog mit der Kennzahl zu testen, wurden alle unter Kapitel 3.3 beschriebenen Bauprojekte in die Excelliste eingegeben und nach den, in Kapitel 5.2.1 aufgezählten Kriterien bewertet.

So konnte ermittelt werden, wie viele Punkte eine Baustelle ohne eingeführtes Umweltmanagement erreichen kann (STRABAG hat das Umweltmanagement erst im Herbst 2018 eingeführt). Das Testen dieser Kennzahl war möglich, da auch hier, die Ergebnisse des Fragebogens (Kapitel 4)

²⁶⁸ Eigene Darstellung Fuchs 2019

²⁶⁹ Eigene Darstellung Fuchs 2019

verwendet werden konnten. Wie dieser Test ausgesehen hat, kann dem Beispiel in Kapitel 5.3.3 entnommen werden. Die restlichen Bewertungen der Baustellen befinden sich auf der beiliegenden CD unter „Pretest“.

5.3.1 Diskussion des Probelaufergebnisses

Die folgende Tabelle zeigt einen Überblick der erreichten Punkteanzahl der einzelnen Baustellen. Die geringste Punkteanzahl, erlangte die Baustelle Bürobau Arian Gleisdorf mit einer Punkteanzahl von 59 Punkten. Die meisten umweltfreundlichen Maßnahmen wurden auf der Baustelle A9 Generalsanierung Leibnitz/ Vogau umgesetzt. Diese Baustelle kam auf 66 Punkte und hatte somit sieben umweltfreundliche Maßnahmen mehr als die Baustelle Bürobau Arian Gleisdorf.

Tabelle 25 Umweltleistung Referenzbaustellen ²⁷⁰

Projektname	Baustellentyp	Punkte	Prozent [%]
Green Storage	Garagenanlage	62	72,09
Bürobau Arian Gleisdorf	Neubau Büro	59	68,60
Green City Haring	Wohngebäude	63	73,26
ODF Kindberg	Sanierung	63	73,26
A9 Generalsanierung Leibnitz/ Vogau	Sanierung	66	76,74
A2-A9 Brückensanierung	Sanierung	61	70,93
B117, Sanierung Eisenzieher/ Pulvermacher	Brückenbau/Sanierung	63	73,26
Durchschnittliche Punkteanzahl		62	72,09

In Tabelle 25 ist zu erkennen, dass ein Mittelwert von 62 Punkten erreicht wurde. Diese erreichte Punkteanzahl, macht die durchschnittliche Umweltleistung der untersuchten Baustellen sichtbar und wird deswegen als Referenzwert für zukünftige Projekte herangezogen. Denn ein Ergebnis unter diesem Referenzwert, würde bei der Auswertung sofort negativ auffallen und es können rasch Maßnahmen ergriffen werden. So kann eine fortlaufende Verbesserung des UMS erreicht werden.

Diese 62 Punkte gehören in Zukunft gesteigert um die Auswirkungen auf die Umwelt so gering wie möglich zu halten, wobei das Erreichen von 86 Punkten (=100%: Umsetzung aller Maßnahmen) anzustreben ist.

Die nächste Abbildung zeigt diesen Vergleich. Bei der Abbildung wird zum Beispiel nur ein Wert von 59 erreicht. Damit wird eine Maßnahme weniger

²⁷⁰ Eigene Darstellung Fuchs 2019

erfüllt, als bei dem Referenzwert. Das wird durch die rote „-3“ verdeutlicht. Hat eine Baustelle mehr als 62 Punkte erreicht, erscheint eine grüne Ziffer.

Ergebnis der Umweltleistung auf der Baustelle	
Punkte:	59
Prozent der Umweltleistung [%]:	68,60
Wert Referenzbaustellen:	62,00
Verbesserung/Verschlechterung im Vergleich zu den Referenzbaustellen [in Punkten]:	-3

Abbildung 50 Vergleich mit Referenzbaustellen

5.3.2 Zukünftige Ziele

Diese Bewertung der Maßnahmen macht es nun auch leicht, Ziele für das Unternehmen festzulegen. So kann die Managementebene vorgeben, dass jede Baustelle mindestens 60 Punkte erreichen muss. Oder dass jedes Jahr eine Verbesserung von zwei Punkten anzustreben ist.

Dieses Datenblatt hat auch die Möglichkeit einer Optimierung. So können Maßnahmen, welche für die Managementebene wichtig sind, höher bewertet werden als andere. Dabei könnte eine Maßnahme, welche unbedingt umgesetzt werden muss, zum Beispiel mit 10 Punkten bewertet werden. Weitere umweltspezifische Schritte können zu diesem Datenblatt hinzugefügt werden. Auch die Kombination mit Energiemanagement und Arbeitssicherheitsmanagement ist möglich. Dadurch wird die Anzahl der Gesamtpunkte erhöht.

5.3.3 Beispielhafte Auswertung für A9 Generalsanierung Leibnitz/Vogau

Die nächsten Abbildungen (Abbildung 51- 57) zeigt das Datenblatt als Beispiel fertig ausgefüllt. Hierbei handelt es sich um die Baustelle A9 Generalsanierung Leibnitz/ Vogau. Diese Baustelle ist mit insgesamt 66 Punkten die umweltfreundlichste Baustelle innerhalb der Befragung. Für die Auswertung wurden die Antworten der Bauleiter aus dem entwickelten Fragebogen herangezogen. War eine Frage nicht enthalten, wurde eine fiktive Annahme getroffen.


 Datenblatt Umweltmanagement auf Baustellen		
Baustellenspezifische Maßnahmen	Ausgefüllt: Alexandra Fuchs	
Bereich Hochbau/Straßenwegebau	Baustelle: A9 Generalsanierung Leibnitz/Vogau	
Maßnahme	Antwort	Anmerkung/Beweis
Wird gezielt auf eine umweltfreundliche Baustellenabwicklung geachtet?	Nein	Da Umweltmanagement erst 2018 eingeführt wurde.
Allgemein		
Wird die Bevölkerung über das Bauvorhaben informiert?	Ja	Laut ausgefüllten Fragebogen "Ja"
Sind neben den gesetzlichen Ruhezeiten noch weitere vorhanden?	Nein	Laut ausgefüllten Fragebogen "Nein"
Wird auf der Baustelle am Wochenende gearbeitet?	Nein	Laut ausgefüllten Fragebogen "Nein"
Werden Maschinenfahrer darauf hingewiesen, dass der Motor bei nicht gebrauchten Maschinen immer abgestellt werden sollen?	Nein	Fiktive Annahme (im Fragebogen nicht abgefragt)
Gibt es Nachweise, dass die Maschinen regelmäßig gewartet werden?	Ja	Laut ausgefüllten Fragebogen "Ja" Prüfplakette
Wird vorhandenes Aushubmaterial auf der Baustelle wiederverwendet?	Ja	Laut ausgefüllten Fragebogen "Ja".
Werden Baurestmassen frei gelagert?	Nein	Fiktive Annahme (im Fragebogen nicht abgefragt)

Abbildung 51 Datenblatt- Allgemeine Fragen ²⁷¹

Die Abbildung 51 zeigt, dass die Bevölkerung über das Bauvorhaben informiert wurde. Auch wird mithilfe eine Prüfplakette kontrolliert, ob die Maschinen regelmäßig gewartet werden. Der Aushub kann auf der Baustelle wiederverwendet werden. Somit gibt es für diese drei Antworten jeweils zwei Punkte.

Lärm		
Werden Schallhindernisse wie Wände, Türen, Gebäudekanten, Schallschutzwände und Baucontainer absichtlich genutzt, um Lärm zu vermeiden?	Nein	Fiktive Annahme (im Fragebogen nicht abgefragt)
Ist die Baustellenzufahrt weit genug von kritischen Immissionsorten entfernt?	Ja	Fiktive Annahme (im Fragebogen nicht abgefragt)
Wird darauf geachtet, dass lärmarme Baumaschinen oder Bauweisen verwendet werden?	Nein	Laut ausgefüllten Fragebogen "Nein"
Werden Fertigteile beim Bauwerk verwendet?	Straßenwegebau	
Werden Elementdecken beim Bauwerk verwendet?	Straßenwegebau	
Wurden die Lagerflächen im Zuge der Baustelleneinrichtung genau geplant und werden diese Flächen eingehalten?	Ja	Fiktive Annahme (im Fragebogen nicht abgefragt)
Gibt es Lagerflächen für wiederverwendetes Aushubmaterial auf der Baustelle?	Nein	Laut ausgefüllten Fragebogen "Nein"
Werden lärmende Maschinen so angeordnet, dass sie möglichst weit weg von bewohnten Häusern sind?	Nein	Fiktive Annahme (im Fragebogen nicht abgefragt)
Werden lärmintensive Arbeiten so geplant, dass sie gleichzeitig stattfinden?	Nein	Fiktive Annahme (im Fragebogen nicht abgefragt)

Abbildung 52 Datenblatt- Fragen zum Thema, Lärm ²⁷²

²⁷¹ Darstellung Fuchs 2019

²⁷² Darstellung Fuchs

Im Kapitel Lärm (Abbildung 52) wird erkennbar, dass noch Potenzial nach oben vorhanden ist, da die meisten Fragen mit „Nein“ beantwortet wurden. So könnten in Zukunft Schallhindernisse genutzt werden oder es wird auf die Verwendung von möglichst lärmarmen Maschinen gesetzt.

Luft		
Gibt es eine feste Abgrenzung, durch welche kein Staub kommt, auf der Baustelle?	Nein	Laut ausgefüllten Fragebogen "Nein"
Werden Flächen, die über einen längeren Zeitraum offen sind, begrünt?	Keine vorhanden	Fiktive Annahme (im Fragebogen nicht abgefragt)
Kann eine Verkehrsverlagerung auf Zug oder kombinierten Verkehr stattfinden?	Nein	Laut ausgefüllten Fragebogen "Nein"
Werden Fahrtrouten für die LKWs festgelegt?	Ja	Laut ausgefüllten Fragebogen "Ja"
Gibt es zeitlich beschränkte Zufahrten auf der Baustelle? Management der An- und Abtransporte?	Nein	Laut ausgefüllten Fragebogen "Nein"
Gibt es eine Wasserberieselung der Verkehrsflächen?	Ja	Laut ausgefüllten Fragebogen "Ja"
Sind die Wege auf der Baustelle, welche befahren werden befestigt?	Ja	Laut ausgefüllten Fragebogen "Ja".
Gibt es Abrollstrecken, Reifenreinigungsrost, händische Reifenreinigung oder Reifenwaschanlage auf der Baustelle?	Nein	Laut ausgefüllten Fragebogen "Nein"
Gibt es eine Geschwindigkeitsbeschränkung auf der Baustelle?	Ja	Laut ausgefüllten Fragebogen "Ja". 30km/h
Wird Ladung, die verweht werden kann, mit Planen gesichert?	Nein	Fiktive Annahme (im Fragebogen nicht abgefragt)
Sind die Maschinen mit Dieselmotor mit einem Dieselpartikelfilter ausgestattet?	Ja	Laut ausgefüllten Fragebogen "Ja". Teilweise
Werden mehr Elektromotoren als Verbrennungsmotoren eingesetzt?	Keine Antwort	Fiktive Annahme (im Fragebogen nicht abgefragt)
Wird beim Einbau auf die richtige Temperatur des Bitumes geachtet?	Ja	Fiktive Annahme (im Fragebogen nicht abgefragt)

Abbildung 53 Datenblatt- Fragen zum Thema, Luft ²⁷³

Auf dieser Baustelle wurde ein Management der An- und Abtransporte durchgeführt (siehe Abbildung 53). Weitere Vorteile waren die Wasserberieselung und die befestigten Straßen. Auch eine Geschwindigkeitsbegrenzung war auf dieser Baustelle vorhanden. Somit wurden hier weitere wertvolle Punkte erreicht.

Boden		
Werden die unterschiedlichen Bodenschichten getrennt gelagert?	Nein	Fiktive Annahme (im Fragebogen nicht abgefragt)
Es werden, wenn es möglich ist, nur Raupenfahrzeuge verwendet? (Bagger)	Ja	Laut ausgefüllten Fragebogen "Ja".
Es werden Transportpisten aus Kies, Bodenplatten oder Baggermatratzen verwendet?	Ja	Laut ausgefüllten Fragebogen "Ja". Kies
Werden Bäume und Pflanzen, welche bestehen bleiben, vor den Bauarbeiten ausreichend geschützt? Z.B. Wurzelschutz	Keine vorhanden	Laut ausgefüllten Fragebogen "Keine vorhanden".

Abbildung 54 Datenblatt- Fragen zum Thema, Boden ²⁷⁴

²⁷³ Darstellung Fuchs 2019

²⁷⁴ Darstellung Fuchs 2019

Das Kapitel des Bodens ist für die Baustelle zum größten Teil mit „Ja“ ausgefüllt worden (siehe Abbildung 54). Die einzige Frage welche mit „Nein“ beantwortet wurde, ist die Frage nach der Lagerung in getrennten Bodenschichten.

Gefahrenstoffe		
Sind Ölbinder auf der Baustelle vorhanden? Oder werden andere umweltfreundliche Mittel eingesetzt?	Ja	Laut ausgefüllten Fragebogen "Ja"
Erfolgt das Arbeiten mit Kraftstoffen und Ölen nur auf befestigten Flächen?	Ja	Laut ausgefüllten Fragebogen "Ja"
Werden wassergefährdende Stoffe auf undurchlässigen Untergrund gelagert?	Ja	Laut ausgefüllten Fragebogen "Ja"
Gibt es für Öle oder Kraftstoffe Auffangwannen?	Nein	Laut ausgefüllten Fragebogen "Nein"
Werden für Öle oder Kraftstoffe, Unterlegsfolien verwendet?	Nein	Laut ausgefüllten Fragebogen "Nein"
Werden Kraftstoffe oder Öle wettersicher gelagert?	Ja	Laut ausgefüllten Fragebogen "Ja"

Abbildung 55 Datenblatt- Fragen zum Thema, Gefahrenstoffe ²⁷⁵

Auf dieser Baustelle wurde auch eine richtige Lagerung der Gefahrenstoffe umgesetzt (siehe Abbildung 55). Was jedoch noch ausgeführt werden könnte, wären Auffangwannen und Unterlegsfolien als Tropfschutz.

Wasser		
Wird als Brauchwasser auch Regenwasser verwendet?	Nein	Laut ausgefüllten Fragebogen "Nein"
Ist ein Ölabscheider auf der Baustelle vorhanden?	Nein	Laut ausgefüllten Fragebogen "Nein"
Kann Betonwasser auf der Baustelle neutralisiert werden?	Nein	Laut ausgefüllten Fragebogen "Nein"

Abbildung 56 Datenblatt- Fragen zum Thema, Wasser ²⁷⁶

Die unter Abbildung 56 aufgelisteten Maßnahmen betreffen den Schutz des Grundwassers und die Reduzierung des Wasserverbrauchs. Um Regenwasser als Brauchwasser verwenden zu können, sollten eine Regentonnen auf der Baustelle aufgestellt werden.

²⁷⁵ Darstellung Fuchs 2019

²⁷⁶ Darstellung Fuchs 2019

Ergebnis der Umweltleistung auf der Baustelle	
Punkte:	66
Prozent der Umweltleistung [%]:	76,74
Wert Referenzbaustellen:	62,00
Verbesserung/Verschlechterung im Vergleich zu den Referenzbaustellen [in Punkten]:	4

Abbildung 57 Datenblatt- Fragen Auswertung ²⁷⁷

Die Abbildung 57 zeigt nun das Ergebnis der Umweltleistung. Diese Baustelle hat zum Beispiel 66 Punkte erreicht und damit 23 Maßnahmen erfüllt. Wie anhand der grünen „4“ erkennbar ist, wurden vier Empfehlungen mehr umgesetzt. Dieser Wert sollte in der Zukunft noch weiter steigen.

Aufgrund der Gliederung des Maßnahmenkatalogs in Lärm, Luft, Boden, Gefahrenstoffe und Wasser, kann eingeschätzt werden, in welcher Kategorie noch Handlungsbedarf besteht.

5.4 Potenziale und Ausblick

Durch die Einhaltung der Maßnahmen im neu entwickelten Maßnahmenkatalog kann der Umweltschutz auf Baustellen verstärkt werden, um eine möglichst umweltschonende Baustellenabwicklung zu erreichen. Durch Umsetzung dieser Maßnahmen werden Umweltbelastungen wie Staub, Lärm und Schadstoffe reduziert.

Im Zuge dieser Masterarbeit wurde der Zustand der Baustellen im Umweltbereich mit Hilfe eines Fragebogens (Kapitel 4) untersucht. Die Auswertung der Untersuchungen zeigt, dass ein Zusammenhang zwischen den Maßnahmen und der Umweltleistung besteht. Dieser Zusammenhang wird mit einem Maßnahmenkatalog inklusive integrierter Kennzahl sichtbar gemacht (siehe Kapitel 5). Der Katalog ist eine Sammlung von Maßnahmen, welche im Zuge der Literaturrecherche erfasst wurden. Nach dem Ausfüllen des Datenblattes mit „Ja“ oder „Nein“, errechnet sich automatisch eine Kennzahl für die Umweltleistung, welche mit jeder beliebigen Baustelle in Relation gesetzt werden kann.

Der nächste Schritt für die Untersuchung der Baustellen im Umweltbereich wäre, den entwickelten Maßnahmenkatalog (siehe Kapitel 5) an alle Bauleiter auszuteilen und zukünftige Bauprojekte damit zu überwachen. Auch das entworfene Informationsblatt „Erklärung der Maßnahmen“, welches sich im Anhang (A.3) befindet, soll mit ausgeteilt werden. Wenn die ersten Ergebnisse innerhalb dieser Untersuchung vorliegen, findet eine Evaluierung statt. Dabei sollen die Bauleiter befragt werden, ob die Umsetzung der Maßnahmen funktioniert und ob noch weitere Punkte in diesen Katalog aufgenommen werden sollen. Der nächste Schritt wird sein,

²⁷⁷ Darstellung Fuchs 2019

Umweltziele aufbauend auf diesen Maßnahmenkatalog festzulegen. Eine Vorgabe könnte sein, dass jede Baustelle mindestens 60 Punkte erreichen soll. Sollten schließlich alle Baustellen das schaffen, könnte die Mindestpunktzahl erhöht werden, damit eine kontinuierliche Verbesserung der Umweltleistung auf Baustellen erlangt werden kann.

Auch ist es möglich, weitere Bereiche in diesen Maßnahmenkatalog einzugliedern. Ein großes Thema ist zum Beispiel der Abfall. Auf einer Baustelle wird jede Menge Abfall produziert, welcher richtig entsorgt werden muss. Werden in diesem Bereich weitere mögliche Maßnahmen gefunden, sollen auch diese in den Katalog integriert werden. Denn auch ein gut organisiertes Abfallmanagement kann negative Auswirkungen auf die Umwelt verringern.

Wie in dieser Masterarbeit zu erkennen ist, kann auch ein Bauunternehmen mithilfe des Umweltmanagements eine Reduzierung der Umweltbelastung auf Baustellen erreichen. Die Umwelt gehört geschützt, da schon jetzt die ersten Auswirkungen des Klimawandels zu spüren sind. Auch der Konsum und in weiterer Folge die Verschmutzung unserer Erde nehmen immer weiter zu. Jeder Mensch und jedes Unternehmen sollten aufgefordert sein, sich für die Umwelt einzusetzen. Die Umsetzung des Maßnahmenkatalogs ist für Bauunternehmen ein sehr wichtiger Schritt in Richtung Umweltschutz.

A.1 Anhang

Im Anhang A.1 befindet sich der Fragebogen, welcher an die Bauleiter versendet wurde.

A.1.1 Entwickelter Fragebogen

Dieser Fragebogen ist auszudrucken und händisch auszufüllen.

Allgemeine Baustellendaten							
Projektname				Geschossanzahl			
Gebäudetyp	Wohnen	<input type="checkbox"/>		Bauzeit	Baubeginn		
	Büro	<input type="checkbox"/>			Fertigstellung (IST)		
	Sonstiges	<input type="checkbox"/>			Fertigstellung (SOLL)		
Bauherr				Kosten			
Standort	Bundesland			Komplexität des Bauwerkes	sehr komplex	<input type="checkbox"/>	
	Straße				komplex	<input type="checkbox"/>	
	PLZ+Ort				wenig komplex	<input type="checkbox"/>	
durchsch. Arbeitsbeginn (Uhrzeit)							
durchsch. Arbeitsende (Uhrzeit)							
Allgemeine persönliche Daten				Strabag			
Kontakt	Name			Abwicklung	GU	<input type="checkbox"/>	
	Telefon				TU	<input type="checkbox"/>	
	E-Mail				Sonstiges		
	Zuständigkeit						
Massen		Allgemeine JA/NEIN Fragen					
Grundstücksgröße		(m ²)	Kontaminierter Standort?	Ja	<input type="checkbox"/>	Nein	<input type="checkbox"/>
Bruttogeschoßfläche		(m ²)	Kontaminierte Bauwerke auf Standort?	Ja	<input type="checkbox"/>	Nein	<input type="checkbox"/>
Durchschnittliche Anzahl der Personen auf der Baustelle		(Personen)	Erreichbarkeit des Standortes?	Gut	<input type="checkbox"/>	Schlecht	<input type="checkbox"/>
			Gefährdung durch Hochwasser/Setzungen?	Ja	<input type="checkbox"/>	Nein	<input type="checkbox"/>
Volumen Bauwerk		(m ³)	Beauftragter für Umweltschutz vorhanden?	Ja	<input type="checkbox"/>	Nein	<input type="checkbox"/>
			Gibt es Schutzmaßnahmen für Tiere?	Ja	<input type="checkbox"/>	Nein	<input type="checkbox"/>
Straßenlänge		(lfm)	Welche?				
Unfälle		Welche Schulungen zu Umwelt/Sicherheit gibt es auf der Baustelle und für wen?					
Wie viele Unfälle gab es auf der Baustelle?							

Lärm	Baustelleinrichtung		Erdbau		Rohbau		Ausbau	
Welche lärmintensive Tätigkeiten/Geräte gibt es auf Ihrer Baustelle?	Ladetätigkeit	<input type="checkbox"/>	Rammarbeiten	<input type="checkbox"/>	Kreissäge	<input type="checkbox"/>	Kreissäge	<input type="checkbox"/>
	Abrisstätigkeit	<input type="checkbox"/>	Fräsen	<input type="checkbox"/>	Schlagbohren	<input type="checkbox"/>	Kernbohren	<input type="checkbox"/>
	Abtragarbeiten	<input type="checkbox"/>	Motoren	<input type="checkbox"/>	Betonrüttler	<input type="checkbox"/>	Schleifen	<input type="checkbox"/>
	sonstiges		sonstiges		sonstiges		sonstiges	
Wie oft findet der Lärm der obengenannten Tätigkeit am Tag statt?	1-5mal	<input type="checkbox"/>	1-5mal	<input type="checkbox"/>	1-5mal	<input type="checkbox"/>	1-5mal	<input type="checkbox"/>
	5-20mal	<input type="checkbox"/>	5-20mal	<input type="checkbox"/>	5-20mal	<input type="checkbox"/>	5-20mal	<input type="checkbox"/>
	über 15mal	<input type="checkbox"/>	über 15mal	<input type="checkbox"/>	über 15mal	<input type="checkbox"/>	über 15mal	<input type="checkbox"/>
Wie lange haltet der oben genannte Lärm an einem Tag im Durchschnitt an?	unter 1h	<input type="checkbox"/>	unter 1h	<input type="checkbox"/>	unter 1h	<input type="checkbox"/>	unter 1h	<input type="checkbox"/>
	1h <x<6h	<input type="checkbox"/>	1h <x<6h	<input type="checkbox"/>	1h <x<6h	<input type="checkbox"/>	1h <x<6h	<input type="checkbox"/>
	mehr als 6h	<input type="checkbox"/>	mehr als 6h	<input type="checkbox"/>	mehr als 6h	<input type="checkbox"/>	mehr als 6h	<input type="checkbox"/>
Wie viel dB erreicht der oben genannte Lärm?	unter 55dB	<input type="checkbox"/>	unter 55dB	<input type="checkbox"/>	unter 55dB	<input type="checkbox"/>	unter 55dB	<input type="checkbox"/>
	55dB-85dB	<input type="checkbox"/>	55dB-85dB	<input type="checkbox"/>	55dB-85dB	<input type="checkbox"/>	55dB-85dB	<input type="checkbox"/>
	über 85dB	<input type="checkbox"/>	über 85dB	<input type="checkbox"/>	über 85dB	<input type="checkbox"/>	über 85dB	<input type="checkbox"/>
Wie weit sind die nächsten Anrainer von der Lärmquelle entfernt?	unter 30m	<input type="checkbox"/>						
	30m<x<100m	<input type="checkbox"/>						
	über 100m	<input type="checkbox"/>						
Sind lärmempfindliche Institutionen in der Nähe?	Schule	<input type="checkbox"/>						
	Büro	<input type="checkbox"/>						
	Wohnungen	<input type="checkbox"/>						
	Krankenhaus	<input type="checkbox"/>						
Wurden die Anrainer über die lärmintensiven Tätigkeiten aufgeklärt? Wenn ja wie?	Ja	<input type="checkbox"/>	Wie?					
	Nein	<input type="checkbox"/>						
Sind in der Baubewilligung Auflagen zum Thema lärmintensiven Arbeiten	Ja	<input type="checkbox"/>	Welche Auflagen?					
	Nein	<input type="checkbox"/>						
Gibt es Ruhezeiten bezüglich Lärm auf Ihrer Baustelle?	Ja	<input type="checkbox"/>	Wann Mittag, Nachtzeit?					
	Nein	<input type="checkbox"/>						
Wurde überprüft, ob alle Baumaschinen (auch die der Subunternehmer) regelmäßig gewartet wurden?	Ja	<input type="checkbox"/>	Wie?					
	Nein	<input type="checkbox"/>						
Liegen schon Klagen zum Thema Lärm vor?	Ja	<input type="checkbox"/>	Zu was?					
	Nein	<input type="checkbox"/>						
Gibt es Vereinbarungen bezüglich lärmindernden Arbeitsweisen?	Ja	<input type="checkbox"/>	Welche?					
	Nein	<input type="checkbox"/>						
Wird bei Ihrer Baustelle in der Nacht oder am Wochenende gearbeitet? Wenn ja welche lärmintensiven Arbeiten finden dabei statt?	Ja	<input type="checkbox"/>	Wann?					
	Nein	<input type="checkbox"/>						

Luft								
Welche Emissionen finden in der aktuellen Bauphase statt? 1.Kästchen Erdbau/Baustelleneinrichtung 2.Kästchen Rohbau 3.Kästchen Ausbau	Abgasemissionen der verschiedenen Baugeräte	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Abbruchvorgang	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schütt- und Schneidvorgänge	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Emissionen des zu- und abfahrenden Verkehrs.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Staubaufwirbelung beim Befahren von unbefestigten Straßen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Winderosion	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Staub- und Schmutzeintrag auf öffentliche Straßen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Sonstiges	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Wurden Maßnahmen zum Eindämmen der Emissionen gefunden? Wenn ja welche?	Baustellenplanung mit Berücksichtigung ökologischer Aspekte	<input type="checkbox"/>	Feste Abgrenzung der Baustelle	<input type="checkbox"/>	Verminderung des Baustellenverkehrs	<input type="checkbox"/>	Recycling vor Ort	<input type="checkbox"/>
	kontinuierliche Luftgüteüberwachung	<input type="checkbox"/>	Bewässerung der Baustraße	<input type="checkbox"/>	Begrünung von offenen Flächen	<input type="checkbox"/>	Sonstiges	
Gibt es Schutzrüstungen für AN?	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>	Welche?						
Sind dieselbetriebene Baumaschinen mit einem Partikelfilter ausgestattet?	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>							
Wird mit gefährlichen Stoffen gearbeitet (Kleber, Lacke) ?	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>	Welche, Wo, Menge?						
Werden die Baumaschinen regelmäßig gewartet?	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>							
Gibt es eine Geschwindigkeitsbegrenzung auf Ihrer Baustelle?	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>	Welche?						
Sind die Arbeiter geschult im Umgang mit giftigen Gasen?	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>							
Gibt es besondere Auflagen im Baubescheid? Wenn ja welche?	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>	Welche?						
Gibt es Alternativen zum LKW-Verkehr?	Wiederverwendung von Aushubmaterial <input type="checkbox"/>			Wie viel?				
	Verkehrsverlagerung auf Bahn/Schiff <input type="checkbox"/>							
	Management von An- und Abtransporte <input type="checkbox"/>							
Wann sind die verkehrsintensivsten Tage?	Baustelleneinrichtung <input type="checkbox"/>	Erdbau <input type="checkbox"/>	Rohbau <input type="checkbox"/>	Ausbau <input type="checkbox"/>				
Wie viel Baustellenverkehr findet an einem Tag durchschnittlich statt?	Unter 30 Fahren <input type="checkbox"/>	Unter 30 Fahren <input type="checkbox"/>	Unter 30 Fahren <input type="checkbox"/>	Unter 30 Fahren <input type="checkbox"/>				
	30-100 Fahren <input type="checkbox"/>	30-100 Fahren <input type="checkbox"/>	30-100 Fahren <input type="checkbox"/>	30-100 Fahren <input type="checkbox"/>				
	Über 100 Fahren <input type="checkbox"/>	Über 100 Fahren <input type="checkbox"/>	Über 100 Fahren <input type="checkbox"/>	Über 100 Fahren <input type="checkbox"/>				
	Echte Zahl	Echte Zahl	Echte Zahl	Echte Zahl				
Gab es schon Beschwerden wegen Staub?	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>							
Wie viel Kraftstoff wurde verbraucht?								

Boden							
Was passiert mit dem Aushub?	Gelagert auf Baustelle		<input type="checkbox"/>	Deponiert		<input type="checkbox"/>	
	Gelagert im 30 km Umkreis		<input type="checkbox"/>	Wiederverwendet		<input type="checkbox"/>	
	Gelagert über 30 km Umkreis		<input type="checkbox"/>	Sonstiges			
Sind Altlasten auf Baustelle bekannt? Wenn ja welche?	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>						
Wurden Raupenfahrzeuge verwendet?	Anzahl der Raupenfahrzeuge		Anzahl der Radfahrzeuge				
Welche Bodenklasse befindet sich auf der Baustelle?							
Ist die Saugspannung des Bodens bekannt?	Ja <input type="checkbox"/>	Welche?					
	Nein <input type="checkbox"/>						
Gibt es geschützte Tiere oder Pflanzen auf der Baustelle?	Ja <input type="checkbox"/>	Welche ?					
	Nein <input type="checkbox"/>						
Gibt es Auflagen zur Naturgestaltung?	Ja <input type="checkbox"/>	Welche?					
	Nein <input type="checkbox"/>						
Gibt es geologische Besonderheiten?	Ja <input type="checkbox"/>	Welche?					
	nein <input type="checkbox"/>						
Woraus bestehen die Baustraßen?	Kies <input type="checkbox"/>	Baggermatratzen <input type="checkbox"/>	befestigter Unterboden		<input type="checkbox"/>		
	Bodenplatten <input type="checkbox"/>	Asphalt <input type="checkbox"/>	Sonstiges				
Wie viele Tonnen an Aushubmaterial kann wieder verwendet werden?	Gesamte Menge an Aushubmaterial?						
Wie viel m2 Grünfläche hat man nach Ende der Bauarbeiten?							
Wie ist das Grünflächen zu befestigte Flächen Verhältnis?							

Gefahrenstoffe			
Werden auf der Baustelle wassergefährdende Flüssigkeiten und Stoffe (z.B.: Mineralöle, Chemikalien) gelagert?	Ja	<input type="checkbox"/>	Welche? Wie viel?
	Nein	<input type="checkbox"/>	
Erfolgen die Arbeiten mit Diesel und Öl und das Betanken mit Kraftstoffe auf befestigten Flächen?	Ja	<input type="checkbox"/>	
	Nein	<input type="checkbox"/>	
Gab es bereits Ölfälle auf Ihrer Baustelle?	Ja	<input type="checkbox"/>	
	Nein	<input type="checkbox"/>	
Sind alle Sicherheitsdatenblätter vorhanden? MAK Werte	Ja	<input type="checkbox"/>	Menge?
	Nein	<input type="checkbox"/>	
Ist der Container für explosionsgefährliche Stoffe gekennzeichnet und belüftet?	Ja	<input type="checkbox"/>	
	Nein	<input type="checkbox"/>	
Werden besonders gefährliche chemische Mittel in einem abschließbaren Raum gelagert?	Ja	<input type="checkbox"/>	
	Nein	<input type="checkbox"/>	
Ist dir richtige Kennzeichnung der Gefahrenstoffe vorhanden?	Ja	<input type="checkbox"/>	
	Nein	<input type="checkbox"/>	
Wurden die Mitarbeiter für Gefahrenstoffe geschult?	Ja	<input type="checkbox"/>	
	Nein	<input type="checkbox"/>	
Sind Gaswarngeräte auf der Baustelle vorhanden?	Ja	<input type="checkbox"/>	
	Nein	<input type="checkbox"/>	
Hat jeder Arbeiter eine persönliche Schutzausrüstung?	Ja	<input type="checkbox"/>	
	Nein	<input type="checkbox"/>	

Wasser								
Wie viel Wasser haben Sie bis jetzt verbraucht? in m ³	Brauchwasser			Sanitärwasser				
	Trinkwasser			Sonstiges				
Gibt es ein Entwässerungskonzept?	Ja	<input type="checkbox"/>						
	Nein	<input type="checkbox"/>						
Wie findet die Wasserversorgung statt?	Eigenförderung	<input type="checkbox"/>	Regenwasser	<input type="checkbox"/>				
	öffentliche Versorgung	<input type="checkbox"/>	Sonstiges	<input type="checkbox"/>				
Auf was muss beim Entwässerungskonzept besonders aufgepasst werden?								
Liegt der Bauplatz in einer Grundwasserschutzzone?	Ja	<input type="checkbox"/>						
	Nein	<input type="checkbox"/>						
Wie wird vorgesorgt, dass das Grundwasser nicht durch wassergefährdende Stoffe verunreinigt wird?	Lagerung auf undurchlässigen Untergrund	<input type="checkbox"/>	Gerätewaschplatz	<input type="checkbox"/>	Unterlegsfolie	<input type="checkbox"/>	Einsatz umweltfreundlicher Mittel	<input type="checkbox"/>
	Auffangwanne	<input type="checkbox"/>	Bindemittel	<input type="checkbox"/>	Überdachung	<input type="checkbox"/>	Sonstiges	
Wird das Abwasser mehrfach genutzt Kreislaufführung?	Ja	<input type="checkbox"/>						
	Nein	<input type="checkbox"/>						
Werden wassersparende Spülsysteme verwendet?	Ja	<input type="checkbox"/>						
	Nein	<input type="checkbox"/>						

A.2 Anhang

Im Anhang A.2 befinden sich die im Fließtext fehlenden Tabellen der Auswertung.

A.2.1 Ergebnisse der Auswertung

Um auch im Anhang die Gliederung der Arbeit beizubehalten, wird die Auswertung getrennt in den Kapiteln Lärm, Luft, Boden und Wasser erfolgen. Ausgefüllt wurde die Anzahl der Bewertungen der Bauleiter. Da sieben Baustellen untersucht wurden, ist die Zahl sieben die Maximalanzahl, welche erreicht werden kann.

Lärm

	Baustelleneinrichtung				Erdbau			Rohbau			Ausbau					
	Lade- tätigkeit	Abriss- tätigkeit	Abtrags- arbeiten	Sons- tiges	Ramm- arbeiten	Fräsen	Motoren	Sons- tiges	Kreis- säge	Schlag- bohrer	Beton- rüttler	Sons- tiges	Kreis- säge	Kern- bohren	Schleif- en	Sons- tiges
F8 Welche lärmintensivsten/Gerät gibt es auf Ihrer Baustelle?	7	3	5	0	2	4	5	0	6	4	7	0	1	3	1	0
F9 Wie oft findet der Lärm der obengenannten Tätigkeit am Tag statt?	1-5 mal	5-20 mal	über 15 mal		1-5 mal	5-20 mal	über 15 mal		1-5 mal	5-20 mal	über 15 mal		1-5 mal	5-20 mal	über 15 mal	
F10 Wie lange halten der oben genannte Lärm an einem Tag im Durschnitt an?	4	2	1		2	2	2		1	4	2		2	2	1	
	unter 1h	1h <<6h	mehr als 6h		unter 1h	1h <<6h	mehr als 6h		unter 1h	1h <<6h	mehr als 6h		unter 1h	<<6h	mehr als 6h	
F11 Wie weit sind die nächsten Anrainer von der Lärmquelle entfernt?	unter 30m	30m < x < 100m	über 100m		2	1	3		3	4			2	2		
F12 Sind lärmempfindliche Institutionen in der Nähe?	Schule	Büro	Wohnung	Krankenh.												
		1	3													

Luft

F9	Welche Emissionen finden in der angegebenen Bauphase statt?	Abgasemissionen Baugeräte	Abbruchvorgang	Schütt- und Schneidvorgänge	Emissionen des Verkehrs	Staubaufwirbelungen	Winderosion	Schmutzeintrag auf Straßen	Sonstiges
		6,00	4,00	3,00	4,00	4,00	3,00	3,00	0,00
F10	Wurden Maßnahmen zum Eindämmen der Emissionen gefunden?	Baustellenplanung	Feste Abgrenzung	Verminderung Baustellenverkehr	Recycling vor Ort	Luftgüteüberwachung	Bewässerung Baustraße	Begrünung offener Flächen	Sonstiges
		0,00	2,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	Straßenreinigung
F11	Wann sind die verkehrintensivsten Tage auf der Baustelle	Baustelleneinrichtung	Erdbau	Rohbau	Ausbau				
		0,00	7,00	0,00	0,00				
F12	Wie viel Baustellenverkehr findet an einem Tag durchschnittlich statt?	Unter 30 Fuhren	30-100 Fuhren	Über 100 Fuhren					
		0,00	5,00	2,00					
F13	Gibt es Alternativen zum LKW-Verkehr?	Wiederverwendung von Aushubmaterial	Verkehrsverlagerung auf Bahn/Schiff	Management von An- und Abtransporte					
		4,00	0,00	2,00					

Boden

F6	Was passiert mit dem Aushub?	Gelagert auf Baustelle	Gelagert im 30km Umkreis	Gelagert über 30km Umkreis	Deponiert	Wiederverwendet	Sonstiges
		1,00	2,00	0,00	4,00	4,00	Extern wiederverwendet
F7	Woraus besteht die Baustraße?	Kies	Baggermatratze	befestigter Unterboden	Bodenplatten	Asphalt	Sonstiges
		5,00	0,00	3,00	0,00	3,00	0,00
F8	Anzahl Fahrzeuge?	Raupenfahrzeug	Radfahrzeug				
		10,00	21,00				

Wasser

F5	Wie wird vorgesorgt, dass das Grundwasser nicht durch wassergefährdende Stoffe verunreinigt wird?	Lagerung auf undurchlässigen Untergrund	Auffangwanne	Gerätewaschplatz	Unterlegsfolie	Bindemittel	Überdachung	Einsatz umweltfreundlicher Mittel	Sonstiges
		5,00	1,00	0,00	0,00	3,00	1,00	1,00	0,00
F6	Wie findet die Wasserversorgung statt?	Eigenförderung	öffentliche Versorgung	Regenwasser	Sonstiges				
		1,00	6,00	0,00	0,00				

A.3 Anhang

Im Anhang A.3 befinden sich der Maßnahmenkatalog mit Kennzahl und das Informationsblatt „Erklärung der Maßnahmen“.

A.3.1 Maßnahmenkatalog mit Kennzahl

STRABAG Datenblatt Umweltmanagement auf Baustellen		
Baustellenspezifische Maßnahmen	Ausgefüllt:	
Bereich Hochbau/Straßenwegebau	Baustelle:	
Maßnahme	Antwort	Anmerkung/Beweis
Wird gezielt auf eine umweltfreundliche Baustellenabwicklung geachtet?	Nein	
Allgemein		
Wird die Bevölkerung über das Bauvorhaben informiert?	Ja	
Sind neben den gesetzlichen Ruhezeiten noch weitere vorhanden?	Ja	
Wird auf der Baustelle am Wochenende gearbeitet?	Nein	
Werden Maschinenfahrer darauf hingewiesen, dass der Motor bei nicht gebrauchten Maschinen immer abgestellt werden sollten?	Nein	
Gibt es Nachweise, dass die Maschinen regelmäßig gewartet werden?	Ja	
Wird vorhandenes Aushubmaterial auf der Baustelle wiederverwendet?	Ja	
Werden Baurestmassen frei gelagert?	Keine vorhanden	
Lärm		
Werden Schallhindernisse wie Wände, Türen, Gebäudekanten, Schallschutzwände und Baucontainer absichtlich genutzt, um Lärm zu vermeiden?	Nein	
Ist die Baustellenzufahrt weit genug von kritischen Immissionsorten entfernt?	Nein	
Wird darauf geachtet, dass lärmarme Baumaschinen oder Bauweisen verwendet werden?	Nein	
Werden Fertigteile beim Bauwerk verwendet?	Straßenwegebau	
Werden Elementdecken beim Bauwerk verwendet?	Straßenwegebau	
Wurden die Lagerflächen im Zuge der Baustelleneinrichtung genau geplant und werden diese Flächen eingehalten?	Ja	
Gibt es Lagerflächen für wiederverwendetes Aushubmaterial auf der Baustelle?	Nein	
Werden lärmende Maschinen so angeordnet, dass sie möglichst weit weg von bewohnten Häusern sind?	Nein	
Werden lärmintensive Arbeiten so geplant, dass sie gleichzeitig stattfinden?	Nein	

Luft		
Gibt es eine feste Abgrenzung, durch welche kein Staub kommt, auf der Baustelle?	Nein	
Werden Flächen, die über einen längeren Zeitraum offen sind, begrünt?	Keine vorhanden	
Kann eine Verkehrverlagerung auf Zug oder kombinierten Verkehr stattfinden?	Nein	
Werden Fahrtrouten für die LKWs festgelegt?	Nein	
Gibt es zeitlich beschränkte Zufahrten auf der Baustelle? Management der An- und Abtransporte?	Nein	
Gibt es eine Wasserberieselung der Verkehrsflächen?	Nein	
Sind die Wege auf der Baustelle, welche befahren werden befestigt?	Ja	
Gibt es Abrollstrecken, Reifenreinigungsrost, händische Reifenreinigung oder Reifenwaschanlage auf der Baustelle?	Nein	
Gibt es eine Geschwindigkeitsbeschränkung auf der Baustelle?	Ja	
Wird Ladung, die verweht werden kann, mit Planen gesichert?	Nein	
Sind die Maschinen mit Dieselmotor mit einem Dieselpartikelfilter ausgestattet?	Ja	
Werden mehr Elektromotoren als Verbrennungsmotoren eingesetzt?	Keine Antwort	
Wird beim Einbau auf die richtige Temperatur des Bitumes geachtet?	Ja	
Boden		
Werden die unterschiedlichen Bodenschichten getrennt gelagert?	Nein	
Es werden, wenn es möglich ist, nur Raupenfahrzeuge verwendet? (Bagger)	Ja	
Es werden Transportpisten aus Kies, Bodenplatten oder Baggermatratzen verwendet?	Ja	
Werden Bäume und Pflanzen, welche bestehen bleiben, vor den Bauarbeiten ausreichend geschützt? Z.B. Wurzelschutz	Keine vorhanden	
Gefahrenstoffe		
Sind Ölbinder auf der Baustelle vorhanden? Oder werden andere umweltfreundliche Mittel eingesetzt?	Ja	
Erfolgt das Arbeiten mit Kraftstoffen und Ölen nur auf befestigten Flächen?	Ja	
Werden wassergefährdende Stoffe auf undurchlässigen Untergrund gelagert?	Ja	
Gibt es für Öle oder Kraftstoffe Auffangwannen?	Nein	
Werden für Öle oder Kraftstoffe, Unterlegfolien verwendet?	Nein	
Werden Kraftstoffe oder Öle wettersicher gelagert?	Nein	
Wasser		
Wird als Brauchwasser auch Regenwasser verwendet?	Nein	
Ist ein Ölabscheider auf der Baustelle vorhanden?	Nein	
Kann Betonwasser auf der Baustelle neutralisiert werden?	Nein	
Ergebnis der Umweltleistung auf der Baustelle		
Punkte:	63	
Prozent der Umweltleistung [%]:	73,26	
Wert Referenzbaustellen:	62,00	
Verbesserung/Verschlechterung im Vergleich zu den Referenzbaustellen [in Punkten]:	1	

A.3.2 Informationsblatt „Erklärung der Maßnahmen“



UMWELTMANAGEMENT

Erklärung der Maßnahmen für die Baustelle
Stand 26.03.2019

Informationsblatt „Erklärung der Maßnahmen“ für die Baustelle

Damit ein umweltfreundliches Bauen auf einer Baustelle gelingt, muss schon im Entwurf darauf eingegangen werden. Der Bauherr und der Planer erheben gemeinsam alle Randbedingungen, welche von ihrer Seite als wichtig erachtet werden. Daraus entstehen die ersten Vorgaben für den freiwilligen Umweltschutz. Diese sind im Leistungsverzeichnis eindeutig festzulegen und zu kalkulieren. Denn bei der Durchführung der Vorgaben kann es vorkommen, dass zusätzliche Ressourcen benötigt werden. Die Vorgaben sind in der Ausführung einzuhalten und zu überprüfen.

Emissionen durch Lärm

Auf einer Baustelle entsteht Lärm, der nicht verhindert werden kann. Die Auswirkungen des Lärmes können aber durch die richtige Anwendung von Maßnahmen reduziert werden. Jeder Mensch reagiert auf Lärm anders. Ausschlaggebend für die unterschiedlichen Reaktionen können die Tätigkeit des Anrainers oder auch die Tages- oder Nachtzeit sein. Somit ist es wichtig sich schon in der Arbeitsvorbereitung mit dem Thema Lärm zu beschäftigen. Denn dauerhafte Lärmbelastigung kann zu Problemen wie Schlaf- und Leistungsstörungen führen. Weitere Krankheiten, die durch Lärm ausgelöst werden können, sind Bluthochdruck und ein erhöhtes Risiko für Herzkrankheiten. Damit die Anrainer den Lärm kurzzeitig akzeptieren, sollten lärmintensive Arbeiten am Morgen, sowie immer laufende Motoren und eine fehlende Information vermieden werden. Als besonders lärmend gelten Ramm- und Vibrationsarbeiten, Sprengen, Schlagen, Hämmern, Bohren, Bolzen setzen, alle Abbrucharbeiten mit Hämmern, Trennen mit Sägen, Abtragen mit Fräsen, Schleifmaschinen, Hochdruckreinigern und Sandstrahlen. Die Schmerzgrenze für einen Menschen ohne Gehörschutz liegt bei 120 dB. Eine Baustellensäge erreicht um die 100 dB und ein Presslufthammer liegt um die 80 dB. Das macht eine persönliche Schutzausrüstung (PSA) umso wichtiger.

Bevölkerung informieren

Damit der Lärm von den Anrainern geduldet wird, ist es wichtig recht-zeitig ein Informationsmanagement einzuführen. Die Bevölkerung sollte Bescheid wissen, warum, wann und wie lange gebaut wird, besonders wenn lärmintensive Bauarbeiten vorgesehen sind. Weiters wird auch eine Ansprechperson bekannt gegeben. Diese steht den Anrainern für alle Fragen bereit und versucht jedes Problem zu lösen.

Ruhezeiten einhalten

Um eine Belästigung durch Lärm für die Anrainer zu minimieren, sollten die Ruhezeiten eingehalten werden. Die Nachbarn haben ein Recht auf lärmfreie Zeit, um sich zu erholen. Diese Beschränkung gilt auch für Anlieferungen und Abtransporte. Weiters sollten auch lärmintensive Arbeiten in den Randzeiten also vor 7 Uhr und nach 18 Uhr vermieden werden.

Schallhindernisse nutzen

Auch Lärmhindernisse wie Wände oder Türen können helfen die Lärmemissionen so gering wie möglich zu halten. Werden lärmintensive Arbeiten im Inneren eines Bauwerkes verrichtet, sollten wenn möglich Türen und Fenster geschlossen werden. Im Freien können dagegen Baucontainer und Geländekanten genutzt werden. Weitere Maßnahmen könnten eine Baustellenzufahrt möglichst weit entfernt von kritischen Immissionsorten sein und dass lärmintensive Arbeiten in bereits errichteten Räumen stattfinden.

Motor abstellen

Nicht nur Lärm, sondern auch Abgase können beim Abstellen des Motors eingespart werden. Daher sollten alle Arbeiter darauf hingewiesen werden, den Motor nach Möglichkeit immer abzustellen, wenn die Maschine nicht gebraucht wird.

Richtige Wahl der Maschine und der Bauweise

Beim Kauf von neuen Maschinen sollte darauf geachtet werden, dass sie möglichst lärmarm sind. Dafür gibt es vom Hersteller Angaben zu Schalleistungspegel (LwA) und Schalldruckpegel (LpA). Positiv für

Ersteller: Alexandra Fuchs

1

eine Maschine ist auch, wenn es Vorrichtungen gibt, um Lärm zu mindern. Zum Einsatz sollten, wenn möglich nur schallgedämpfte Geräte kommen. Weiters sind elektrische Geräte oft leiser als solche mit Verbrennungsmotoren. Maschinen jeder Art sollten regelmäßig gewartet werden, damit eine optimale Funktion gewährleistet wird.

Auch die Wahl der Bauweise kann Lärm reduzieren. So sollten eher Fertigteile und Großtafeln als Ortbeton verwendet werden. Das gleiche gilt auch für Decken. Hier wird die Verwendung von Elementdecken empfohlen. Wenn schon Ortbeton verwendet wird, sollte der Beton angeliefert und nicht selbst gemischt werden. Die Schalung besteht dabei aus Schalsystemen und nicht aus einer selbstgemachten Schalung. Auch das kann den Lärm reduzieren.

Im Tiefbau hat man mit besonders lärmintensiven Bauarbeiten und Erschütterungen zu kämpfen. Hier ist die richtige Wahl der Bauweise ausschlaggebend. Gerade Rammarbeiten sind besonders laut und so sollte man auf Bohren zurückgreifen. Einige Beispiele für lärmarme Bauweisen sind Bohrpfahlwände, Schlitzwände, Einpressen von Spundwänden, Bodenverfestigung durch Injektion und Gefrieren. Eine lärmindernde Bauweise ist zum Beispiel auch die Deckelbauweise.

Richtige Anordnung der Maschinen

In der Baustelleneinrichtung sollte auf eine richtige Platzierung der lärmintensivsten Maschinen geachtet werden. Diese sind möglichst weit entfernt von bewohnten Häusern aufzustellen. Denn mit zunehmender Distanz nimmt auch die Lautstärke ab.

Gleichzeitig lärmern

Wenn lärmintensive Arbeiten durchgeführt werden, sollten die Arbeiten alle gleichzeitig stattfinden. Eine Messung zeigt, dass ein Presslufthammer 100 dB verursacht, aber zwei Presslufthammer nur 103 dB. Der zusätzliche Lärm stört also weniger.

Straßenwegebau

Besonders Rammarbeiten sind lärmintensiv. Viel besser sind Einvibrieren von Spundwandbohlen und Stahlträgern, Einpressen von Spundwandbohlen, Bodenverfestigung durch Injektionen und Gefrieren, Bohren statt Rammen und Vibrieren, Bohrpfahlwände, Schlitzwände, steil geböschte Baugruben mit alternativer Sicherung, Deckelbauweise und Senkkastenbauweise.

Emissionen durch Licht

Besonders während der Wintermonate muss auf die Beleuchtung des Baustellenbereiches sehr viel Wert gelegt werden. Denn eine gute Beleuchtung ist die Grundlage für gute Arbeitsleistung, Konzentration und sicheres Arbeiten. Dabei muss die Mindestbeleuchtungsstärke mindestens 20 Lux betragen.

Damit sich Anrainer von dem Licht nicht gestört fühlen, ist eine frühzeitige Information über das Bauvorhaben empfehlenswert. So können sich Betroffene mental auf das Bauprojekt vorbereiten und ihre Lebensorganisation auf die Veränderungen durch die Baustelle anpassen. Gibt es dennoch Probleme mit dem Licht, kann man es abschirmen.

Eine gute Luftqualität

Staub entsteht bei jeder Baustelle, zum Beispiel beim Befahren von unbefestigten Straßen, durch Abbruchvorgänge und Winderosion, durch Schütt- und Schneidvorgänge, durch Staub- und Schmutzeintrag auf öffentlichen Straßen und durch Emissionen des zu- und abfahrenden Lkw-Verkehrs.

Dabei werden feine Staubkörner aufgewirbelt, die tief in die Lunge vordringen können. Die Abgase von Verbrennungsmotoren sind ebenfalls schädlich. Neuere Fahrzeuge verbrennen weniger Abgase und sind vorzuziehen. Wartungen und die richtige Pflege können die Abgase der Maschinen reduzieren und sind regelmäßig durchzuführen. Die feinen Staubkörner aus Dieselruß, Straßenstaub und Baustaub besitzen einen Durchmesser von weniger als zehntausendstel Millimeter und können so Atemwegserkrankungen auslösen.

Feste Abgrenzung der Baustelle

Durch eine feste Abgrenzung kann verhindert werden, dass der Staub der Baustelle zu den Nachbargrundstücken wandert. Weiters sollten auch innerhalb der Baustelle Abgrenzungen für staubende Aktivitäten situiert werden. Diese Aktivitäten können Schüttgutumschlag, Bauschuttzubereitung und Schneidvorgänge sein.

Begrünung von offenen Flächen

Um Staub zu minimieren, sollten große Flächen, die über einen längeren Zeitraum offen sind, begrünt werden. Dadurch kann auch eine Schädigung des Bodenmaterials verhindert werden. Dafür ist eine Zwischenbegrünungssaat am besten geeignet.

Wiederverwendung von Aushubmaterial

Mit der Wiederverwendung von Aushubmaterial kann die KFZ-Fahrleistung minimiert werden. Voraussetzung dafür ist ein fundiertes Wissen über die Bodenqualität. So kann dieses Material zwischengelagert und anschließend wiederverwendet werden.

Verkehrsverlagerung

Die KFZ-Fahrleistung kann auch durch das Nutzen von vorhandenen Gleisanschlüssen zur Bahn minimiert werden. Möglicherweise ist die Ökobilanz für den kombinierten Verkehr günstiger als mit dem Lkw allein. Durch die Definition von Ökokriterien (z. B. Lkw-Kilometer inkl. Leerfahrten, Emissionsfaktoren der eingesetzten Fahrzeuge) und die Festlegung von Gewichtungsfaktoren kann ein Bestbieter aus Preis und Ökobilanz ermittelt werden.

Verkehrsorganisation

Eine bessere Fahrleistung wird durch Festlegung von Fahrtrouten mit definierten Baustellenein- und -ausfahrten und baustellenverkehrsfreien Zeiten erreicht. Hilfreich sind auch logistische Maßnahmen zur Vermeidung von Staus und Wartezeiten durch zum Beispiel Zeitmanagement. Durch eine zeitlich eingeschränkt terminisierte Zufahrt zur Baustelle werden überflüssige Wartezeiten, Staubbildungen von Lkws und eine bessere Abwicklung auf der Baustelle selbst erreicht.

Wasserberieselung der Verkehrsflächen

Durch Wasserberieselung wird der Staub durch das Feuchthalten des Materials gebunden. Diese Maßnahme kann an trockenen Tagen eingesetzt und bei Frostgefahr ausgesetzt werden.

Die nächste Abbildung zeigt eine Wasserberieselung auf einer Baustelle, um eine mögliche Staubaufwirbelung zu reduzieren. Die dunkeln Stellen der Erde zeigen, dass sich das Wasser bereits mit dem Staub verbunden hat. So ist das Befahren, dieser Straßen leichter möglich und die Arbeiter und Anrainer werden nicht einer unnötigen Staubbelastung ausgesetzt.

Befestigung fixer Fahrwege

Fahrwege, die hauptsächlich befahren werden, sollten befestigt werden. So kann eine Aufwirbelung von Straßenstaub vermindert werden. Weiters wirbeln Straßen, die in einem guten Zustand sind, weniger Staub auf, als solche, die in einem schlechten Zustand sind.

Säubern der Reifen

Durch Abrollstrecken, Reifenreinigungsrost, händische Reifenreinigung und Reifenwaschanlage kann das Fahrzeug gesäubert werden. Die StVO gibt auch vor, dass die Straße keine gefährdenden Verunreinigungen aufweisen darf. Somit muss der Lenker die Reifen säubern, bevor eine staubfreie Straße befahren wird.

Geschwindigkeitsbeschränkung

Bei nicht befestigten Baustraßen oder bei starker Verschmutzung ist eine Beschränkung bis auf Schrittgeschwindigkeit zur Staubvermeidung vorzuschreiben.

Motor immer abstellen

Den Motor immer abstellen, wenn dieser nicht gebraucht wird, ist nicht nur für eine Lärmvermeidung vom Vorteil, sondern auch für die Luftqualität. Ein Warmstart verursacht keine zusätzlichen Emissionen. Erst bei einem Kaltstart ab einer Stehzeit von 8 h entstehen höhere Emissionen als beim Betrieb eines Verbrennungsmotors.

Richtige Ladung

Ladung, die verweht werden kann, muss durch Planen oder Ähnliches gesichert sein.

Verwendung des Dieselpartikelfilters

In Österreich sind in gewissen Gebieten schon Dieselpartikelfilter vorgeschrieben. Allerdings betrifft das nur einen kleinen Teil der Baumaschinen. Eine Nachrüstung ist bei vielen Maschinen machbar und sollte für die Umwelt auch gemacht werden. In Österreich wird diese Nachrüstung auch gefördert. Dieser Partikelfilter hält mehr als 99 Prozent der Feinstaubpartikel zurück.

Einsatz emissionsarmer Arbeitsmotoren

Emissionen können auch durch die Verwendung von Elektromotoren anstatt Verbrennungsmotoren bei Maschinen reduziert werden.

Nachweis einer jährlichen Wartung

Fehlerhafte Motoren können durch eine regelmäßige Wartung verhindert werden. Dadurch können schadhafte Emissionen eingespart werden. Diese Wartung ist auch schriftlich nachzuweisen.

Verminderung der Emissionen von Bitumen und Asphalt

Eine Verminderung der Emissionen von Bitumen kann durch die richtige Einbautemperatur bewirkt werden. Ab etwa zirka 180 °C werden die ersten bemerkbaren Emissionen festgestellt. Deswegen kann nur der Niedrigtemperatur-Asphalt für reduzierte Emissionen verwendet werden. Da eine Kontrolle der Verarbeitungstemperatur in der Praxis eher schwierig ist, empfiehlt es sich, geschlossene Heizkessel mit Temperaturreglern einzusetzen, Sanierungs- und Einbaubereiche auf Brücken einzuhausen, Bitumenemulsionen, statt Bitumenlösungen zu verwenden und Bitumenbahnen mit geringer Rauchneigung zu nutzen.

Der richtige Umgang mit dem vorhandenen Boden

Boden ist nicht einfach Boden. Er besteht aus mehreren Schichten, welche jeweils verschiedene Aufgaben übernehmen. Der Oberboden hat somit andere Aufgaben als der Unterboden und daher ist es wichtig, dass beide Bodenschichten nach den Bauarbeiten wieder aufgetragen werden. In der Regel gibt es drei Bodenschichten. Die erste ist zwischen 5 cm und 30 cm dick und wird als Oberboden oder Humus bezeichnet. Diese Schicht ist besonders belebt und zeichnet sich durch eine dunkelbraune Farbe aus. Die zweite Bodenschicht nennt sich Unterboden und befindet sich in einer Tiefe von 30 cm bis 80 cm. Hier befinden sich der Wasser und Nährstoffvorrat. Ober- und Unterboden sind für die Fruchtbarkeit der Erde verantwortlich. Erst in der dritten Schicht befindet sich das Ausgangsmaterial, welches aus Locker- oder Festgestein besteht. In dieser Bodenschicht befindet sich der eigentliche Aushub.

Ein Problem für den vorhandenen Boden kann das Befahren von schweren Fahrzeugen darstellen. Denn durch diese Belastung schließen sich die Hohlräume im Boden und es ist kein Platz mehr für Sauerstoff vorhanden. Dadurch kann im schlechtesten Fall das Regenwasser nicht mehr versickern und es entstehen Überschwemmungen. Weitere Nachteile kann eine verringerte Fruchtbarkeit des Bodens darstellen, da der Boden durch das nicht versickerte Wasser zu faulen beginnt.

Getrennte Lagerung und Wiedereinbau

Da es unterschiedliche Bodenschichten gibt, sind diese getrennt zu bearbeiten und zu deponieren. Der Oberboden sollte aufgrund der Kleinlebewesen besonders locker aufgeschüttet werden. Dadurch sind eine rasche Wiederbegrünung und Bewirtschaftung nach der Fertigstellung möglich. Beim Wiedereinbau sollte auch auf die richtige Reihenfolge der Bodenschichten geachtet werden. Auch sollte der saubere Aushub, wenn möglich wiederverwendet werden, da dadurch unnötige Transporte eingespart werden können.

Leichtes Raupenfahrzeug

Für den Boden sind leichtere Fahrzeuge besser geeignet als schwere Fahrzeuge. Der Boden wird so weniger geschädigt. Weiters sind Raupenfahrzeuge gegenüber Radfahrzeugen schonender zum Boden, da die Auflagefläche größer ist und ein kleinerer Druck entsteht.

Beachtung des Feuchtegehalts

Wenn ein Stück Boden in der Hand geknetet werden kann, sollte der Boden nicht befahren werden, da er zu feucht ist. Die Fahrzeuge würden den Boden nur unnötig verdichten. Besser ist es, den Boden im trockenen Zustand zu befahren.

Transportpiste

Durch die Verwendung von Transportpisten aus Kies, Bodenplatten oder Baggermatratzen wird die Last der Maschinen besser auf dem Untergrund verteilt. Dadurch wird der Boden geschont. Das ist vor allem in den Wintermonaten ein Vorteil, da es keine Probleme mit einem feuchten Boden gibt. Wichtig ist allerdings, dass eine Trennschicht aus Geotextilien zwischen Boden und Kies verlegt wird. Denn so kann sich das ursprüngliche Erdreich nicht mit dem Koffermaterial vermischen.

Der richtige Umgang mit Gefahrenstoffen

Auf Baustellen ist es leider oft unvermeidbar gefährliche Arbeitsstoffe einzusetzen. Dabei werden diese Stoffe in krebserregende, erbgutverändernde, chronisch schädigende und fortpflanzungsgefährdende Stoffe eingeteilt. Maßnahmen, die getroffen werden können, um das Gefahrenpotenzial zu minimieren, sind die Menge zu senken, Dauer zu verkürzen, Ersatzstoffe einzuführen und eine besondere Schutz-ausrüstung zu verwenden. Wichtig bei solchen Arbeiten ist, dass qualifizierte Messungen vorgenommen werden. Um die Arbeiter rechtzeitig zu schützen, sollte eine regelmäßige ärztliche Untersuchung angeordnet werden.

Die Gefahren durch Gase und Dämpfe

Die Gefahr durch Gase und Dämpfe darf nicht unterschätzt werden. Es kann dabei zu Vergiftungen, Erstickungen und Verbrennungen kommen. Eine Art der gesundheitsschädlichen Einwirkung ist die erstickend wirkende Atmosphäre. Sobald der O₂-Gehalt kleiner als 17% ist oder der CO₂ Gehalt der eingeatmeten Luft 5% überschreitet, kann ein Ersticken eintreten. Besonders gefährlich ist das Kohlendioxid (CO₂). Dieses tritt in Silos, Weinkellern oder bei Verbrennungen in geschlossenen Räumen auf. Auch Edelgase wie Argon können gefährlich werden. Atmosphären können aber auch giftig wirken. Besonders häufig vorkommende Gase sind Kohlenmonoxid, aromatische Kohlenwasserstoffe und Halogenkohlenwasserstoffe. Kohlenmonoxid tritt zum Beispiel beim Schutzwasserschweißen auf. Aromatische Kohlenwasserstoffe wie Benzol sind vor allem in Farben und Klebern enthalten. Halogenwasserstoffe befinden sich in Lösungsmitteln. Besonders die aromatischen Kohlenwasserstoffe sind gefährlich. Diese gelangen über die Lunge in das Blut und werden im Rückenmark deponiert. Dadurch werden Nerven angegriffen. Durch ein Blutbild kann eine eventuell vorhandene Schädigung ausfindig gemacht werden. Sind schon Probleme vorhanden, muss der Arbeitsplatz gewechselt werden. Das macht eine regelmäßige ärztliche Untersuchung sehr wichtig. Aufpassen muss man auch auf nitrose Gase, die bei Sprengarbeiten auftreten können. Diese Gase sind besonders gefährlich, da die erste Schädigung erst nach 6 - 12 Stunden auftritt. Auch das Mitführen von Gasspürgeräten ist bei gesundheitsschädlichen Gasen von Vorteil.

Das Problem mit dem Öl und die Lösung

Mineralöl ist sehr gefährlich für den Boden und das Grundwasser. Mineralöl ist sehr zähflüssig und breitet sich deswegen nur sehr langsam aus. Bereits eine kleine Menge an Mineralöl ist gesundheitsgefährdend und kann einen ganzen Kubikmeter Wasser vergiften. Doch wie verhalten sich Bauarbeiter bei Ölunfällen richtig? Passiert ein Unglück ist dieser Bereich sofort mit Ölbinder einzustreuen und fachgerecht zu entsorgen. Dadurch kann ein Umweltschaden reduziert werden. Maßnahmen für das richtige Arbeiten mit Öl können Auffangwannen, Sicherheitsdatenblätter, die richtige Lagerung, die Verwendung anderer Produkte und die richtige Ladesicherung beim Transport sein. Bei Auffangwannen kann keine unabsichtliche Panne geschehen, da bei einem Leck der Treibstoff aufgefangen wird und nicht in den Boden versickert. Der Rand dieser Wanne sollte möglichst hoch und der Lagerort vor Regen geschützt sein. Auch sollte die Anzahl von Gefahrgütern auf der Baustelle so gering wie möglich sein. Alle Sicherheitsdatenblätter für Produkte sind auf der Baustelle aufzubewahren. Besonders wichtig sind die Angaben zu Lagerung, Transport, Umwelt- und Arbeitnehmerschutz.

Arbeitsstoffe dürfen nur in Behältnissen mit den zutreffenden Bezeichnungen und Kennzeichnung gelagert werden. Weiters ist bei der Zusammenlagerung bestimmter Stoffe, auf deren Brandgefährlichkeit und auf diverse Umwelteinflüsse zu achten.

Das Problem mit dem Wasser

Auf einer Baustelle fallen Abwässer an. Diese können durch die Aufbereitung von Beton, beim Bohren und Fräsen, beim Reinigen von Fahrzeugen und Maschinen, bei Erdsondenbohrungen oder bei der Staubekämpfung anfallen. Dieses Abwasser, das bei einer Baustelle anfällt, ist meistens trübe und alkalisch. Gelangt dieses Wasser in eine Kläranlage, kann die Reinigungsleistung reduziert werden, da die reinigenden Bakterien zugrunde gehen. Trübes Abwasser verstopft die Kiemen der Fische und absinkende Schwebestoffe decken den Gewässergrund zu. Doch was kann dagegen gemacht werden?

Trübes Abwasser reinigen

Trübes Abwasser ist mit feinen Schwebestoffen versetzt. Diese können durch ein Absetzbecken vom Wasser getrennt werden. Das betrifft vor allem das Wasser aus der Baugrubenentwässerung. Der Bauherr hat diese Maßnahmen, wenn sie ausgeschrieben und geplant wurde, auch zu vergüten. Beim Entsorgen des abgesetzten Schlammes ist eine persönliche Schutzausrüstung notwendig, da der Schlamm Bakterien enthalten kann.

Brauchwasser verwenden

Brauchwasser ist das Wasser, das aus dem Absetzbecken entnommen oder durch das Aufstellen eines Regenfasses entstehen kann. Mit diesem Wasser können Werkzeuge und Geräte gereinigt werden. Dadurch wird wertvolles Trinkwasser gespart.

Ölabscheider verwenden

Wasser gemischt mit Öl oder Benzin sollten über einen Ölabscheider geleitet werden, denn dieser hält die Öltröpfen zurück. Durch den Ölabscheider sollten Reinigungs- und Regenwasser von Abstell- oder Serviceplätzen für Baumaschinen fließen.

Baustellen-WC

Es gibt Baustellen-WCs mit einem Auffangbehälter, welcher regelmäßig zu entleeren ist oder das WC ist an einem Kanalisationsanschluss angeschlossen. Dieses Abwasser darf nie direkt in ein offenes Gewässer geleitet werden.

Betonwasser neutralisieren

Wie schon oben erwähnt, ist das Wasser, das mit Beton in Kontakt gekommen ist, eine Lauge. Um dieses Wasser neutralisieren zu können, werden Neutralisationsanlagen benötigt. Dazu wird Kohlendioxid verwendet. Auch für kleinere Baustellen gibt es dafür schon kompakte Anlagen. Diese CO₂-Anlagen weisen einige Vorteile auf. Sie sind natürlich, genehmigungsfrei, übersäuern schwer, einfach zu lagern, besitzen einen geringen technischen Aufwand und haben eine lange Lebensdauer.

Literaturverzeichnis

Internetquellen:

<https://www.duden.de/rechtschreibung/Nachhaltigkeit>. Datum des Zugriffs: 21.Juni.2018.

<https://www.austrian-standards.at/ueber-standards/>. Datum des Zugriffs: 26.Juni.2018.

https://www.tuv.at/loesungen/life-training-certification/managementsystemzertifizierung/iso-140012015/?gclid=EAlaIqobChMloqCiocnx2wIVyZ3tCh1ZmANPEAAYA SAAEgLnXPD_BwE. Datum des Zugriffs: 27.Juni .2018.

<https://www.iso.org/the-iso-survey.html>. Datum des Zugriffs: 27.Juni.2018.

<https://www.rossmanith.com/qm-blog/high-level-structure-standardisierte-struktur-fuer-managementsystem-normen/> . Datum des Zugriffs: 05.August.2018.

https://umweltmanagement.me/umweltmanagement_iso_14001/. Datum des Zugriffs: 27.08.2018.

<http://www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/umweltkontrollbericht/ukb/>. Datum des Zugriffs: 28.11.2018.

<https://www.qualityaustria.com/index.php?id=5127>. Datum des Zugriffs: 12.12.2018.

[http://www.strabag.com/databases/internet/_public/files.nsf/SearchView/AAD9DA0241B194FBC1258176005AB820/\\$File/X60_Umwelt-%20und%20Energiepolitik_de_16-12-2015_neu.pdf](http://www.strabag.com/databases/internet/_public/files.nsf/SearchView/AAD9DA0241B194FBC1258176005AB820/$File/X60_Umwelt-%20und%20Energiepolitik_de_16-12-2015_neu.pdf). Datum des Zugriffs: 22.12.2018.

http://www.strabag.com/databases/internet/_public/content.nsf/web/DE-STRABAG.COM-stakeholder.html#?men1=5&sid=540. Datum des Zugriffs: 07.01.2019.

<http://www.lrq.at/standards-und-richtlinien/iso-9001/>. Datum des Zugriffs: 19.01.2019.

<https://www.tuev-sued.de/management-systeme/arbeitsschutz/ohsas-18001>. Datum des Zugriffs: 19.01.2019.

<http://arch-seeger.com/projekte/green-storage/>. Datum des Zugriffs: 31.01.2019.

<http://garageandstorage.com>. Datum des Zugriffs: 13.02.2019.

<http://www.reininghaus-findet-stadt.at/reininghaus/das-projekt/>. Datum des Zugriffs: 13.02.2019.

<http://www.greencity-graz.at/lage-umgebung/lebensraum-freizeitaktivitaeten/>. Datum des Zugriffs: 14.02.2019.

<http://www.infrastruktur.steiermark.at/cms/beitrag/12669087/139306480/>. Datum des Zugriffs: 15.02.2019.

https://www.kleinezeitung.at/steiermark/suedsuedwest/5518546/Freie-Fahrt_A9Sanierung-geht-in-die-Winterpause. Datum des Zugriffs: 15.02.2019.

<http://blog.dgq.de/warum-eigentlich-ein-umweltmanagementsystem-einfuehren/>. Datum des Zugriffs: 19.02.2019.

https://www.bmnt.gv.at/umwelt/betriebl_umweltschutz_uvp/emas/Warum-EMAS-.html. Datum des Zugriffs: 05.03.2019.

<http://www.clubofrome.org/about-us/history/>. Datum des Zugriffs: 09.03.2019.

<http://www.rumba-info.at>. Datum des Zugriffs: 22.03.2019.

<http://www.wua-wien.at/umwelt-und-gesundheit/luft/1819-urbane-luftinitiative-wien>. Datum des Zugriffs: 11.03.2019.

<https://www.auva.at/cdscontent/?contentid=10007.729744&viewmode=content>. Datum des Zugriffs: 12.03.2019.

http://ec.europa.eu/environment/emas/join_emas/faqs_en.htm. Datum des Zugriffs: 12.03.2019.

<https://www.qualityaustria.com/index.php?id=2321>. Datum des Zugriffs: 12.03.2019.

https://www.strabag.com/databases/internet/_public/content.nsf/web/DE-STRABAG.COM-oekologischeverantwortung.html#?men1=5&men2=2&sid=523. Datum des Zugriffs: 13.03.2019.

<https://dezibel-messung.de/db-liste/>. Datum des Zugriffs: 03.14.2019.

Bücher:

BRAUTWEILER, J.; ZENKER-HOFFMANN, A.; WILL, M.: Umweltmanagementsysteme nach ISO 14001-Grundwissen für Praktiker 2.Auflage. Wiesbaden. Springer Gabler , 2015, 2018.

CAMPUS SURSEE BILDUNGSZENTRUM BAU AG : Meine Baustelle-Umwelthandbuch. Sursee Schweiz. AG Verlag Hoch- und Tiefbau, 2014.

DICK , A. et al.: Umweltmanagementsysteme ISO14001:2015. Wien. Austrian Standards Plus GmbH, 2017.

FÖRTSCH, G.; MEINHOLZ, H.: Handbuch Betriebliches Umweltmanagement 3.Auflage. Villingen-Schwenningen, Deutschland. Springer Vieweg, 2018.

GROßE, H.: Umweltmanagement in der Bauwirtschaft . Renningen. expert verlag, 2000.

ÖSTERREICHISCHES NORMUNGSMINISTERIUM: ÖNORM EN ISO 14001 - Umweltmanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung. Wien . Österreichisches Normungsinstitut, 2015.

NAGL, C.; KROISS, F.; FÖSSL, H.: Luftschadstoffreduktion bei Baustellen. Wien. Umweltbundesamt GmbH, 2009.

TEICHERT, V.: Umweltmanagement nach ISO 14001:2015-Die Revision: Änderung, Auswirkung, Umsetzung. Kissing. WEKA MEDIA GmbH&Co.KG, 2016.

SEGHEZZI, H. D.; FAHRNI, F.; HERRMANN, F.: Integriertes Qualitätsmanagement . München . Carl Hanser Verlag , 2007.

STANDOP, E.; MEYER, M. L.: Die Form der wissenschaftlichen Arbeit : ein unverzichtbarer Leitfaden für Studium und Beruf. Wiebelsheim. Quelle und Meyer, 2004.

WÜHRL, K.; SCHWAGER, B.: DIN EN ISO 14001:2015 Vergleich mit DIN EN ISO 14001:2009 Änderungen und Auswirkungen. Berlin, Wien, Zürich. Beuth Verlag GmbH, 2016.

Hochschulschriften und wissenschaftliche Arbeiten

HECK , D.; NINAUS, C.: Baubetrieblehre 1 Skriptum . Graz .Technische Universität Graz , 2018 .

HOFER , R.: Sicherheitstechnik und BauKG Skript. Graz. Technische Universität Graz , 2015.

PROVASNEK, S.: Energieeinsparungspotenzialanalyse auf Hochbau-Baustellen für Wohn- und Bürogebäude im städtischen Bereich. Graz . Technische Universität Graz , 2018.

Dokumente von Website:

<https://www.wien.gv.at/umweltschutz/oekokauf/pdf/bauabwicklung.pdf>. Datum des Zugriffs: 20.02.2019.

http://www.deponieag.ch/img/uploadAdminDok/051e4_deponieag_inertst_offdeponien.pdf. Datum des Zugriffs: 26.02.2019.

https://www.boden.uni-wuppertal.de/fileadmin/bauing/boden/downloads/BBSR_Symposium_Dat_eien/Umweltschutz_auf_der_Baustelle_-_Was_Bauunternehmen_leisten_-_Welche_Randbedingungen_sie_ben_Ätigen__Dipl.-Geol._Thomas_Paetzold_.pdf. Datum des Zugriffs: 04.03.2019.

KANZIAN ENGINEERING & CONSULTING GMBH:
Umweltmanagementsystem nach ISO 14001:2015.
https://www.wko.at/service/umwelt-energie/UMS_final.pdf. Datum des
Zugriffs: 21.Juni.2018.

KANZIAN ENGINEERING & CONSULTING GMBH:
Energiemanagementsysteme nach ISO 50001.
https://www.wko.at/service/umwelt-energie/EnMS_screen2014.pdf.
Datum des Zugriffs: 13.03.2019.

PROJEKTLEITSTELLE DER MD-STADTBAUDIREKTION DER STADT
WIEN: Rumba Leitfaden 1. http://www.rumba-info.at/files/rumba_lf_1.pdf.
Datum des Zugriffs: 21.01.2019.

PROJEKTLEITSTELLE DER MD-STADTBAUDIREKTION DER STADT
WIEN: Rumba Leitfaden 2. http://www.rumba-info.at/files/rumba_lf_2.pdf.
Datum des Zugriffs: 22.01.2019.

STADT WIEN: Richtlinien für eine umweltfreundliche
Baustellenabwicklung. http://www.rumba-info.at/files/rumba_lf_1.pdf.
Datum des Zugriffs: 30.11.2018.

UMWELTBUNDESAMT :Elfter Umweltkontrollbericht.
[http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/REP0600.p
df](http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/REP0600.pdf). Datum des Zugriffs: 29.11.2018.

Interne Unterlagen Strabag

RITTER, A.: Umweltmanagement. Vortrag. Umweltbundesamt.

Interne Unterlagen

