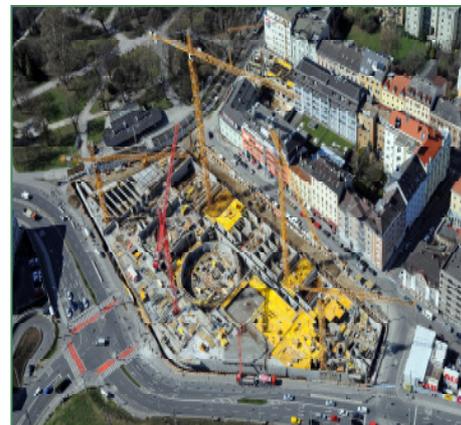
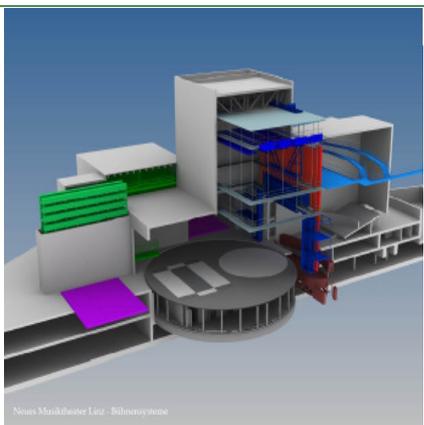


DIPLOMARBEIT



UNTERSUCHUNGEN ZUM ZEITLICHEN AUFWAND VON BAUSTELLENFÜHRUNGSKRÄFTE

Schiesser Manuel, BSc.

Vorgelegt am
Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft
Projektentwicklung und Projektmanagement

Betreuer
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Detlef Heck

Mitbetreuender Assistent
Dipl.-Ing. Wolfgang Lang

Graz am 05. Oktober 2011

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)

STATUARY 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. Dr.-Ing. Detlef Heck, Herrn Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Hans Lechner, Univ.-Doz. Dr.techn. Dipl.-Ing. Christian Hofstadler und Herrn Dipl.-Ing. Wolfgang Lang.

Des Weiteren gilt mein Dank an der Untersuchung beteiligten Unternehmen Strabag AG, durch die die Erhebung der für die Analyse notwendigen Daten erst durchführbar wurde. Im speziellen danke ich Herrn Ing. Stefan Schernberger, Herrn Dipl.-Ing. (FH) Thomas Schiffler, Ing. Franziska Höfler und Roland Kerschbaumer für die gute Zusammenarbeit.

Meinen Freunden danke ich für die Unterstützung und Verständnis.

Von ganzen Herzen danke ich meiner Familie, ohne deren Unterstützung und Rückhalt die Arbeit nicht zustande gekommen wäre. Vor allem aber danke ich meiner Mutter Schiesser Bettina und meinen Vater Haider Karl, ohne deren Ausdauer und unterstützende Zuversicht ich dieses Ziel nie erreicht hätte. Besonders danke ich meiner Freundin die mich immer liebevoll unterstützt, mir Kraft gegeben und den Rücken zu allem gestärkt hat. Ihnen ist diese Arbeit gewidmet.

(Ort), am (Datum)

(Unterschrift des Studenten)

Kurzfassung

Baustellenführungskräfte (Bauleiter, Techniker und Polier) vereinen ein hohes Maß an technischen, wirtschaftlichen, wie auch sozialen Kompetenzen. Sie sind Dreh- und Angelpunkt in dispositiver, wie auch in gewerblicher Hinsicht und sind verantwortlich für die Führung der Arbeitsprozesse der Bauwerkserstellung. Die Sicherstellung des Baustellenerfolges, allgemein des Unternehmenserfolges, liegt somit im Verantwortungsbereich der Baustellenführungskräfte. Da der wirtschaftliche Wettbewerbsdruck immer größer wird, sind die Bauunternehmen gezwungen allgemeine Geschäftskosten und Baustellengemeinkosten zu optimieren, sowie Folgekosten zu minimieren. Um Folgekosten durch Unterbesetzung oder durch eine nicht optimale Nutzung der Ressourcen zu reduzieren, ist es erforderlich die Tätigkeiten, sowie die Aufwandswerte für diese zu kennen, um eine optimale Zusammensetzung der Bauleitung auf der Baustelle zu gewährleisten, ohne das die Qualität der zu erfüllenden Aufgaben gefährdet wird. Für die gewerblichen Arbeiten sind für viele Tätigkeiten Richtzeitwerte oder auch firmeninterne Aufwandswerte vorhanden, hingegen gibt es kaum Anhaltspunkte für die Tätigkeiten der Bauleitung. Die Aufgaben die eine Bauleitung für sein Unternehmen zu leisten hat, waren schon immer vielschichtig und durch einen schnellen technischen Entwicklungsprozess gekennzeichnet. Die daraus resultierenden, immer größer werdenden Anforderungen sind vielseitiger, umfangreicher und dadurch auch schwieriger erfassbar geworden. Somit ist der Kern dieser Arbeit die Tätigkeiten für die Baustellenführungskräfte zu definieren, weiters die Schnittstellen in Ablaufdiagrammen aufzuzeigen und Aufwandswerte für diese Tätigkeiten zu bestimmen. Diese berechneten Aufwandswerte können in der Kalkulation Anwendung finden, um die Baustellengemeinkosten anhand des Bauvolumens zu optimieren. Weiters können die Folgekosten durch eine ideale Zusammensetzung der Baustellenführungskräfte reduziert werden.

Abstract

Building site high-level personnel (construction supervisor, technician and foreman) unites a high measure of technical, economic like also social authority. They are trick and pivot in dispositive as also in commercial regard and are responsible for the administration and organization of the working processes of the building production. The indemnification of building site success generally the concern success depends on the building site high-level personnel. Since the economic competitive pressure continues to increase, the enterprises are forced to optimize the indirect expenses and building site overhead costs as well as to minimize consequential costs. In order to reduce consequential

costs by working undermanned or by a suboptimal use of resources, it is necessarily to know the activities as well as the expenditure values for these to ensure an optimal composition of the construction supervision, without that the quality of the tasks is in danger. For the commercial works are setting-up time values for many activities available, however there are hardly no reference points for the activities of the construction supervision. Thus the core of this work is to specify the activities for the building site high-level personnel, further to point the interfaces out in flow charts and to indentify expenditure values for these activities. These computed expenditure values can find entrance in the calculation, in order to optimize building site overhead costs on the base of the overall costs. Further the consequential costs can be reduced by an ideal composition of the building site high-level personnel.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Ausgangssituation und Problemstellung	1
1.2	Ziele der Arbeit	2
1.3	Vorgehensweise	2
2	Grundlagen und Definitionen des Arbeitsstudiums	5
2.1	Die menschliche Arbeit	7
2.2	Die Ziele und Aufgaben des Arbeitsstudiums	8
2.3	Das Arbeitsstudium	11
2.3.1	Die Arbeit als System	12
2.3.2	Die Produktionsfaktoren der Arbeit	15
2.3.3	Analyse des Ablaufes der Arbeit	16
2.3.4	Die Arbeitsleistung	18
2.4	Die Vorgehensweise der Datenerhebung	20
2.4.1	Grundlagen der Datenermittlung	21
2.4.2	Die Anforderungen an die Datenermittlung	22
2.4.3	Die Zeitdaten	23
2.4.4	Die Arbeitsbedingungen und Einflussgrößen	25
2.4.5	Der Leistungsgrad	27
3	Die Methoden der Zeitaufnahme	29
3.1	Die Einzelzeitaufnahme	30
3.2	Die Gruppenaufnahme	32
3.3	Die Multimomentaufnahme	33
3.4	Verwendete Aufnahmemethoden	37
3.4.1	Befragung / Interview	37
3.4.2	Die Untersuchungsmethode auf der Baustelle	39
3.4.3	Genauigkeit der Zeitermittlungsverfahren	40
3.5	Die statistische Auswertung der Datenerhebung	41
3.5.1	Die statistischen Grundlagen	41
3.5.2	Die Auswertung und Darstellung der Ergebnisse	43
3.5.3	Der Boxplot	45
4	Weitere Methoden für die Ermittlung von Aufwandswerten	48
4.1	Die Nachkalkulation	48
4.2	Vergleichen und Schätzen	49
5	Die Tätigkeiten der Bauleitung	51
5.1	Die Tätigkeiten der Bauleitung vor der Baudurchführung	52
5.1.1	Prüfung von Vorarbeiten	52
5.1.2	Einholen von Genehmigungen	53
5.1.3	Arbeitsvorbereitung	53
5.1.4	Baustelleneinrichtung	54
5.1.5	Mengenermittlung	54
5.2	Die Tätigkeiten der Bauleitung während der Baudurchführung	55
5.2.1	Studium der Unterlagen	55
5.2.2	Kommunikation intern und extern	55
5.2.3	Kostenplanung / Kostenkontrolle	56
5.2.4	Terminplanung / Terminkoordination	57
5.2.5	Disposition von Arbeitskräften und Geräten	58
5.2.6	Disposition von Material	58

5.2.7	Koordination und Kontrolle von SUB.....	59
5.2.8	Anwesenheit bei kritischen Bauphasen vor Ort.....	59
5.2.9	Vermessungs- und Absteckarbeiten	60
5.2.10	Fahrzeiten	60
5.2.11	Sicherheit überwachen	61
5.2.12	Dokumentation intern und extern	61
5.2.13	Mängelbearbeitung.....	62
5.2.14	Kontrolle von Qualität	63
5.2.15	Ist-Mengenermittlung.....	63
5.2.16	Abrechnung.....	64
5.2.17	Nachtragsbearbeitung	64
5.2.18	Entscheidungen treffen.....	65
5.2.19	Technische Fragestellung.....	66
5.2.20	Leistungsmeldung.....	67
5.3	Die Tätigkeiten der Bauleitung nach Beendigung der Baudurchführung 68	
5.3.1	Abnahme von Leistungen	68
5.3.2	Aufmaßbearbeitung	69
5.3.3	Nachkalkulation	69
6	Die Ermittlung des zeitlichen Aufwands der Bauleitung	71
6.1	Beschreibung des untersuchten Projektes	72
6.2	Ermittlung der Ist-Zeiten.....	74
6.3	Die Bauleiterbefragung	76
6.4	Aufwandswerte für den GU-Bauleiter.....	77
6.4.1	Studium der Unterlagen.....	81
6.4.2	Kommunikation intern	82
6.4.3	Kommunikation extern	83
6.4.4	Kostenplanung / Kostenkontrolle	84
6.4.5	Terminplanung.....	84
6.4.6	Terminkoordination.....	85
6.4.7	Koordination und Kontrolle von SUB.....	86
6.4.8	Anwesenheit bei kritischen Bauphasen vor Ort.....	87
6.4.9	Dokumentation intern und extern	87
6.4.10	Mängelbearbeitung	88
6.4.11	Kontrolle der Qualität	89
6.4.12	Abrechnung	89
6.4.13	Nachtragsbearbeitung	90
6.4.14	Technische Fragestellung.....	91
6.4.15	Leistungsmeldung.....	92
6.4.16	Abnahme von Leistungen	93
6.4.17	Baubesprechung	94
6.4.18	Rechnungsprüfung	95
6.4.19	Fahrzeit	96
6.4.20	Angebotsbearbeitung.....	97
6.4.21	Baustellenbegehung	97
6.4.22	Zusammenfassung der Untersuchung des GU-Bauleiters.....	98
6.5	Aufwandswerte für den GU-Techniker	99
6.5.1	Studium der Unterlagen.....	104
6.5.2	Kommunikation intern	105
6.5.3	Kommunikation extern	106
6.5.4	Kostenplanung / Kostenkontrolle	107
6.5.5	Koordination und Kontrolle von SUB.....	107
6.5.6	Dokumentation intern und extern	108

6.5.7	Kontrolle von Qualität	109
6.5.8	Abrechnung	110
6.5.9	Nachtragsbearbeitung	111
6.5.10	Aufmaßbearbeitung	112
6.5.11	Baustellenbegehung	113
6.5.12	Fahrzeit	114
6.5.13	Bautagesberichte.....	114
6.5.14	Bilddokumentation	115
6.5.15	Angebotsbearbeitung.....	116
6.5.16	Rechnungsprüfung	117
6.5.17	Zusammenfassung der Untersuchung des GU-Technikers	118
6.6	Aufwandswerte für den Bmst.-Bauleiter	119
6.6.1	Studium der Unterlagen.....	123
6.6.2	Kommunikation intern	124
6.6.3	Kommunikation extern	125
6.6.4	Kostenplanung / Kostenkontrolle	126
6.6.5	Terminplanung.....	126
6.6.6	Terminkoordination.....	127
6.6.7	Disposition von AK und Geräten	128
6.6.8	Disposition von Material.....	128
6.6.9	Koordination und Kontrolle von SUB.....	129
6.6.10	Anwesenheit bei kritischen Bauphasen vor Ort	130
6.6.11	Sicherheit überwachen	131
6.6.12	Dokumentation intern und extern	132
6.6.13	Kontrolle von Qualität	132
6.6.14	Abrechnung	133
6.6.15	Nachtragsbearbeitung	134
6.6.16	Technische Fragestellung.....	135
6.6.17	Leistungsmeldung.....	136
6.6.18	Abnahme von Leistungen	137
6.6.19	Aufmaßbearbeitung	138
6.6.20	Einholen von Genehmigungen.....	138
6.6.21	Baustellenbegehung	139
6.6.22	Prüfung von Vorarbeiten	140
6.6.23	Wochenplanung.....	140
6.6.24	Bautagesbericht.....	141
6.6.25	Bilddokumentation	142
6.6.26	Baubesprechung	142
6.6.27	Rechnungsprüfung	143
6.6.28	Zusammenfassung der Untersuchung des Bmst-Bauleiters	145
6.7	Aufwandswerte für die Bmst.-Technikerin	146
6.7.1	Studium der Unterlagen.....	151
6.7.2	Kommunikation intern	152
6.7.3	Kommunikation extern	153
6.7.4	Kostenplanung / Kostenkontrolle	153
6.7.5	Terminplanung.....	154
6.7.6	Terminkoordination.....	155
6.7.7	Disposition von AK und Geräten	156
6.7.8	Disposition von Material.....	157
6.7.9	Koordination und Kontrolle von SUB.....	158
6.7.10	Anwesenheit bei kritischen Bauphasen vor Ort	159
6.7.11	Dokumentation intern und extern	160
6.7.12	Mängelbearbeitung	160
6.7.13	Kontrolle von Qualität	161

6.7.14	Abrechnung	162
6.7.15	Technische Fragestellung	163
6.7.16	Leistungsmeldung	164
6.7.17	Aufmaßbearbeitung	165
6.7.18	Baustellenbegehung	166
6.7.19	Prüfung von Vorarbeiten	167
6.7.20	Vermessungsarbeiten / Absteckarbeiten	168
6.7.21	Fahrzeit	169
6.7.22	Bautagesbericht	170
6.7.23	Bilddokumentation	171
6.7.24	Rechnungsprüfung	172
6.7.25	Zusammenfassung der Untersuchung der Bmst.-Technikerin	173
6.8	Aufwandswerte für den Polier	174
6.8.1	Arbeitsvorbereitung	179
6.8.2	Baustellenbegehung	180
6.8.3	Disposition von AK und Geräten	181
6.8.4	Disposition von Material	181
6.8.5	Kommunikation intern	182
6.8.6	Kommunikation extern	183
6.8.7	Koordination und Kontrolle von SUB	184
6.8.8	Terminplanung / Terminkontrolle	184
6.8.9	Körperliche Arbeit	185
6.8.10	Vermessungsarbeiten und Absteckarbeiten	186
6.8.11	Sicherheit überwachen	187
6.8.12	Kontrolle von Qualität	188
6.8.13	Kontrolle der Ausführung	188
6.8.14	Dokumentation intern	189
6.8.15	Mängelbearbeitung	190
6.8.16	Nachtragsbearbeitung	190
6.8.17	Aufmaßbearbeitung	191
6.8.18	Mengenermittlung	191
6.8.19	Abnahme von Leistungen	192
6.8.20	Studium der Unterlagen	192
6.8.21	Nachkalkulation	193
6.8.22	Bautagebuch	193
6.8.23	Wochenplanung	194
6.8.24	Zusammenfassung der Untersuchung des Poliers	195
6.9	Übersicht der ermittelten Aufwandswerte	197
6.9.1	Aufwandswerte - GU-Bauleiter	197
6.9.2	Aufwandswerte - GU-Techniker	198
6.9.3	Aufwandswerte - Bmst.-Bauleiter	199
6.9.4	Aufwandswerte - Bmst.-Techniker	200
6.9.5	Aufwandswerte - Polier	201
6.10	Vergleich der Ergebnisse mit bekannten Aufwandswerten	202
6.10.1	Vergleich der Aufwandswerte mit Cichos	203
6.11	Ursachen für die Abweichungen der Aufwandswerte	214
6.11.1	Ursachen für die Abweichungen der Aufwandswerte zum Bmst.-Bauleiter	214
6.11.2	Ursachen für die Abweichungen der Aufwandswerte zum GU-Bauleiter 217	
6.12	Vergleich der Bauleiterqualifikationen mit Mieth	220
6.12.1	Ursachen für die Abweichungen der Anforderungsprofile zu Mieth	225
6.13	Berechnungsbeispiel - Berechnung des erhöhten Bauleitungsaufwandes	226

7	Resümee	231
	Quellen	234
8	Anhang A	237
8.1	Anhang A.1 - Beispiel eines Zeitaufnahme-Kopfbogens.....	237
8.2	Anhang A.2 - Beispiel eines Einzelzeitaufnahmebogens.....	238
9	Anhang B	239
9.1	Anhang B.1 - Gruppenzeitaufnahmebogen für Teilvorgänge.....	239
9.2	Anhang B.2 - Gruppenzeitauswertungsbogen.....	240
10	Anhang C	241
10.1	Anhang C.1 - Zeitermittlungsformular der Baustellenuntersuchung - Bauleiter / Techniker.....	241
10.2	C.2 - Zeitermittlungsformular der Baustellenuntersuchung - Polier.....	242
11	Anhang D	243
11.1	Anhang D.1 - Prüfen von Vorleistungen.....	243
11.2	Anhang D.2 - Einholen von Genehmigungen.....	244
11.3	Anhang D.3 - Arbeitsvorbereitung.....	245
11.4	Anhang D.4 - Baustelleneinrichtung.....	246
11.5	Anhang D.5 - Mengenermittlung.....	247
12	Anhang E	248
12.1	Anhang E.1 - Studium der Unterlagen.....	248
12.2	Anhang E.1a - Planprüfung.....	249
12.3	Anhang E.2 - Kommunikation intern.....	250
12.4	Anhang E.3 - Kommunikation extern.....	251
12.5	Anhang E.4 - Kostenplanung / -Kostenkontrolle.....	252
12.6	Anhang E.5 - Terminplanung.....	253
12.7	Anhang E.6 - Terminkoordination.....	254
12.8	Anhang E.7 - Disposition von Arbeitskräften und Geräten.....	255
12.9	Anhang E.8 - Disposition von Material.....	256
12.10	Anhang E.9 - Koordination und Kontrolle von SUB.....	257
12.11	Anhang E.10 - Anwesenheit bei kritischen Bauphasen vor Ort.....	258
12.12	Anhang E.11 - Sicherheit überwachen.....	259
12.13	Anhang E.12 - Dokumentation intern und extern.....	260
12.14	Anhang E.13 - Mängelbearbeitung.....	261
12.15	Anhang E.14 - Kontrolle von Qualität.....	262
12.16	Anhang E.15 - Abrechnung.....	263
12.17	Anhang E.16 - Nachtragsbearbeitung.....	264
12.18	Anhang E.17 - Technische Fragestellungen.....	265
12.19	Anhang E.18 - Problemlösungsprozess.....	266
12.20	Anhang E.19 - Leistungsmeldung.....	267
13	Anhang F	268
13.1	Anhang F.1 - Abnahme von Leistungen.....	268
13.2	Anhang F.2 - Aufmaßbearbeitung.....	269
13.3	Anhang F.3 - Nachkalkulation.....	270
14	Anhang G	271
14.1	Anhang G.1 - GU-Bauleiterbefragung - Schernberger.....	271

14.2	Anhang G.2 - GU-Technikerbefragung - Schiesser	273
14.3	Anhang G.3 - Bmst.-Bauleiterbefragung - Schiffler.....	275
14.4	Anhang G.4 - Bmst.-Technikerbefragung - Höfler	277
14.5	Anhang G.5 - Polierbefragung - Kerschbaumer	279

Abbildungsverzeichnis

Bild 1.1	Auswirkung der Anzahl der Baustellenführungskräfte auf die Auftragslage und Folgekosten.....	1
Bild 1.2	Schematische Darstellung des Aufbaus der Masterarbeit.....	4
Bild 2.1	Kerndisziplinen der Arbeitswissenschaft	6
Bild 2.2	Hauptaufgaben der Arbeitswissenschaft	7
Bild 2.3	Aufgaben des Arbeitsstudiums.....	9
Bild 2.4	Diagramm eines soziotechnischen Systems	13
Bild 2.5	Das Arbeitssystem.....	14
Bild 2.6	Ablaufabschnitte nach REFA.....	16
Bild 2.7	Tätigkeiten des Bauleiters im Makrobereich.....	17
Bild 2.8	Gliederung der Zeit je Einheit (Tätigkeit) des Menschen nach REFA.	18
Bild 2.9	Die Besonderheit des Produktionsprozesses im Bauwesen.....	21
Bild 2.10	Die Zeitdaten im Bauunternehmen nach REFA	24
Bild 2.11	Störfaktoren für die Arbeitsbedingungen von Baustellenführungskräften	26
Bild 2.12	Beurteilungsprinzip des Leistungsgrades	27
Bild 3.1	Möglichkeiten zur Ermittlung der Zeitaufwandswerte	30
Bild 3.2	Gegenüberstellung der Vorgehensweise der mathematischen Statistik und der Durchführung und Verwendung einer Zeitaufnahme.....	35
Bild 3.3	Beispiel für ein Zeitermittlungsformular (Bauleiter / Techniker) (siehe Anhang C.1 und C.2).....	40
Bild 3.4	Vergleich der Genauigkeit der Zeitermittlungsverfahren.....	42
Bild 3.5	Schematische Darstellung eines Boxplots.....	46
Bild 6.1	Graphische Darstellung für die Vorgehensweise der Ermittlung der Aufwandswerte	71
Bild 6.2	Beispiel für ein Zeitermittlungsformular	75
Bild 6.3	Boxplot GU-Bauleiter: Studium der Unterlagen	81
Bild 6.4	Boxplot GU-Bauleiter: Kommunikation intern	82
Bild 6.5	Boxplot GU-Bauleiter: Kommunikation extern	83
Bild 6.6	Boxplot GU-Bauleiter: Kostenplanung / Kostenkontrolle	84
Bild 6.7	Boxplot GU-Bauleiter: Terminplanung	84
Bild 6.8	Boxplot GU-Bauleiter: Terminkoordination	85
Bild 6.9	Boxplot GU-Bauleiter: Koordination und Kontrolle von SUB.....	86
Bild 6.10	Boxplot GU-Bauleiter: Anwesenheit bei kritischen Bauphasen vor Ort	87
Bild 6.11	Boxplot GU-Bauleiter: Dokumentation intern und extern	87
Bild 6.12	Boxplot GU-Bauleiter: Mängelbearbeitung	88
Bild 6.13	Boxplot GU-Bauleiter: Abrechnung	89
Bild 6.14	Boxplot GU-Bauleiter: Nachtragsbearbeitung.....	90
Bild 6.15	Boxplot GU-Bauleiter: Technische Fragestellung	91
Bild 6.16	Boxplot GU-Bauleiter: Leistungsmeldung.....	92
Bild 6.17	Boxplot GU-Bauleiter: Abnahme von Leistungen	93

Bild 6.18	Boxplot GU-Bauleiter: Baubesprechung.....	94
Bild 6.19	Boxplot GU-Bauleiter: Rechnungsprüfung.....	95
Bild 6.20	Boxplot GU-Bauleiter: Fahrzeit.....	96
Bild 6.21	Boxplot GU-Bauleiter: Baustellenbegehung	97
Bild 6.22	Zusammenstellung der verbrauchten Lohnstunden während der Untersuchung für den GU-Bauleiter	98
Bild 6.23	Boxplot GU-Techniker: Studium der Unterlagen	104
Bild 6.24	Boxplot GU-Techniker: Kommunikation intern.....	105
Bild 6.25	Boxplot GU-Techniker: Kommunikation extern.....	106
Bild 6.26	Boxplot GU-Techniker: Kostenplanung / Kostenkontrolle.....	107
Bild 6.27	Boxplot GU-Techniker: Koordination und Kontrolle von SUB.....	107
Bild 6.28	Boxplot GU-Techniker: Dokumentation intern und extern	108
Bild 6.29	Boxplot GU-Techniker: Kontrolle von Qualität	109
Bild 6.30	Boxplot GU-Techniker: Abrechnung	110
Bild 6.31	Boxplot GU-Techniker: Nachtragsbearbeitung	111
Bild 6.32	Boxplot GU-Techniker: Aufmaßbearbeitung	112
Bild 6.33	Boxplot GU-Techniker: Baustellenbegehung.....	113
Bild 6.34	Boxplot GU-Techniker: Bautagesbericht	114
Bild 6.35	Boxplot GU-Techniker: Bilddokumentation.....	115
Bild 6.36	Boxplot GU-Techniker: Angebotsbearbeitung	116
Bild 6.37	Boxplot GU-Techniker: Rechnungsprüfung	117
Bild 6.38	Boxplot GU-Techniker: Lohnstundenverteilung	118
Bild 6.39	Boxplot Bmst.-Bauleiter: Studium der Unterlagen	123
Bild 6.40	Boxplot Bmst.-Bauleiter: Kommunikation intern	124
Bild 6.41	Boxplot Bmst.-Bauleiter: Kommunikation extern	125
Bild 6.42	Boxplot Bmst.-Bauleiter: Kostenplanung / Kostenkontrolle.....	126
Bild 6.43	Boxplot Bmst.-Bauleiter: Terminplanung	126
Bild 6.44	Boxplot Bmst.-Bauleiter: Terminkoordination	127
Bild 6.45	Boxplot Bmst.-Bauleiter: Disposition von AK und Geräten	128
Bild 6.46	Boxplot Bmst.-Bauleiter: Disposition von Material	128
Bild 6.47	Boxplot Bmst.-Bauleiter: Koordination und Kontrolle von SUB.....	129
Bild 6.48	Boxplot Bmst.-Bauleiter: Anwesenheit bei krit. Bauphasen vor Ort..	130
Bild 6.49	Boxplot Bmst.-Bauleiter: Sicherheit überwachen.....	131
Bild 6.50	Boxplot Bmst.-Bauleiter: Kontrolle von Qualität.....	132
Bild 6.51	Boxplot Bmst.-Bauleiter: Abrechnung.....	133
Bild 6.52	Boxplot Bmst.-Bauleiter: Nachtragsbearbeitung	134
Bild 6.53	Boxplot Bmst.-Bauleiter: Technische Fragestellung	135
Bild 6.54	Boxplot Bmst.-Bauleiter: Leistungsmeldung	136
Bild 6.55	Boxplot Bmst.-Bauleiter: Abnahme von Leistungen	137
Bild 6.56	Boxplot Bmst.-Bauleiter: Baustellenbegehung	139

Bild 6.57	Boxplot Bmst.-Bauleiter: Prüfung von Vorarbeiten	140
Bild 6.58	Boxplot Bmst.-Bauleiter: Bautagesbericht	141
Bild 6.59	Boxplot Bmst.-Bauleiter: Bilddokumentation.....	142
Bild 6.60	Boxplot Bmst.-Bauleiter: Baubesprechung.....	142
Bild 6.61	Boxplot Bmst.-Bauleiter: Rechnungsprüfung.....	143
Bild 6.62	Boxplot Bmst.-Bauleiter: Lohnstundenverteilung.....	145
Bild 6.63	Boxplot Bmst.-Technikerin: Studium der Unterlagen.....	151
Bild 6.64	Boxplot Bmst.-Technikerin: Kommunikation intern.....	152
Bild 6.65	Boxplot Bmst.-Technikerin: Kommunikation extern.....	153
Bild 6.66	Boxplot Bmst.-Technikerin: Terminplanung.....	154
Bild 6.67	Boxplot Bmst.-Technikerin: Terminkoordination.....	155
Bild 6.68	Boxplot Bmst.-Technikerin: Disposition von AK und Geräten.....	156
Bild 6.69	Boxplot Bmst.-Technikerin: Disposition von Material.....	157
Bild 6.70	Boxplot Bmst.-Technikerin: Koordination und Kontrolle von SUB	158
Bild 6.71	Boxplot Bmst.-Technikerin: Anwesenheit bei krit. Bauphasen vor Ort	159
Bild 6.72	Boxplot Bmst.-Technikerin: Dokumentation intern und extern.....	160
Bild 6.73	Boxplot Bmst.-Technikerin: Kontrolle von Qualität	161
Bild 6.74	Boxplot Bmst.-Technikerin: Abrechnung	162
Bild 6.75	Boxplot Bmst.-Technikerin: Technische Fragestellung.....	163
Bild 6.76	Boxplot Bmst.-Technikerin: Leistungsmeldung.....	164
Bild 6.77	Boxplot Bmst.-Technikerin: Aufmaßbearbeitung	165
Bild 6.78	Boxplot Bmst.-Technikerin: Baustellenbegehung	166
Bild 6.79	Boxplot Bmst.-Technikerin: Prüfung von Vorarbeiten.....	167
Bild 6.80	Boxplot Bmst.-Technikerin: Absteckarbeiten / Vermessungsarbeiten	168
Bild 6.81	Boxplot Bmst.-Technikerin: Fahrzeiten.....	169
Bild 6.82	Boxplot Bmst.-Technikerin: Bautagesbericht.....	170
Bild 6.83	Boxplot Bmst.-Technikerin: Bilddokumentation	171
Bild 6.84	Boxplot Bmst.-Technikerin: Rechnungsprüfung	172
Bild 6.85	Boxplot Bmst.-Technikerin: Lohnstundenverteilung	173
Bild 6.86	Boxplot Polier: Arbeitsvorbereitung	179
Bild 6.87	Boxplot Polier: Baustellenbegehung.....	180
Bild 6.88	Boxplot Polier: Disposition von AK und Geräten	181
Bild 6.89	Boxplot Polier: Disposition von Material	181
Bild 6.90	Boxplot Polier: Kommunikation intern.....	182
Bild 6.91	Boxplot Polier: Kommunikation extern.....	183
Bild 6.92	Boxplot Polier: Koordination und Kontrolle von SUB	184
Bild 6.93	Boxplot Polier: Terminplanung / Terminkontrolle.....	184
Bild 6.94	Boxplot Polier: körperliche Arbeit	185
Bild 6.95	Boxplot Polier: Vermessungsarbeiten / Absteckarbeiten.....	186
Bild 6.96	Boxplot Polier: Sicherheit überwachen.....	187

Bild 6.97	Boxplot Polier: Kontrolle von Qualität	188
Bild 6.98	Boxplot Polier: Kontrolle der Ausführung.....	188
Bild 6.99	Boxplot Polier: Dokumentation intern	189
Bild 6.100	Boxplot Polier: Mängelbearbeitung.....	190
Bild 6.101	Boxplot Polier: Nachtragsbearbeitung	190
Bild 6.102	Boxplot Polier: Mengenermittlung.....	191
Bild 6.103	Boxplot Polier: Abnahme von Leistungen.....	192
Bild 6.104	Boxplot Polier: Bautagebuch	193
Bild 6.105	Boxplot Polier: Wochenplanung	194
Bild 6.106	Polier: Lohnstundenverteilung	195
Bild 6.107	Übersichtstabelle Teil 1: Vergleich Cichos / Bmst.-Bauleiter	204
Bild 6.108	Übersichtstabelle Teil 2: Vergleich Cichos / Bmst.-Bauleiter	205
Bild 6.109	Übersichtstabelle Teil 3: Vergleich Cichos / Bmst.-Bauleiter	206
Bild 6.110	Gegenüberstellung der Tätigkeiten und ihrer Aufwandswerte - Bmst.-Bauleiter	208
Bild 6.111	Übersichtstabelle Teil 1: Vergleich Cichos / GU-Bauleiter.....	209
Bild 6.112	Übersichtstabelle Teil 2: Vergleich Cichos / GU-Bauleiter.....	210
Bild 6.113	Übersichtstabelle Teil 3: Vergleich Cichos / GU-Bauleiter.....	211
Bild 6.114	Gegenüberstellung der Tätigkeiten und ihrer Aufwandswerte - GU-Bauleiter	213
Bild 6.115	Typische Soll-Anforderungsprofil eines Unternehmensbauleiters	220
Bild 6.116	Anforderungsprofil nach Mieth des Baumeister-Bauleiters.....	222
Bild 6.117	Anforderungsprofil nach Mieth des GU-Bauleiters	224
Bild 6.118	schemenhafte Darstellung der Veränderung der Vertragsterminpläne inkl. Darstellung der Bauzeitverlängerung.....	227
Bild 7.1	Beispiel einer Einzelzeitaufnahme: Zeitaufnahme-Kopfbogen.....	237
Bild 7.2	Beispiel einer Einzelzeitaufnahme: Einzelzeitaufnahmebogens.....	238
Bild 8.1	Beispiel einer Gruppenzeitaufnahme: Aufnahmebogen für Teilvorgänge.....	239
Bild 8.2	Beispiel einer Gruppenzeitaufnahme: Auswertungsbogen für Teilvorgänge.....	240
Bild 9.1	Das verwendete Zeitermittlungsformular für die Personengruppen Bauleiter und Techniker.....	241
Bild 9.2	Das verwendete Zeitermittlungsformular für die Personengruppen Polier	242
Bild 10.1	Prüfen von Vorleistungen	243
Bild 10.2	Einholen von Genehmigungen	244
Bild 10.3	Einholen von Genehmigungen	245
Bild 10.4	Einholen von Genehmigungen	246
Bild 10.5	Einholen von Genehmigungen	247
Bild 11.1	Tätigkeit: Studium der Unterlagen	248
Bild 11.2	Tätigkeit: Planprüfung.....	249
Bild 11.3	Tätigkeit: Kommunikation intern	250

Bild 11.4	Tätigkeit: Kommunikation intern	251
Bild 11.5	Tätigkeit: Kostenplanung / Kostenkontrolle	252
Bild 11.6	Tätigkeit: Terminplanung	253
Bild 11.7	Tätigkeit: Terminkoordination	254
Bild 11.8	Tätigkeit: Disposition von Arbeitskräften und Geräten.....	255
Bild 11.9	Tätigkeit: Disposition von Material.....	256
Bild 11.10	Tätigkeit: Koordination und Kontrolle von SUB.....	257
Bild 11.11	Tätigkeit: Anwesenheit bei kritischen Bauphasen vor Ort.....	258
Bild 11.12	Tätigkeit: Sicherheit überwachen	259
Bild 11.13	Tätigkeit: Dokumentation intern und extern	260
Bild 11.14	Tätigkeit: Mängelbearbeitung	261
Bild 11.15	Tätigkeit: Kontrolle von Qualität.....	262
Bild 11.16	Tätigkeit: Abrechnung.....	263
Bild 11.17	Tätigkeit: Nachtragsbearbeitung.....	264
Bild 11.18	Tätigkeit: Technische Fragestellungen.....	265
Bild 11.19	Problemlösungsprozess	266
Bild 11.20	Tätigkeit: Leistungsmeldung.....	267
Bild 12.1	Tätigkeit: Abnahme von Leistungen	268
Bild 12.2	Tätigkeit: Aufmaßbearbeitung	269
Bild 12.3	Tätigkeit: Nachkalkulation.....	270
Bild 13.1	GU-Bauleiterbefragung: Teil 1	271
Bild 13.2	GU-Bauleiterbefragung: Teil 2.....	272
Bild 13.3	GU-Technikerbefragung: Teil 1	273
Bild 13.4	GU-Technikerbefragung: Teil 2	274
Bild 13.5	Bmst.-Bauleiterbefragung: Teil 1	275
Bild 13.6	Bmst.-Bauleiterbefragung: Teil 2	276
Bild 13.7	Bmst.-Technikerbefragung: Teil 1	277
Bild 13.8	Bmst.-Technikerbefragung: Teil 2	278
Bild 13.9	Polierbefragung: Teil 1	279
Bild 13.10	Polierbefragung: Teil 2	280

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2.1	Die verschiedenen Arten von künstlichen Systemen.....	12
Tabelle 2.2	Die Produktionsfaktoren nach Gutenberg.....	15
Tabelle 6.1	Verbrauchte Lohnstunden je Tätigkeit und Kalenderwoche - GU-Bauleiter	77
Tabelle 6.2	Lohnstundenaufwandswerte je Tätigkeit und Kalenderwoche - GU-Bauleiter	78
Tabelle 6.3	aufgenommener Datensatz - GU-Bauleiter	79
Tabelle 6.4	Ergebnis der statistischen Auswertung - GU-Bauleiter.....	80
Tabelle 6.5	Verbrauchte Lohnstunden je Tätigkeit und Kalenderwoche - GU-Techniker.....	100
Tabelle 6.6	Lohnstundenaufwandswerte je Tätigkeit und Kalenderwoche - GU-Techniker.....	100
Tabelle 6.7	aufgenommener Datensatz - GU-Techniker.....	102
Tabelle 6.8	Ergebnis der statistischen Auswertung - GU-Techniker	103
Tabelle 6.9	Verbrauchte Lohnstunden je Tätigkeit und Kalenderwoche - Bmst.-Bauleiter	120
Tabelle 6.10	Lohnstundenaufwandswerte je Tätigkeit und Kalenderwoche - Bmst.-Bauleiter	120
Tabelle 6.11	aufgenommener Datensatz - Bmst.-Bauleiter.....	121
Tabelle 6.12	Ergebnis der statistischen Auswertung - Bmst.-Bauleiter	122
Tabelle 6.13	Verbrauchte Lohnstunden je Tätigkeit und Kalenderwoche - Bmst.-Technikerin.....	147
Tabelle 6.14	Lohnstundenaufwandswerte je Tätigkeit und Kalenderwoche - Bmst.-Technikerin.....	148
Tabelle 6.15	aufgenommener Datensatz - Bmst.-Technikerin	149
Tabelle 6.16	Ergebnis der statistischen Auswertung - Bmst.-Technikerin.....	150
Tabelle 6.17	Verbrauchte Lohnstunden je Tätigkeit und Kalenderwoche - Polier .	175
Tabelle 6.18	Lohnstundenaufwandswerte je Tätigkeit und Kalenderwoche - Polier	176
Tabelle 6.19	aufgenommener Datensatz - Polier	177
Tabelle 6.20	Ergebnis der statistischen Auswertung - Polier	178
Tabelle 6.21	Übersichtstabelle Aufwandswerte - GU-Bauleiter.....	197
Tabelle 6.22	Übersichtstabelle Aufwandswerte - GU-Techniker	198
Tabelle 6.23	Übersichtstabelle Aufwandswerte - Bmst.-Bauleiter	199
Tabelle 6.24	Übersichtstabelle Aufwandswerte - Bmst.-Technikerin.....	200
Tabelle 6.25	Übersichtstabelle Aufwandswerte - Polier	201
Tabelle 6.26	Übersichtstabelle Abweichungen Cichos / Bmst.-Bauleiter	207
Tabelle 6.27	Übersichtstabelle Abweichungen Cichos / GU-Bauleiter	212
Tabelle 6.28	Zuordnung der erhobenen Tätigkeiten zu den Kenntniskategorien nach Mieth- Bmst.-Bauleiter	221
Tabelle 6.29	Vergleich der Anforderungsprofile mit dazugehörigen Abweichungen - Bmst.-Bauleiter	222

Tabelle 6.30	Zuordnung der erhobenen Tätigkeiten zu den Kenntniskategorien nach Mieth- GU-Bauleiter.....	223
Tabelle 6.31	Vergleich der Anforderungsprofile mit dazugehörigen Abweichungen - Bmst.-Bauleiter.....	224
Tabelle 6.32	Berechnung der verbrauchten Lohnstunden für die Bearbeitung des Nachtrages.....	229
Tabelle 6.33	Berechnung der anfallenden Kosten für die Bearbeitung des Nachtrages.....	229

1 Einleitung

1.1 Ausgangssituation und Problemstellung

Durch die mäßige Entwicklung des Baugewerbes in den letzten Jahren sind die Bauunternehmen einem erhöhten wirtschaftlichen Konkurrenzkampf ausgesetzt. Die Unternehmen sind durch den wachsenden Preisdruck gezwungen Kosten zu reduzieren. Damit verbunden ist meist eine personelle Unterbesetzung. Dies wirkt sich auch unmittelbar auf die Baustelle aus.

Ziel jeder Bauunternehmen muss es sein, ein ausgewogenes Verhältnis zwischen Minimierung der Baustellenführungskräfte und der auftretenden Folgekosten zu erzielen. Um dieses Verhältnis erreichen zu können, ist es notwendig die Tätigkeiten der Bauleitung genau zu kennen. Um für die Erreichung der Projektziele eine optimale Zusammensetzung der Bauleitung zu erzielen. (Siehe Bild 1.1)

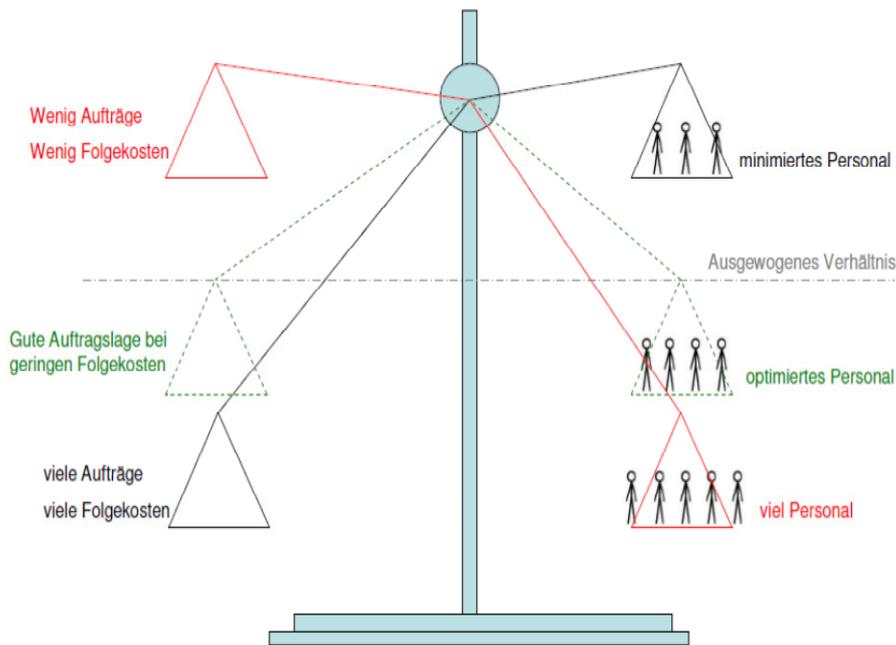


Bild 1.1 Auswirkung der Anzahl der Baustellenführungskräfte auf die Auftragslage und Folgekosten

1.2 Ziele der Arbeit

Ziel der Masterarbeit ist es, die Tätigkeiten der Baustellenführungskräfte (Bauleiter, Techniker und Polier) für die Erfüllung des Bausolls zu identifizieren und zu beschreiben. Die Tätigkeiten werden in Ablaufdiagrammen dargestellt und die Teilvorgänge der Prozesse den jeweiligen Personengruppen zugeordnet, um somit interne Schnittstellen sichtbar zu machen. Weiters sollen für die Tätigkeiten Aufwandswerte durch Baustellenuntersuchungen ermittelt werden und mit vorhandenen Werten aus der Literatur verglichen werden. Etwaige aufgetretene Abweichungen der Aufwandswerte sollen identifiziert und interpretiert werden. Eine Möglichkeit zur praktischen Anwendung der ermittelten Aufwandswerte wird dargestellt.

1.3 Vorgehensweise

Um die Baustellenuntersuchungen durchführen zu können, muss zuerst eine vollständige Liste der Tätigkeiten erstellt werden, die zur Erfüllung der Projektziele erforderlich sind. Dazu wird in der Literatur nach den Tätigkeiten der Bauleitung recherchiert. Doch durch das Brainstorming und der Literaturrecherche ist es noch nicht möglich ein einheitliches Leistungsbild für die Bauleitung zu erstellen, da in der Regel die Tätigkeiten der Techniker und Poliere gänzlich unerwähnt bleiben. Somit wird in einem letzten Schritt, um eine vollständige Tätigkeitsliste der Bauleitung zu erhalten, eine Befragung der Experten (Bauleiter, Techniker und Poliere) von verschiedenen Bauunternehmen durchgeführt. Dabei wird die Expertenbefragung auf den Bereich Hochbau mit einem Auftragsvolumen ab 500.000 Euro und Baustellenführungskräfte aus Großbauunternehmen eingeschränkt. Durch das Zusammenführen der Ergebnisse aus dem Brainstorming und der Literaturrecherche mit der Expertenbefragung, kann somit ein einheitliches Tätigkeitsprofil der Baustellenleitung erarbeitet werden, für welche dann im Zuge der Baustellenuntersuchung Aufwandswerte berechnet werden können.

Nach der Ermittlung der Tätigkeiten werden diese den Phasen vor Baubeginn während der Baudurchführung und nach der Baudurchführung zugeordnet und beschrieben. Weiters werden die Tätigkeiten nach dem Vorbild von Cichos¹ in Ablaufdiagrammen dargestellt, wobei die Prozesse zum Teil übernommen, abgeändert oder neu erstellt werden. Außerdem werden in den Prozessen die Teilvorgänge mit Farben hinterlegt, um die Schnittstellen der

¹ CICHOS, C.: Untersuchungen zum zeitlichen Aufwand der Baustellenleitung

Aufgabenbereiche von Bauleiter, Techniker und/oder Polier hervorzuheben.

Um die identifizierten Tätigkeiten mit Werten (Ist-Zeiten) hinterlegen zu können und in weiterer Folge daraus Aufwandswerte für diese berechnen zu können, wird eine Baustellenuntersuchung vor Ort bei einem realisierten Bauvorhaben durchgeführt. Die dort gewonnen Ist-Zeiten entsprechen den tatsächlich verbrauchten Lohnstunden je Tätigkeit, wie sie auf der Baustelle vorgekommen sind. Diese werden mit Hilfe von statistischen Methoden ausgewertet und in Boxplots, zur grafischen Darstellung der Verteilung der gemessenen Werte, abgebildet.

Als Untersuchungsmethode auf der Baustelle wird die Einzelzeitaufnahme durch Selbstaufschreiben gewählt. Hierzu wird ein Zeitermittlungsformular entwickelt, das den Untersuchungspersonen jeden Arbeitstag ausgehändigt wird und durch diese auszufüllen ist. Die Untersuchung auf der Baustelle erstreckt sich über einen Zeitraum von 3 bis 6 Wochen und hat als Ergebnis einen Datensatz mit Ist-Zeitwerten je Personengruppe, der statistisch ausgewertet werden kann.

Zusätzlich wird eine Befragung der Untersuchungspersonen zu den Einflussgrößen, die Auswirkung auf die Ist-Zeiten haben, durchgeführt. Oft sind gerade diese Einflussfaktoren entscheidend für die Aufwandswerte, da sie stark von persönlichen Faktoren abhängig sind und von Person zu Person variieren können. Neben persönlichen Einflussfaktoren werden auch Fragen zu äußeren Störeinflüssen und baustellenspezifischen Einflussfaktoren abgefragt, die ebenfalls eine erhebliche Auswirkung auf die gewonnen Ist-Zeiten haben können, die aber in der Regel nicht beeinflusst werden können.

Die so ermittelten Aufwandswerte der Bauleiter werden zur Validierung bekannten Daten aus der Literatur, wie Cichos² oder Mieth³, gegenübergestellt und interpretiert.

Die oben beschriebene Struktur der Masterarbeit wurden im Bild 1.2 grafisch dargestellt.

² CICHOS, C.: Untersuchungen zum zeitlichen Aufwand der Baustellenleitung

³ MIETH, P.: Weiterbildung des Personals als Erfolgsfaktor der strategischen Unternehmensplanung in Bauunternehmungen, Ein praxisnahes Konzept zur Qualifizierung von Unternehmensbauleitern

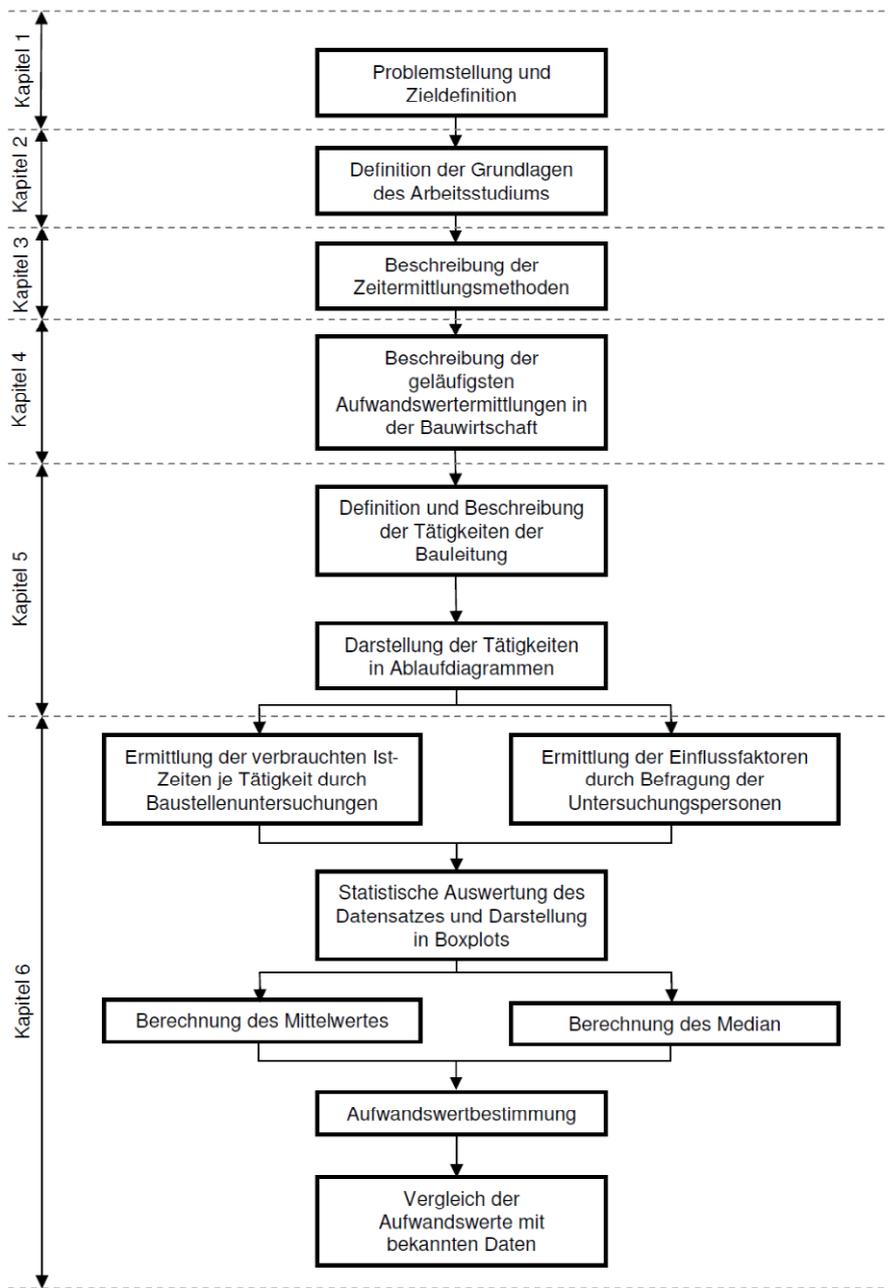


Bild 1.2 Schematische Darstellung des Aufbaus der Masterarbeit

2 Grundlagen und Definitionen des Arbeitsstudiums

Die Arbeitswissenschaft beschäftigt sich mit den Gesetzmäßigkeiten und den Wirkungsbedingungen unter denen die menschliche Arbeit ausgeführt wird. In diesem Zusammenhang wird das Arbeitsstudium als eine Teildisziplin der Arbeitswissenschaft gesehen. Der arbeitende Mensch wird als selbständiges Individuum behandelt, der zur Regulierung der eigenen Beziehungen mit der Umwelt und zur Selbstregelung fähig ist. Kerninhalt der Arbeitswissenschaft ist die Ergonomie.⁴

Das Wort Ergonomie setzt sich aus dem Wort "Ergon", welches aus dem Griechischen kommt, und so viel bedeutet wie Werk oder Arbeit, "Nomos" entstand ebenfalls aus dem Griechischen und bedeutet Regel, Gesetz oder Lehre. Frei übersetzt kann man also von der Ergonomie als dem "Gesetz der Arbeit" sprechen. Dabei beschäftigt sich die Arbeitswissenschaft mit folgenden Kerndisziplinen (Bild 2.1):

- Arbeitsmedizin mit
 - ◆ Arbeitsphysiologie (Anatomie)
 - ◆ Arbeitshygiene
 - ◆ Arbeitstoxikologie
 - ◆ Arbeitspathologie
- Arbeits- und Betriebspsychologie
- Arbeits- und Betriebssoziologie
- Arbeits- und Betriebspädagogik
- Arbeits- und Betriebswirtschaftslehre
- Arbeitsrecht
- Arbeitstechnologie

Das Arbeitsstudium bedient sich der Kenntnisse der Arbeitswissenschaft, sieht aber ihre Hauptaufgabe in der praktischen Anwendung auf die Untersuchung und Gestaltung der Arbeit im Betrieb.⁵

⁴ Vgl. BARTSCH, H.: Skriptum Arbeitswissenschaft und Arbeitsgestaltung, S 8, 9

⁵ BERG, G.: REFA in der Baupraxis, Teil 1 Grundlagen, S. 15

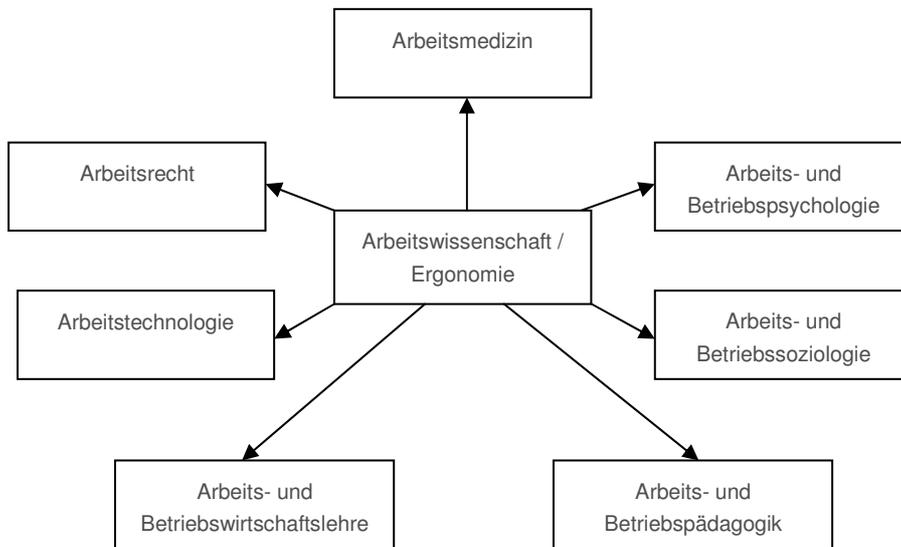


Bild 2.1 Kerndisziplinen der Arbeitswissenschaft

Die Hauptaufgaben, die sich in der Arbeitswissenschaft entwickelt haben, sind folgende (Bild 2.2):

- Arbeitsstudien und Arbeitsgestaltungen
- Arbeitsorganisation
- Arbeits- und Gesundheitsschutz bzw. Arbeitssicherheit
- Personalwirtschaft / -management⁶

Nach Berg besteht das Arbeitsstudium in der Anwendung von Methoden und Erfahrungen zur Untersuchung und Gestaltung von Arbeitssystemen mit dem Ziel, die Arbeit, unter Beachtung der Leistungsfähigkeit und der Bedürfnisse des Menschen, zu verbessern sowie die Wirtschaftlichkeit des Betriebes zu erhöhen.⁷

⁶ BARTSCH, H.: Skriptum Arbeitswissenschaft und Arbeitsgestaltung, S. 11

⁷ BERG, G.: REFA in der Baupraxis, Teil 1 Grundlagen; S. 12

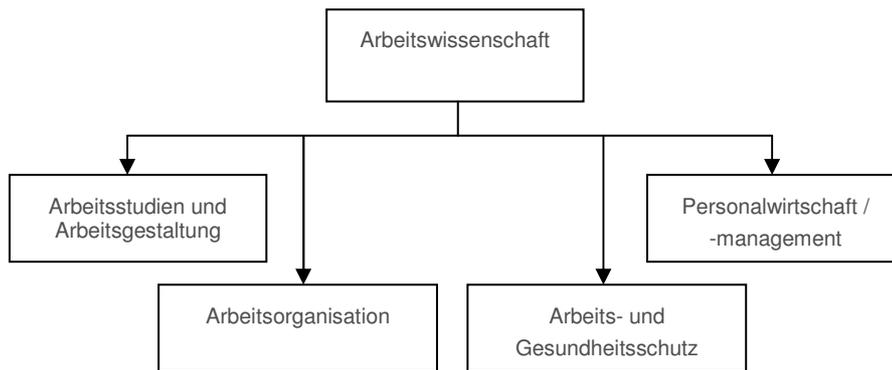


Bild 2.2 Hauptaufgaben der Arbeitswissenschaft

2.1 Die menschliche Arbeit

Die menschliche Arbeit zeichnet sich durch einen sehr hohen Grad an Komplexität aus⁸. Dabei wird versucht die geplante Qualität der Erzeugnisse und Leistungen zu sichern und zugleich eine Erreichung der maximalen Produktivität des Gesamtprozesses zu erreichen. Voraussetzungen sind dafür optimale Wirkungsbedingungen für den Menschen, sowie eine umweltgerechte Arbeitsgestaltung.

Eine kurze und zutreffende Definition des Begriffes Arbeit gibt es aber nicht, denn die Arbeit kann in verschiedenen Zusammenhängen gesehen werden. Daraus ergeben sich eine Vielzahl von Definitionen. Berg⁹ hat vier Beschreibungen der Arbeit definiert.

- Menschliche Arbeit im Sinne des Arbeitsstudiums:

Arbeit wird als Erfüllung der Aufgabe eines Arbeitssystems durch das Zusammenwirken von Menschen und Betriebsmitteln mit dem Arbeitsgegenstand verstanden.

- Menschliche Arbeit im Sinne der Ergonomie:

Arbeit wird als Umsatz von Energie und Verarbeitung von Informationen bei der Erfüllung von Arbeitsaufgaben durch den Menschen gesehen.

⁸ BARTSCH, H.: Skriptum Arbeitswissenschaft und Arbeitsgestaltung, S. 8

⁹ BERG, G.: REFA in der Baupraxis, Teil 1 Grundlagen, S. 11

- Arbeit in physikalischem Sinn:

Arbeit wird als Kraft mal Weg definiert, diese Definition ist zur Beurteilung der menschlichen Arbeit aber ungeeignet, da viele Arbeiten wie z.B. das Halten von Gegenständen im physikalischen Sinn den Wert Null ergeben.¹⁰

- Arbeit im Bereich des Bauwesens:

Arbeit im Bauwesen bedeutet in diesem Zusammenhang die Erstellung von Leistungen am Bauwerk durch das Kombinieren der Produktionsfaktoren Baustellenpersonal und Baugeräte / -maschinen mit den Baustoffen.

2.2 Die Ziele und Aufgaben des Arbeitsstudiums

Das vordergründige Ziel des Arbeitsstudiums ist es die Arbeitsabläufe zu analysieren um Schwachstellen aufzuzeigen und dadurch eine Verbesserung der Arbeitssituation vorzunehmen.

Eine weitere Aufgabe ist die Wirtschaftlichkeit des Betriebes zu erhöhen. Diese Erhöhung kann infolge einer Verbesserung der Arbeitsbedingungen geschehen. Diese Verbesserung umfasst eine menschengerechtere Arbeitsgestaltung und spiegelt sich in einer Verringerung der Belastung, Verbesserung der Arbeitsstruktur, Anhebung und Erweiterung des Gesundheitsschutzes, sowie in der Erhöhung der Arbeitssicherheit wider.¹¹

Das Hauptziel einer Arbeitsstudie ist wie vorher erwähnt, das Analysieren und Gestalten von Arbeitssystemen, um die Produktivität des Arbeitsablaufs zu erhöhen. In diesem Zusammenhang kann das Arbeitsstudium in folgende Aufgaben unterteilt werden (Bild 2.3):

- Datenermittlung
- Arbeitsgestaltung
- Kostenrechnung
- Anforderungsermittlung
- Arbeitsunterweisung
- Lohngestaltung

¹⁰ BERG, G.: REFA in der Baupraxis, Teil 1 Grundlagen, S. 11

¹¹ BERG, G.: REFA in der Baupraxis, Teil 1 Grundlagen,, S. 12

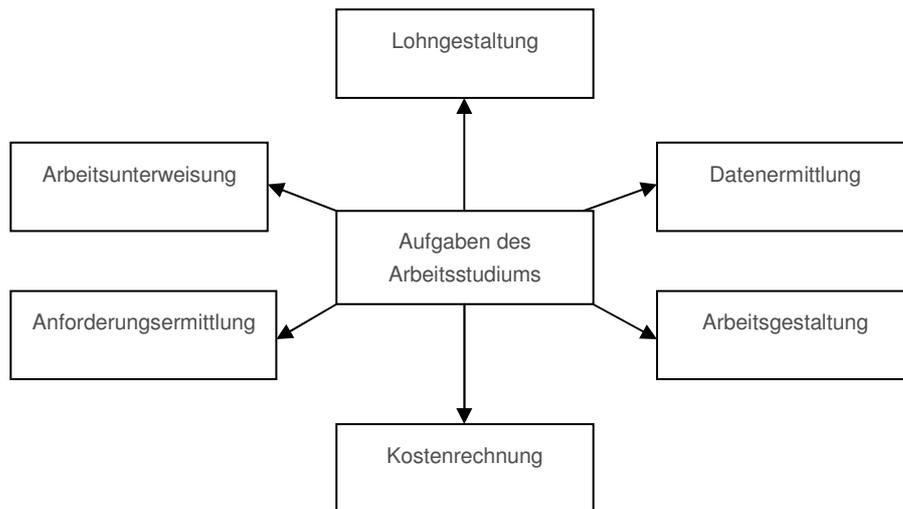


Bild 2.3 Aufgaben des Arbeitsstudiums

Berg¹² hat sich mit den Aufgaben des Arbeitsstudiums beschäftigt und diese festgehalten. Die nachfolgenden Ausführungen der Aufgaben sind an Berg angelehnt.

Um eine Arbeitsgestaltung überhaupt vollziehen zu können, ist es von Nöten, dass zuerst die Datenermittlung erfolgt. Diese Datenermittlung ist somit die Grundlage einer jeden Arbeitsstudie. Dabei verwechselt man oft die Datenermittlung mit stupidem Zeitmessen. Dem ist aber nicht so, denn bei der Datenermittlung werden nicht nur Zeiten gemessen, sondern es werden auch andere Einflussgrößen mit aufgenommen, die in Wechselwirkung mit den gemessenen Zeiten stehen.

Somit wird unter der **Datenermittlung** bzw. unter Daten nicht nur die Zeitermittlung verstanden, sondern auch das Messen von Bezugsgrößen (z.B.: m² geschaltete Fläche, t verlegte Bewehrung, m³ betonierete Betonkubatur oder wie bei dieser Arbeit, verbrauchte Lohnstunden je Tätigkeit) oder Einflussgrößen (wie z.B.: Erfahrung der Person, Arbeitsbedingungen, äußere Störeinflüsse, usw.), die für einen bestimmten Arbeitsablauf bestimmend sind.

Nach der Datenermittlung folgt die **Arbeitsgestaltung**. Arbeitsgestaltung ist das Schaffen eines aufgabengerechten, optimalen Zusammenwirkens von arbeitenden Menschen, Betriebsmitteln und Arbeitsgegenständen durch zweckmäßige Organisation von Arbeitssystemen.

Bei der **Kostenrechnung** geht es vor allem darum, die Kosten für die verschiedenen Arbeitsgestaltungsvarianten zu ermitteln, um somit eine Grundlage für die Entscheidungsfindung zu bilden.

¹² BERG, G.: REFA in der Baupraxis, Teil 1 Grundlagen, S. 12ff

Die **Anforderungsermittlung** (Arbeitsbewertung) beschreibt und analysiert Arbeitssysteme, um deren Anforderungen an den Menschen zu quantifizieren.

Die **Arbeitsunterweisung** besteht in der Vermittlung von Kenntnissen und Fertigkeiten an Arbeitspersonen für die ordnungsgemäße Ausführung von Arbeitsabläufen.

Gerade im Bauwesen, die eine nichtstationäre Fertigung darstellt, ist die Arbeitsunterweisung von großer Bedeutung. Beispielsweise wird das Baustellenpersonal bei jeder neuen Baustelle auf die Gefahren und die Rahmenbedingungen der Ausführung hingewiesen. Hingegen bei stationären Fertigungsstellen erfolgt die Unterweisung bei Änderungen im Betrieb, wenn z.B. eine neue Maschine in Betrieb genommen wird. Im Zuge dieser Betriebsumstellung werden die Arbeiter unterwiesen, welche Gefahren diese Maschine mit sich bringt und wie sie ordnungsgemäß benützt wird. Ebenfalls erfolgt eine Unterweisung des Mitarbeiters, wenn er neu im Betrieb zum Arbeiten beginnt.

Die **Lohngestaltung** hat ähnlich hohe Bedeutung, wie die Arbeitsgestaltung selbst, denn ihr Einfluss auf den Menschen ist erheblich. Ziel ist es bei der Lohngestaltung ein ausgewogenes Verhältnis von geleisteter Arbeit durch den Mitarbeiter zur Entlohnung als Gegenleistung durch das Unternehmen zu schaffen.¹³

Die Grundlagen und Methoden des Arbeitsstudiums sind aus diesen zuvor beschriebenen Aufgaben und Zielen folgend, dass das Arbeitsstudium ein interdisziplinäres, praxisbezogenes Wissensgebiet ist, welches sich Methoden und Kenntnisse aus den folgenden Sachgebieten bedient:

- der Arbeitswissenschaft
- der Ergonomie
- der Arbeitspädagogik
- der Betriebswirtschaftslehre
- der Sozial- und Rechtswissenschaften
- den Ingenieurwissenschaften

¹³ BERG, G.: REFA in der Baupraxis, Teil 1 Grundlagen, S. 12ff

Der Ablauf der Arbeitsstudie ist mit der Vorgehensweise einer technisch-wissenschaftlichen Untersuchung gleich. Es beginnt mit der Untersuchung, der Analyse des Arbeitsablaufes und seiner Einflussgrößen, um dann zur Arbeitsgestaltung, der Verbesserung der Arbeitssysteme zu gelangen¹⁴. Maßgebend dabei ist, dass die Arbeit des Menschen nicht alleine betrachtet wird, sondern im Zusammenhang mit dem äußeren Umwelteinflüssen, somit werden Wechselwirkungen und Verknüpfungen, sowie gegenseitige Beeinflussungen zwischen Elementen der Arbeit und der Umwelt berücksichtigt.

Um ein systematisches Vorgehen bei der Arbeitsstudie zu gewährleisten, hat die REFA-Methodenlehre ein 6-Stufenmodell entwickelt.

Die 6-Stufen-Methode des systematischen und zielführenden Vorgehens bei der Arbeitsgestaltung:

- 1. Stufe: Ziele setzen
- 2. Stufe: Aufgaben abgrenzen
- 3. Stufe: ideale Lösung suchen
- 4. Stufe: Daten sammeln und praktikable Lösungen entwickeln
- 5. Stufe: optimale Lösung auswählen
- 6. Stufe: Lösung einführen und Zielerfüllung kontrollieren

Diese Vorgehensweise ist mit dem Problemlösungsprozess des Systems Engineering gleich zu setzen und führt bei konsequenter Anwendung zu einer guten Lösung, denn System Engineering (SE) ist ein interdisziplinärer Ansatz, um komplexe technische Systeme in großen Projekten zu entwickeln und zu realisieren. Somit ist SE ein Denkmodell und Vorgehensweise zur Lösung komplexer Probleme.¹⁵

2.3 Das Arbeitsstudium

In den nachfolgenden Kapiteln sollen einige wichtige Begriffe und Themen, die für das Arbeitsstudium relevant sind, näher erläutert und erklärt werden. Darunter fallen Themengebiete wie Arbeitssysteme, Produktionsfaktoren Mensch, Betriebsmittel und Material, sowie die Analyse des Arbeitsablaufes und der Begriff der Arbeitsleistung.

¹⁴ Vgl.: BERG, G.: REFA in der Baupraxis, Teil 1 Grundlagen, S. 15

¹⁵ HABERFELLNER, R.: SE-Memo, Systems Engineering, S. 1ff

2.3.1 Die Arbeit als System

Definiert man ein System als eine Gesamtheit von Elementen, deren Beziehungen einem bestimmten Zweck dienen, so kann im Wirtschaftsbereich der einzelne Arbeitsplatz¹⁶, die Baustelle, eine Zweigniederlassung oder das gesamte Unternehmen als System bezeichnet werden.

Grundsätzlich können 2 Arten von Systemen unterschieden werden, nämlich die natürlichen Systeme (Sonnensysteme, Flusssysteme,...) und die künstlichen, vom Mensch geschaffenen Systeme (Straßensysteme, Kanalisationssysteme, Sozialsysteme,...).

Tabelle 2.1 Die verschiedenen Arten von künstlichen Systemen¹⁷

Art des Systems	Wichtigste Elemente, die Beziehung zueinander haben	Beispiele	
		Systembezeichnung	Systemzweck
Technische Systeme (Maschinen-Systeme)	Betriebsmittel und Werkzeuge	Betonmischer	Beton herstellen
Soziale Systeme (Systeme von Menschen)	Menschen	Betriebsversammlung, Besprechungen	Informieren, Koordinieren
Soziotechnische Systeme (Mensch-Maschine-Systeme)	Mensch und Betriebsmittel	Baustellenarbeitsplatz, Verwaltung eines Betriebs	Teilleistung herstellen, Rechnungen verbuchen

¹⁶ BERG, G.: REFA in der Baupraxis, Teil 1 Grundlagen, S. 51

¹⁷ Vgl.: BERG, G.: REFA in der Baupraxis, Teil 1 Grundlagen, S. 15

Im Bild 2.4 soll ein soziotechnisches System dargestellt werden

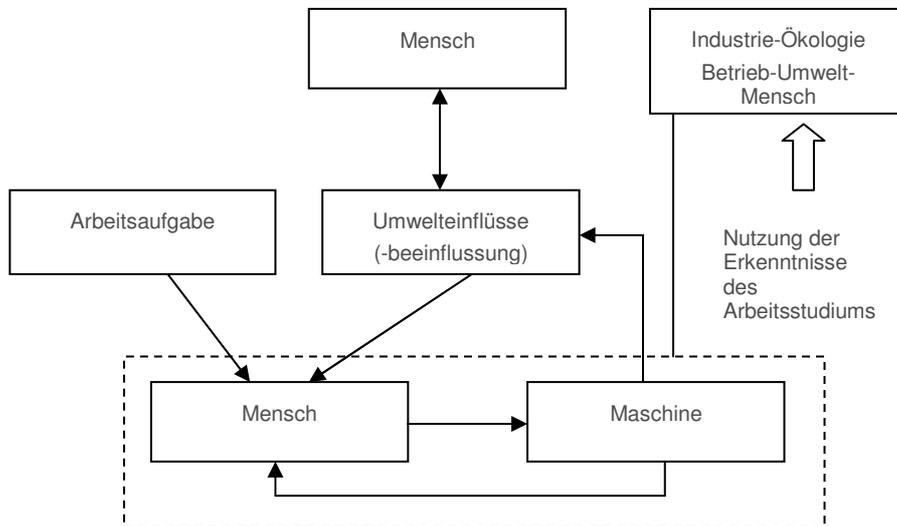


Bild 2.4 Diagramm eines soziotechnischen Systems¹⁸

Das Systemdenken, welches wesentlich für die REFA-Methodenlehre ist, betrachtet die Arbeitssysteme in ihrer hierarchischen Struktur. Von der einzelnen Arbeitsstelle bis hin zum gesamten Unternehmen. Dementsprechend gibt es elementare und unterschiedlich komplexe Arbeitssysteme.

Arbeitssysteme dienen der Erfüllung von Arbeitsaufgaben, hierbei wirken Menschen und Betriebsmittel mit der Eingabe unter Umweltbedingungen zusammen.¹⁹

Im Bild 2.5 (Das Arbeitssystem) sind die einzelnen Elemente eines Arbeitssystems abgebildet. Dabei lassen sich solche Systeme mit sieben Systembegriffen beschreiben:

- Arbeitsaufgabe
- Arbeitsablauf
- Eingabe
- Ausgabe
- Mensch
- Betriebsmittel
- Umwelteinflüsse

¹⁸ BARTSCH, H.: Skriptum Arbeitswissenschaft und Arbeitsgestaltung, S. 9

¹⁹ BERG, G.: REFA in der Baupraxis, Teil 1 Grundlagen, S. 52

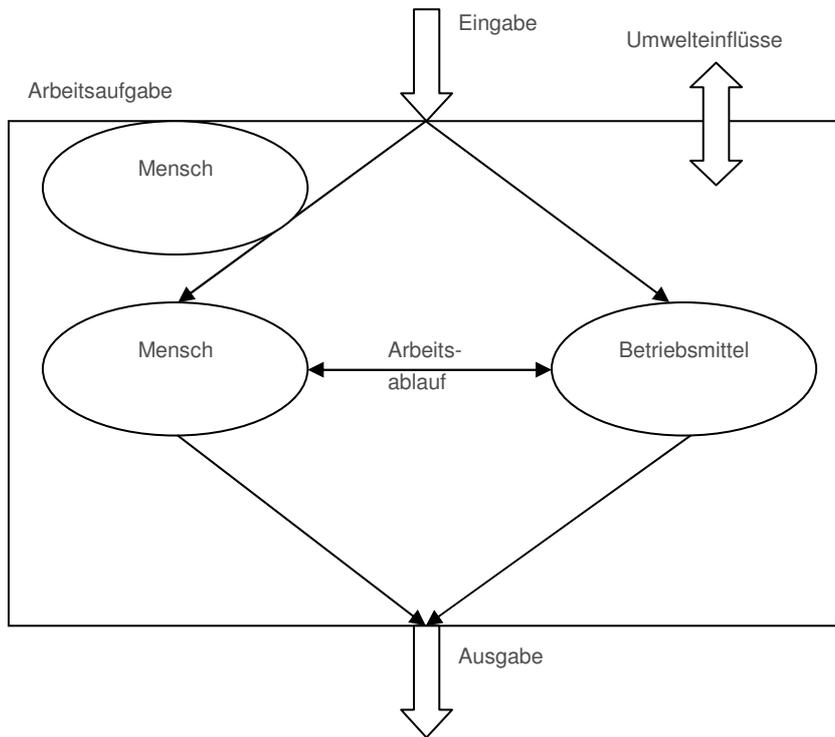


Bild 2.5 Das Arbeitssystem²⁰

Die Arbeitsaufgabe kennzeichnet den Zweck des Systems und ist die Aufforderung an den Menschen, Tätigkeiten auszuüben, die der Zielerreichung dienen. Der Arbeitsablauf ist die räumlich und zeitlich koordinierte Kombination der Produktionsfaktoren mit der Eingabe, um diese gemäß der Arbeitsaufgabe zu verändern oder zu verwenden. Die Eingabe (Input) besteht im allgemeinen aus Arbeitsgegenständen, aber auch aus Menschen, Informationen und Energie, die in ihrer Form oder Lage verändert oder verwendet werden. Die Ausgabe ist das Ziel des Arbeitssystems, es besteht im allgemeinen aus den Arbeitsgegenständen, aber auch aus Menschen²¹ und Informationen. Die Umwelteinflüsse, die von außen auf das System einwirken oder auch von diesen erzeugt werden können, teilt man grundsätzlich in physikalische Einflüsse (Klima, Wetter, Höhenlage,...), in organisatorische Einflüsse (Regelung von Arbeitszeiten, Bereitstellung von Baumaterial, Bereitstellung von Planunterlagen,...) und in soziale Einflüsse (Betriebsklima, Sozialeinrichtungen der Baustelle, Entlohnungsgrundsätze) ein.²²

²⁰ BERG, G.: REFA in der Baupraxis, Teil 1 Grundlagen, S. 52

²¹ Auch die Menschen die an einem Arbeitssystem beteiligt sind, sind einer solche Veränderung unterworfen. Zum Beispiel nimmt ein Mensch beim Lesen einer Zeichnung Wissen auf, oder sein Übungsgrad steigt mit fortlaufender Tätigkeit und er benötigt somit für diese bestimmte Tätigkeit weniger Zeitaufwand.

²² BERG, G.: REFA in der Baupraxis, Teil 1 Grundlagen, S. 51 ff

2.3.2 Die Produktionsfaktoren der Arbeit

Die klassische Volkswirtschaftslehre betrachtet die Faktoren Arbeit, Kapital und Boden. Neuerdings wird auch das Wissen (Humankapital) oder die Führung des Unternehmens als volkswirtschaftliche Produktionsfaktoren angesehen.

In der Bauwirtschaft wurde die Unterteilung der Produktionsfaktoren von Erich Gutenberg²³ vorgenommen, welche noch bis heute gültig ist.

Tabelle 2.2 Die Produktionsfaktoren nach Gutenberg²⁴

Produktionsfaktoren									
Elementarfaktoren						Dispositive Faktoren			
Repetierfaktoren			Potentialfaktoren						
Werkstoffe		Betriebsmittel			Ausführung (menschliche Arbeit am Objekt)	Leitung	Planung	Organisation	Überwachung
Rohstoffe	Hilfsstoffe	Betriebsstoffe	Materielle Betriebsmittel	Immaterielle Betriebsmittel					
Originäre Faktoren						Derivative Faktoren			

Die Produktionsfaktoren Mensch und Betriebsmittel sind die kapazitätsbestimmenden Elemente. Sie beeinflussen die Dauer für eine Arbeit.

Unter dem Faktor Mensch wird die menschliche Arbeitsleistung verstanden, hierzu zählt die physische Arbeit eines Menschen, genauso wie die geistige Arbeit.

Als Betriebsmittel gelten Geräte oder Maschinen, die zur Erreichung der Arbeitsaufgabe im Arbeitsablauf verwendet werden. Hierzu zählen folgende Betriebsmittel:

- Arbeitsräume, Werkstätten, Container
- Einrichtungsgegenstände
- Gleise, Schienen, Leitungen
- Maschinen, Anlagen, Krane
- Fahrzeuge, Baugeräte
- Werkzeuge, Messgeräte

²³ Erich Gutenberg geboren am 13. Dezember 1897 in Herford, gestorben am 22. Mai 1984 in Köln war ein deutscher Wissenschaftler. Er gilt als Mitbegründer der modernen deutschen Betriebswirtschaftslehre nach dem zweiten Weltkrieg.

²⁴ Wikioedia, Internetenzyklopädie, <http://de.wikipedia.org/wiki/Produktionsfaktor>, 04.06.2011, 18:30 Uhr

Unter Arbeitsgegenständen (Werkstoffen) sind alle Stoffe wie Baustoffe, Baubetrieb- und Bauhilfsstoffe, sowie Informationen und Datenträger (z.B.: statische Berechnungen, Gutachten, Pläne) zu verstehen.²⁵

2.3.3 Analyse des Ablaufes der Arbeit

Um die aufgenommenen Zeitdaten reproduzierbar zu machen, ist es erforderlich, neben der Kenntnis der Arbeitsbedingungen, auch eindeutig den zugrunde gelegten Arbeitsablauf zu beschreiben. Aus diesem Grund ist es notwendig, den Ablauf in Teilabläufe zu zerlegen.

In der REFA Methodenlehre gliedert sich der Arbeitsablauf grundsätzlich in zwei Abschnitte, in den Makro- und Mikroablaufabschnitt. Im Bild 2.6 (Ablaufabschnitte nach REFA) ist diese Gliederung der Ablaufabschnitte dargestellt.

Der Vorgang gehört als kleinster Abschnitt zu den Makroablaufabschnitten und gleichzeitig als größtes Element zu den Mikroablaufabschnitten. Dieser Vorgang ist in der betrieblichen Ausführung an eine Mengeneinheit einer Arbeitsaufgabe gebunden. In der vorliegenden Arbeit sind die verschiedenen Tätigkeiten der Bauleitung der zu betrachtende Arbeitsauftrag bzw. die verschiedenen Vorgänge. Als Beschreibung, was in den Vorgängen geschieht, dienen die Teilvorgänge, welche im Kapitel 4 (Die Tätigkeiten der Bauleitung), näher erläutert werden.

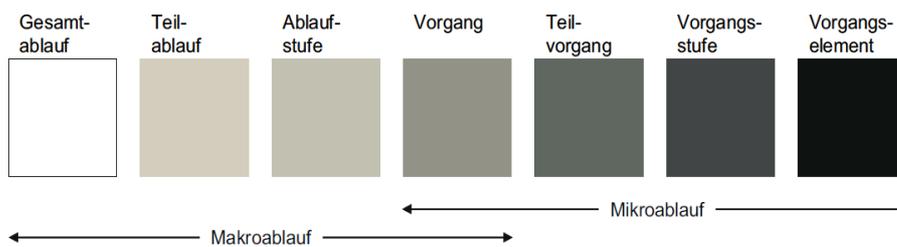


Bild 2.6 Ablaufabschnitte nach REFA²⁶

²⁵ BERG, G.: REFA in der Baupraxis, Teil 1 Grundlagen, S. 57

²⁶ HAIDE, J.: Methode zur Quantifizierung der Einflüsse auf Vorgangsdauern lohnintensiver Arbeiten am Beispiel von Pflasterungsarbeiten, S. 13

Im Bild 2.7 sind die Tätigkeiten des Bauleiters nach REFA in dem Makrobereich dargestellt.

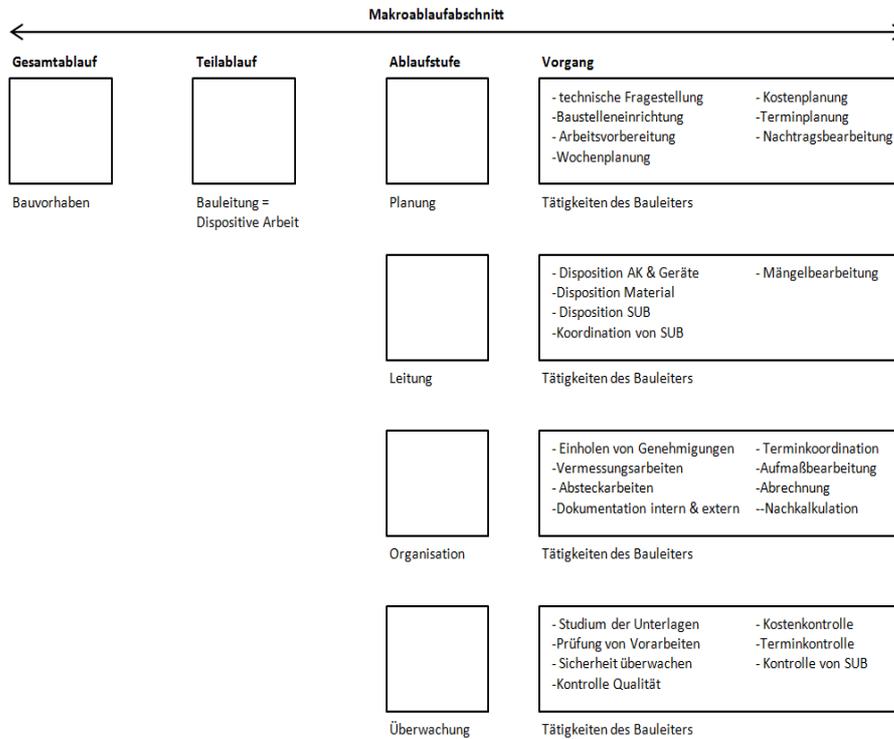


Bild 2.7 Tätigkeiten des Bauleiters im Makrobereich

Im Vordergrund der durchgeführten Untersuchung steht die Zeit je Tätigkeit. Diese setzt sich aus der Grund-, Verteil-, und Erholungszeit zusammen, die sich im allgemeinen auf die Mengeneinheit 1 beziehen. In dieser Arbeit werden diese Zeiten auf die verschiedenen Tätigkeiten bezogen. Die Ablaufgliederung für den Menschen steht, wie im Bild 2.8 dargestellt, mit den Zeitarten in Beziehung. Die Summe dieser Zeitarten ergibt den Zeitwert je Tätigkeit.

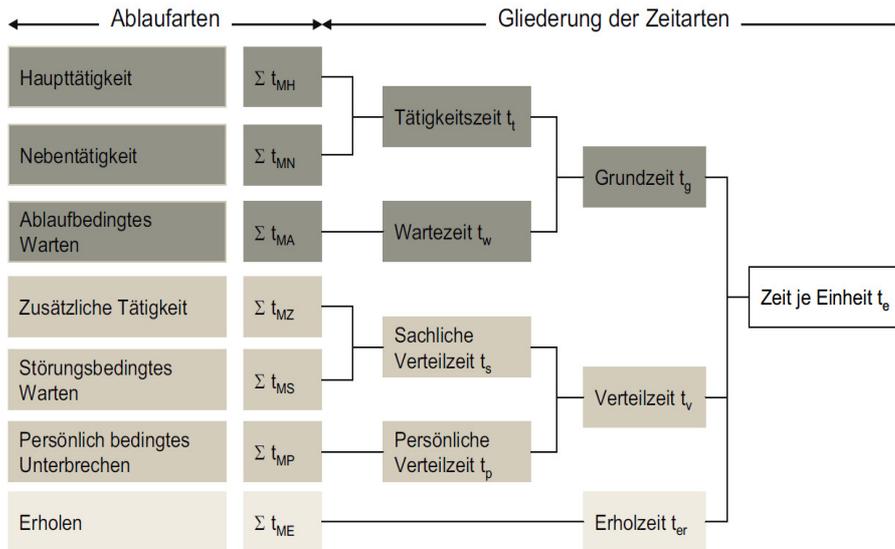


Bild 2.8 Gliederung der Zeit je Einheit (Tätigkeit) des Menschen nach REFA²⁷

Diese Darstellung der Zeitartern wurde von REFA für gewerbliche Arbeiten aufgestellt, diese können aber auf die dispositiven Arbeiten ohne weiteres übertragen werden. In dieser Arbeit kommen diese Zeitartern (Verteilzeiten, Erholungszeiten) vor, jedoch in keiner relevanten Höhe. Werte für solche Verteil- und Erholungszeiten waren schon Gegenstand zahlreicher Untersuchungen, deshalb wurde darauf verzichtet diese Werte zu erheben. Daten für persönlich bedingtes Unterbrechen oder für Erholungen sind von Person zu Person annähernd gleich, weshalb es keinen Sinn gemacht hat, diese Werte abermals aufzunehmen. Was jedoch schon berücksichtigt wurde, ist die Mittagspause, diese Erholungspause wurde in die Untersuchung aufgenommen. Aus diesem Grund wurde in dieser Arbeit die Verteil- und Erholungszeit außeracht gelassen, da sie bei den Tätigkeiten der Bauleitung nur eine geringe Rolle spielt.

2.3.4 Die Arbeitsleistung

Im Arbeitsstudium wird die Arbeitsleistung in der Regel als Mengenleistung verstanden²⁸:

$$\text{Mengenleistung} = \frac{\text{Menge}}{\text{Zeit}} = \left[\frac{\text{EH}}{\text{Zeit}} \right]$$

²⁷ HAIDE, J.: Methode zur Quantifizierung der Einflüsse auf Vorgangsdauern lohnintensiver Arbeiten am Beispiel von Pflasterungsarbeiten, S. 14

²⁸ BERG, G.: REFA in der Baupraxis, Teil 1 Grundlagen, S. 65

Im Bauwesen hingegen spricht man eher von einem Leistungswert. Dieser Leistungs- und Zeitwert im Baubetrieb ist eine Funktion der Bedingungen unter denen sie entstehen. Die große Bandbreite der Einflüsse, die sich von einer Baustelle zur anderen oder von einem Bauabschnitt zum anderen einstellen, ergeben eine Vielzahl von Ergebnissen für ein und denselben Vorgang. Diese für die Bauwirtschaft typische Streuung der Leistungswerte für gleichartige Arbeiten ist im Gegensatz zur stationären Fertigung bedingt durch technologische und organisatorische, sowie externe Störeinflüsse (wie die Baustellenrandbedingungen und Wetter), auf die in der Regel nicht Einfluss genommen werden kann.

Als Grunddaten für die Arbeitsprozesse werden im Bauunternehmen Zeitaufwandswerte für manuelle Arbeiten und Leistungswerte für maschinenintensive Arbeiten unterschieden. Leistungswerte von Maschinen haben als Bezugsgröße eine Zeiteinheit und sind somit den Mengenleistungen gleich zu setzen. Hingegen ist bei manueller Arbeit die hergestellte Leistungsmengen je beispielsweise Stunde gering, darum wird aus praktischen Gründen der Begriff Aufwand als reziproker Wert des Leistungswertes verwendet.²⁹

Der Aufwandswert dient somit zur Feststellung der verbrauchten Zeit je Mengeneinheit.

$$\text{Zeitaufwandswert} = \frac{\text{Zeit}}{\text{Einheit}} = [\text{Zeit/EH}]$$

$$\text{Leistungswert} = \text{Zeitaufwandswert}^{-1} = [\text{EH/Zeit}]$$

Allgemein wird die Leistung eines Arbeitssystems definiert als die Ausgabe bzw. das Arbeitsergebnis des Arbeitssystems, bezogen auf eine bestimmte Zeit³⁰:

$$\text{Arbeitsleistung} = \frac{\text{Ausgabe}}{\text{Zeit}} = \frac{\text{Arbeitsergebnis}}{\text{Zeit}}$$

Diese Definition ist umfassender als die Mengenleistung, da sie auch dann gültig ist, wenn eine Mengenleistung nicht messbar ist oder aber das Arbeitsergebnis durch Mengenangaben gar nicht gekennzeichnet wird.

²⁹ Vgl.: SPRANZ, D.: Arbeitsvorbereitung im Ingenieurhochbau: Bauablauf, Organisation, Verfahren, Baustelleneinrichtung, Schalungstechniken, S. 15

³⁰ BERG, G.: REFA in der Baupraxis, Teil 1 Grundlagen, S. 66

2.4 Die Vorgehensweise der Datenerhebung

Ein Unterschied zur stationären Industrie spiegelt sich in unterschiedlichen Arbeitsabläufen von Baustelle zu Baustelle, wechselnden Bauverfahren, ständigen Arbeitsortwechseln und mit diesen ständig wechselnden Randbedingungen, Tätigkeiten im Freien und damit Beeinflussung durch Witterung, unterschiedlichen Projektbeteiligten, sowie in wechselnden Zusammensetzungen der Belegschaft wider. In Bild 2.9 ist ein Vergleich zwischen stationärer und nichtstationärer Industrie (Bauproduktion) dargestellt.

Ein weiterer Unterschied zur stationären Industrie ist, dass die Entwicklung, Planung, Konstruktion und Herstellung eines Bauvorhabens in der Regel nicht in nur einem Unternehmen ausgeführt wird. In der Bauwirtschaft können für diese Einzeldisziplinen jeweils eigene Projektbeteiligte verantwortlich sein, was eine Erhöhung der Schnittstellen mit sich bringt und somit eine Steigerung des Risiko- und Streitpotenzials.

Im Bauwesen findet der Wettbewerb im allgemeinen vor der Herstellung des Bauprojektes statt. Somit ist das Unternehmen mit der Tatsache konfrontiert, sich schon in der Angebotskalkulation der Konkurrenz stellen zu müssen. Um sich in dieser Phase des Projektes schon einen Wettbewerbsvorteil erarbeiten zu können, ist es nötig, zutreffende und firmenspezifische Zeitdaten für die Kalkulation zu sichern. Dieses genaue Kenntnis über die Zeiten für ausführende Vorgänge sichert langfristig den Wettbewerbsvorteil durch die Möglichkeit der Beeinflussung der Arbeitsproduktivität. Weiters wird das Unternehmensrisiko, dass bei der Planung und Kalkulation eines Projektes vorhanden ist, reduziert.

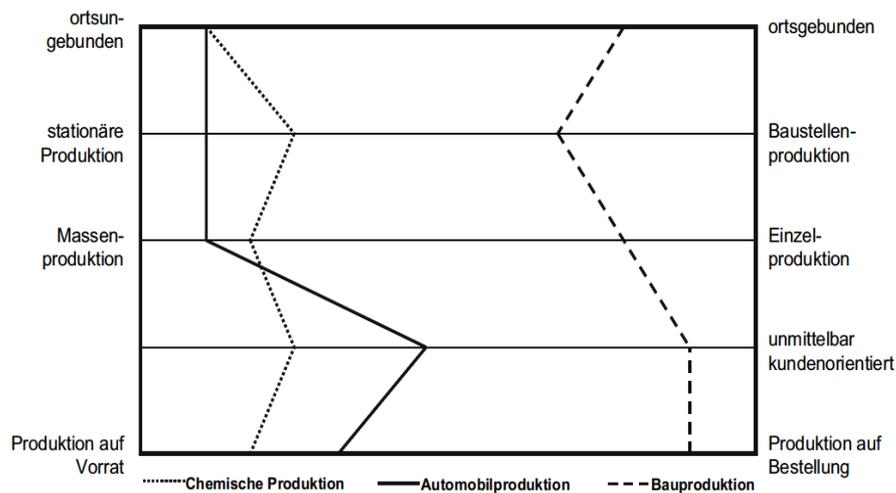


Bild 2.9 Die Besonderheit des Produktionsprozesses im Bauwesen³¹

2.4.1 Grundlagen der Datenermittlung

Um die Zeitdaten aussagekräftig zu erarbeiten und für andere Projekte reproduzierbar zu gestalten, ist es notwendig nicht nur die Zeitdaten aufzunehmen, sondern auch die zugehörigen Arbeitsbedingungen und Einflussgrößen zu erfassen. Denn es macht keinen Sinn Angaben, wie zum Schalen der Decke hat die Arbeitskolonne insgesamt 30 Arbeitsstunden verbraucht, zu machen, wenn das Arbeitsverfahren (Trägerschalung, Deckentische), die Größe der Decke (m² zu schalende Fläche) und sonstige äußere Einflüsse (Witterung, vorhandener Arbeitsraum, usw.) nicht kennt sind.

Damit erweitert sich die Zeitermittlung der Arbeitsstudie zur Datenermittlung. Unter diesem umfassenden Begriff werden folgende Daten im Rahmen des Arbeitsstudiums erhoben:³²:

- Die Ermittlung der Zeit, die für einen bestimmten Vorgang notwendig ist, den man als Bezugsinheit wählt, z.B.: verbrauchte Lohnstunden
- Die Ermittlung der Tätigkeit, die in dieser Zeit von der Bauleitung vollzogen wurde, z.B.: Studium der Unterlagen
- Die Beschreibung der Arbeitsbedingungen und Einflussgrößen, von denen die Zeit für die Tätigkeit abhängt, z.B.:
 - ♦ Größe des Bauvorhabens

³¹ HALLER, C.: Controlling - Herausforderung für die Baubranche. in IO-Management, S. 53 ff

³² KÜNSTNER, G.: REFA in der Baupraxis, Teil 2 Datenermittlung, S. 11

- ◆ Komplexität des Bauvorhabens
- ◆ Erfahrung der Bauleitung
- ◆ Arbeiten auf der Baustelle in Containern
- ◆ Arbeiten in der Zweigniederlassung
- ◆ usw.

2.4.2 Die Anforderungen an die Datenermittlung

Die Genauigkeit der Datenermittlung, sowie die Frage welche und wie viele Daten benötigt werden, hängt vom Verwendungszweck ab. Im wesentlichen werden Daten für folgende Verwendungszwecke erhoben³³:

- für die Planung der Ressourcen:
 - ◆ Vorkalkulation
 - ◆ Vergleich von verschiedenen Arbeitsverfahren
 - ◆ Ermittlung des Personalbedarfs
 - ◆ Ermittlung des Gerätebedarfs
 - ◆ Bauablauf- und Zeitplanung
 - ◆ Geräteeinsatzplanung
- für die Steuerung:
 - ◆ Terminsteuerung
 - ◆ Disposition von Arbeitskräften
 - ◆ Disposition von Geräten
 - ◆ Disposition von Materialien
 - ◆ Kostensteuerung
- für die Kontrolle:
 - ◆ Nachkalkulation
 - ◆ Kennzahlenermittlung
 - ◆ Soll-Ist-Vergleiche
- für die Entlohnung:
 - ◆ Akkordlohn
 - ◆ Prämienlohn

³³ KÜNSTNER, G.: REFA in der Baupraxis, Teil 2 Datenermittlung, S. 12

- für die Nachtragsbearbeitung:
 - ◆ um erhöhten Bauleitungsaufwand nachvollziehbar geltend zu machen
 - ◆ um gestörte Bauabläufe nachzuweisen
 - ◆ für die Nachkalkulation von zusätzlichen oder geänderten Leistungen

Ein weiterer Gesichtspunkt bei der Ermittlung der Daten ist die spätere Reproduzierbarkeit. Diese ist dann von Bedeutung, wenn einmal ermittelte Daten auf andere Bauvorhaben übertragen werden sollen.

Darum sollten auch, im Sinne der Reproduzierbarkeit, die folgenden Daten erhoben werden:

- der den Daten zugrunde liegenden Arbeitsablauf muss eindeutig beschrieben sein
- die den Daten zugrunde liegenden Arbeitsbedingungen müssen bekannt sein
- die erfassten Daten müssen bestimmten statistischen Anforderungen genügen

2.4.3 Die Zeitdaten

Nach Olbrich³⁴ werden die Zeitdaten zur zeitlichen Bewertung von Tätigkeiten ermittelt, wobei sich Anforderungen an die Zeitdaten einerseits aufgrund des Unternehmensbereichs und der damit verbundenen Art der Arbeit, andererseits aber auch aufgrund der Verwendung ergeben.

In der REFA Methodenlehre wird zwischen Ist-Zeiten ausgeführter Arbeitsabläufe und dem Ableiten von Soll- bzw. Vorgabezeiten zukünftiger Arbeiten unterschieden. Die Ist-Zeiten sind die von der Bauleitung für die Ausführung bestimmter Tätigkeiten tatsächlich benötigte Zeit. Sie soll wahrheitsgetreu und so genau wie erforderlich erfasst werden.³⁵

Die Soll-Zeit ist der abgeleitete Wert aus einer zuvor bereits erfassten Ist-Zeit. Die sich von den Ist-Zeiten im wesentlichen dadurch unterscheidet, dass sich die Soll-Zeiten grundsätzlich auf die Normalleistung beziehen, während die zu untersuchende Person, im

³⁴ OLBRICH, R.: Aufbau einer Zeitwirtschaft: Beschreibung der Vorgehensweise, S. 22

³⁵ KÜNSTNER, G.: REFA in der Baupraxis, Teil 2 Datenermittlung, S. 28

Rahmen der Zeitermittlung, möglicherweise mit einem von der Normleistung abweichenden Leistungsgrad gearbeitet hat.³⁶ Somit ist die Ermittlung der Soll-Zeiten nur möglich, wenn die wesentlichen Rahmenbedingungen unter denen der Arbeitsablauf vollzogen worden ist, bekannt sind. Im Bild 2.10 sind die verschiedenen Zeitdaten nach REFA dargestellt.



Bild 2.10 Die Zeitdaten im Bauunternehmen nach REFA³⁷

Wenn die Soll-Zeiten neben dem wesentlichen Anteil für die planmäßige Erfüllung der Arbeitsaufgabe auch Anteile für nicht genau vorausbestimmbare Ablaufabschnitte enthalten, wie Erholungszeit und Verteilzeit, wird laut REFA von der Vorgabezeit gesprochen. Die Vorgabezeit ist unabhängig von der Auftragsgröße und bezieht sich in der Regel auf die Mengeneinheit 1. Wird die Vorgabezeit auf die Auftragsmenge bezogen, lässt sich durch Multiplikation der Vorgabezeit mal der Ausführungsmenge die Ausführungszeit bestimmen. Werden der Ausführungszeit noch Rüstzeiten für die Vor- und Nacharbeiten hinzu gezählt, so spricht man von der Auftragszeit.

Nach Küstner lassen sich die unterschiedlichen Zeitdaten definieren als:

- Ist-Zeit ist für die Ausführung tatsächlich aufgewendete Zeit bezogen auf die Tätigkeit.
- Soll-Zeit sind Zeiten, die aus erfassten Ist-Zeiten abgeleitet werden und sich ebenfalls auf eine Mengeneinheit beziehen.

³⁶ KÜNSTNER, G.: REFA in der Baupraxis, Teil 2 Datenermittlung, S. 28

³⁷ HAIDE, J.: Methode zur Quantifizierung der Einflüsse auf Vorgangsdauern lohnintensiver Arbeiten am Beispiel von Pflasterungsarbeiten, S. 11

- Vorgabezeiten sind Zeiten, die aus der Grundzeit, Verteilzeit und Erholungszeit bestehen und sich auf die Mengeneinheit 1 beziehen.
- Planzeiten sind Soll-Zeiten für bestimmte Ablaufabschnitte, deren Ablauf oder Dauer mithilfe von Einflussgrößen beschrieben werden. Andere Bezeichnungen sind Zeitnorm oder Zeitnormative.
- Arbeitszeiten-Richtwerte sind eine besondere Form von Vorgabezeiten und ähnlich wie die Planzeiten durch sie prägende Einflüsse beschrieben. Die Richtwerte wurden aus zahlreichen Zeitaufnahmen ermittelt und stark verdichtet. Die Richtwerte basieren auf den in den allgemeinen Vorbemerkungen und den Vorbemerkungen zu den einzelnen Gewerken aufgezählten Voraussetzungen und Bedingungen und enthalten alle zur kompletten Ausführung einer Arbeit erforderlichen Tätigkeitszeiten, einschließlich der Anteile für Warte-, Verteil-, und Erholungszeiten.
- Lohnstundenaufwandswerte sind die Anzahl der benötigten Lohnstunden zur Ausführung einer bestimmten Tätigkeit (z.B.: Studium der Unterlagen). Der Lohnaufwandswert entspricht nicht der Prozessdauer, sobald mehr als eine Person an der Ausführung beteiligt ist.³⁸

In der durchgeführten Untersuchung werden die Lohnstundenaufwandswerte für die Tätigkeiten der Bauleitung (Bauleiter, Techniker und Polier) für ein bestimmtes Bauvorhaben ermittelt und analysiert. Die Aufwandswerte werden im Rahmen einer Befragung der verschiedenen Personengruppen erfasst und mit bekannten Aufwandswerten verglichen. Dabei sollen die Aufwandswerte für alle Tätigkeiten der Bauleitung ermittelt werden, die im Rahmen der Baudurchführung zu vollziehen sind.

2.4.4 Die Arbeitsbedingungen und Einflussgrößen

Unter Arbeitsbedingungen versteht man alle technischen, wirtschaftlichen, organisatorischen und sozialen Gegebenheiten, die auf die Durchführung eines Arbeitsablaufes einen Einfluss haben.³⁹

Einflussgrößen hingegen sind nicht konstante äußere Störfaktoren die von Projekt zu Projekt oder von Baustelle zu Baustelle variieren können, sie sind im Gegensatz zu Arbeitsbedingungen für einen Arbeitsablauf variabel.

³⁸ KÜNSTNER, G.: REFA in der Baupraxis, Teil 2 Datenermittlung, S. 184

³⁹ KÜNSTNER, G.: REFA in der Baupraxis, Teil 2 Datenermittlung, S. 15

In der Bauleitung können folgende Störfaktoren auftreten:

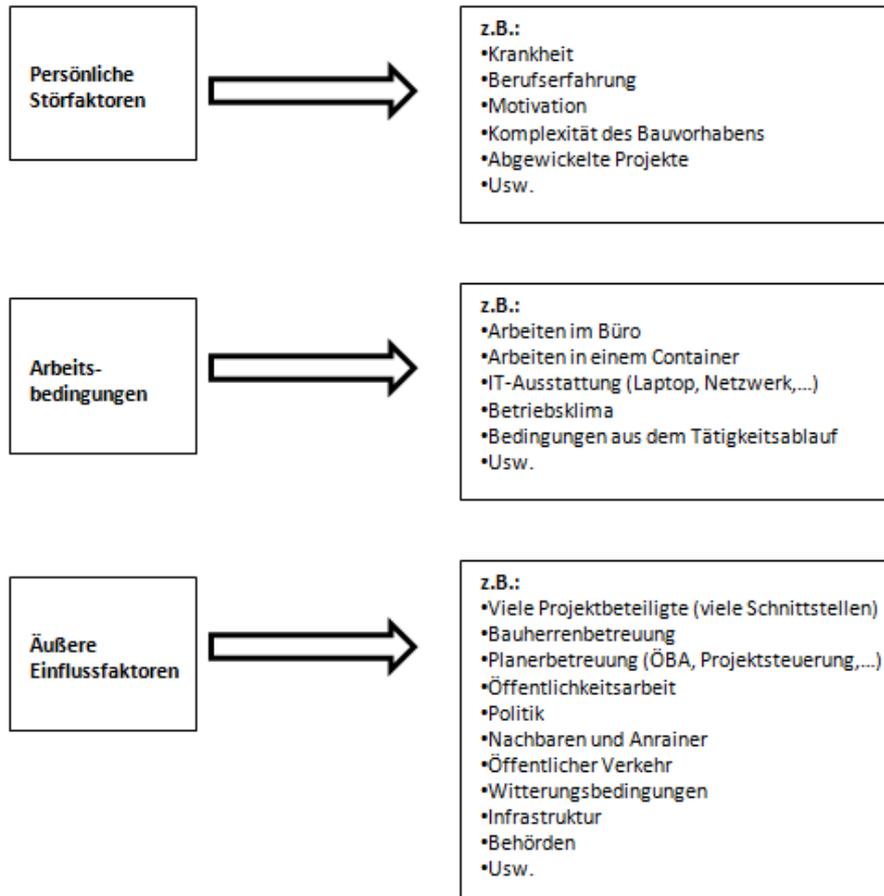


Bild 2.11 Störfaktoren für die Arbeitsbedingungen von Baustellenführungskräften

Das Bild 2.11 zeigt Beispiele für Störfaktoren, die die Arbeitsbedingungen von Baustellenführungskräften beeinflussen können, diese Darstellung zeigt aber bei weitem noch nicht alle Einflussfaktoren. Für eine ausführliche Beschreibung der Störfaktoren existiert eine umfangreiche Fachliteratur (KINIÄS, C.: Der Sicherheitskoordinator, BARTSCH, H.: Skript Arbeitswissenschaft / Arbeitsgestaltung,...) an die an dieser Stelle verwiesen wird, da sie nicht Gegenstand dieser Arbeit sind.

Anhand dieser Aufzählung der Störfaktoren, die auf eine Bauleitung einwirken können, ist es nachvollziehbar, dass neben den benötigten Zeiten für die Tätigkeiten, auch die Rahmenbedingungen unter denen sie zustande gekommen sind, ebenfalls zu erheben sind. Denn es gibt eine Vielzahl an Störeinflüssen, die die Tätigkeiten der Bauleitung beeinflussen und somit den Arbeitsablauf stören, was sich schlussendlich auf die Zeitdaten auswirkt.

In einem Arbeitsstudium ist es eine größere Herausforderung die Arbeitsbedingungen und die Einflussgrößen wahrheitsgetreu im Sinne der Reproduzierbarkeit aufzunehmen, als die zeitliche Analyse des Arbeitsablaufes selbst.

2.4.5 Der Leistungsgrad

Der Leistungsgrad drückt das Verhältnis von beeinflussbarer Ist-Mengenleistung zur beeinflussbaren Bezugsmengenleistung in Prozent aus.⁴⁰

$$\text{Leistungsgrad [\%]} = \frac{\text{beeinflussbare Ist - Mengenleistung bei beobachtetem Ablauf}}{\text{beeinflussbare Bezugsmengenleistung bei vorgestelltem Ablauf}} * 100$$

Da Soll-Zeiten als Grundlage für Ablaufplanungen, Verfahrensvergleiche und ähnliche Aufgabenstellungen dienen, müssen die Ist-Zeiten in Soll-Zeiten umgewandelt werden. Dazu dient der Leistungsgrad, der schon während der Zeitaufnahme vom Beobachter beurteilt werden soll. Diese Beurteilung des Leistungsgrades ist eine schwierige Aufgabe, denn die Beurteilung ist subjektiv und kann dadurch zu einer Verfälschung der Daten führen. Darum ist eine genau Beobachtung unumgänglich. Damit anhand eines systematischen und homogenen Arbeitsablaufes oder eher eines nichtharmonischen und unkoordinierten Ablaufes auf einen möglichen Leistungsgrad geschlossen werden kann. In Bild 2.12 ist eine Bewertungsskala des Leistungsgrades dargestellt.

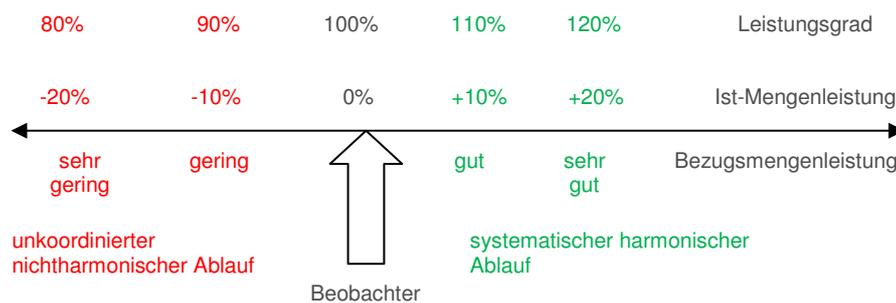


Bild 2.12 Beurteilungsprinzip des Leistungsgrades⁴¹

⁴⁰ KÜNSTNER, G.: REFA in der Baupraxis, Teil 2 Datenermittlung, S. 35

⁴¹ KÜNSTNER, G.: REFA in der Baupraxis, Teil 2 Datenermittlung, S. 38

Der Leistungsgrad 100% wird als Normalleistung bezeichnet. Man spricht von einer Normalleistung, wenn die Bewegungsabläufe, die Bewegungsfolgen sowie die Koordination der Bewegungen besonders harmonisch, schlüssig, natürlich und ausgeglichen erscheinen. Dieses Leistungsniveau kann von einem geübten und voll eingearbeiteten Arbeiter auf Dauer abgerufen werden.

Die Umrechnung der gemessenen Ist-Zeiten zu Soll-Zeiten ist in der nachfolgenden Formel dargestellt:

$$\text{Soll-Zeit} = \text{Ist-Zeit} * \frac{\text{Leistungsgrad}}{100}$$

3 Die Methoden der Zeitaufnahme

Zur Bestimmung der Zeitaufwandswerte müssen Daten erhoben werden, im Wesentlichen Zeiten, zugeordnete Massen, sowie der Leistungsgrad. Diese Zeitwerte sind reproduzierbar zu erfassen, so dass neben den Zeiten bestimmende Einflüsse auch Arbeitsbedingungen festgelegt werden müssen. Diese Daten können mit einer Vielzahl von unterschiedlichen Methoden ermittelt werden. Sie variieren hinsichtlich der Genauigkeit, des Durchführungsaufwands, ihrer Zuverlässigkeit und Nachprüfbarkeit. Der Verwendungszweck der Studie bestimmt die statistische Sicherheit und den Umfang der zu erhebenden Daten.⁴²

In den Bauunternehmen werden Zeitaufwandswerte einerseits firmenintern aus der Nachkalkulation, Werte aus methodischen Schätzen und aus den Erfahrungen der Mitarbeiter gewonnen, andererseits firmenextern aus der Fachliteratur, aus Arbeitszeit-Richtwerte-Tabellen oder Werte aus Arbeitsstudien entnommen. Dabei ist grundsätzlich zwischen dem Erfassen von Ist-Werten und den Ableiten von Soll-Werten zu unterscheiden.

Für die Ermittlung der Ist-Werte werden die Untersuchungsmethoden, wie das Messen von Zeiten oder das Befragen von Personen gezählt. Zu den rechnerischen Methoden werden die Methoden durch Zusammensetzen, Berechnen und Vergleichen und Schätzen gezählt. In Bild 3.1 sind die möglichen Methoden in einem Diagramm dargestellt.

Die zuvor beschriebenen Methoden unterscheiden sich grundsätzlich in ihrer Qualität, d.h. durch ihre Genauigkeit. Dabei sind Ist-Zeiten aus Messungen und Planzeiten aus Arbeitszeit-Richtwerte-Tabellen mit der höchsten Qualität zu bewerten, hingegen Zeitaufwandswerte aus Vergleichen und Schätzen mit der niedrigsten.

Die in der Bauwirtschaft nach wie vor am häufigsten verwendete Gewinnung von Zeitaufwandswerten ist jedoch die Nachkalkulation. Dabei werden Aufwandswerte bzw. Leistungsansätze für erbrachte Leistungen berechnet und mit den Ansätzen aus der Vorkalkulation verglichen. Diese Abweichungen von den geplanten Werten zu den tatsächlichen Werten werden in einem Soll-Ist-Vergleich ermittelt und dienen anschließend zur Korrektur der Ansätze für künftige Kalkulationen. Bei der Anwendung der Nachkalkulationswerte ist aber zu berücksichtigen, in wie weit die Arbeitsbedingungen und Umweltbedingungen mit der zu kalkulierenden Baustelle übereinstimmen. Gegebenenfalls müssen die Werte durch Vergleiche und Schätzungen abgewandelt werden.

⁴² Vgl.: CICHOS, C.: Untersuchungen zum zeitlichen Aufwand der Baustellenleitung, Ermittlung der Tätigkeiten und zugehörigen Aufwandswerten der Bauleitung auf einer Baustelle, S. 24

Ist-Zeiten, in Folge von Messungen, stellen somit die genaueste Möglichkeit der Datenerhebung dar. Hier werden grundsätzlich die Messung mittels Uhr oder durch mathematisch-statistische Verfahren (Multimomentaufnahme) unterschieden. In beiden Fällen muss aber die Grundlage der Untersuchung eine genau Arbeitsbeschreibung sein, die außer dem Arbeitsumfang auch die Arbeitsbedingungen, sowie die Bezugs- und Einflussgrößen beschreibt.

In den nachfolgenden Unterkapiteln wird kurz auf die verschiedenen Messmethoden eingegangen.

3.1 Die Einzelzeitaufnahme

Einzelzeitaufnahmen sind in der Bauwirtschaft die Ausnahmen, da in der Regel gewerbliche Arbeiten in Kolonnen erbracht werden. Für diese Arbeit ist die Einzelzeitaufnahme von großer Bedeutung, da die Zeiten der Bauleitung ermittelt werden und der Bauleiter, Techniker oder Polier den Großteil ihrer Tätigkeiten alleine ausführen.

Möglichkeiten der Zeitermittlung				
Ist-Zeiten erfassen		Soll-Zeiten bestimmen		
Ist-Zeiten durch Messen	Ist-Zeiten durch Befragen	Soll-Zeiten zusammensetzen	Soll-Zeiten durch Berechnen	Soll-Zeiten durch Vergleichen und Schätzen
Fremdaufschreibung z.B. REFA Zeitaufnahme	Selbstaufschreibung: Mitarbeiter notiert selbst die gebrauchten Zeiten	Automatische Erfassung von Ist-Zeiten durch Messgeräte an Maschinen und Datenerfassung in Rechner über Terminal	Mitarbeiter schätzen aufgrund ihrer Erfahrung die Ist-Zeiten	
		Systeme vorbestimmter Zeiten (SvZ)	Planzeiten zusammensetzen mit Berücksichtigung von Einflussgrößen	Berechnen von Prozesszeiten
				Ungenauere Festlegung von Soll-Zeiten auf Basis von Erfahrungswerten der Vergangenheit oder ähnlicher Arbeitsvorgänge

Bild 3.1 Möglichkeiten zur Ermittlung der Zeitaufwandswerte⁴³

Bei der Einzelzeitaufnahme kann man grundsätzlich zwischen nicht zyklischen wiederholenden und zyklisch wiederholenden Tätigkeiten unterscheiden.

⁴³ GUMMERSBACH, A.: Produktionsmanagement, 2005, S. 170

Zyklisch wiederkehrende Arbeiten können aufgrund der vielfachen Wiederholungszahl gleicher Tätigkeiten gut über standardisierte Formulare (Zeitaufnahmebögen, siehe Anhang A.1 und A.2) erfasst werden. Unter zyklische Arbeiten fallen etwa Maschinenarbeiten, wie Aushubarbeiten mit einem Bagger.⁴⁴

Nicht zyklische Arbeiten wären z.B. die gewerblichen Arbeiten auf der Baustelle, die von den Arbeiten erledigt werden. Diese sind nicht zyklisch, da sie nach keinem bestimmten Zyklus ablaufen, sondern so erledigt werden wie die Arbeiten anfallen.

Das grundlegende Vorgehen bei einer Einzelzeitaufnahme ist folgendermaßen⁴⁵:

- Der Beobachter schreibt alle von ihm festgestellten Tätigkeiten mit allen wichtigen Merkmalen auf
- Beurteilung des Leistungsgrades mit dem die Tätigkeiten vollbracht werden
- Dokumentieren der tatsächlich benötigten Zeitwerte je Tätigkeit

Nach der Untersuchung werden die Einzelzeiten je Tätigkeit aufsummiert und mit der Bezugsmenge in Zusammenhang gebracht. Dadurch wird der Ist-Zeitaufwandswert je Tätigkeit berechnet. Durch die Multiplikation mit dem Leistungsgrad werden die Soll-Zeiten abgeleitet.

⁴⁴ GRALLA, M.: Vorlesung Arbeitswissenschaften, Kapitel 1: Grundlagen der REFA Methodenlehre, Lehrstuhl Baubetrieb und Bauprozessmanagement Universität Dortmund, Vorlesungsfolien, Folie 28

⁴⁵ KÜNSTNER, G.: REFA in der Baupraxis, Teil 2 Datenermittlung, S. 53

3.2 Die Gruppenaufnahme

Bei Gruppenarbeiten wird die Arbeitsaufgabe eines Arbeitssystems teilweise oder ganz durch zwei oder mehreren Arbeitspersonen erfüllt. Entscheidendes Kennzeichen der Gruppenarbeit ist, dass bei einem oder mehreren Ablaufabschnitten gleichzeitig mehrere Personen an demselben Arbeitsgegenstand mitwirken.⁴⁶

Dabei können folgende Gruppenarbeiten unterschieden werden:

- Gruppenarbeiten mit gemeinsamen Ablauf
- Gruppenarbeiten mit einzelnen gemeinsamen Ablaufabschnitten
- Gruppenarbeiten mit nicht vorherbestimmbarem Ablauf

Die Gruppenarbeit mit nicht vorbestimmbarem Ablauf entspricht den Tätigkeiten des gewerblichen Personals auf der Baustelle. Jedes Mitglied dieser Kolonne hat seinen eigenen Tätigkeitsbereich für den er zuständig ist. Jedoch arbeitet die ganze Gruppe miteinander teilweise gehen die Arbeiten Hand in Hand. Weil aber die Tätigkeiten in der Regel zeitlich nicht auf einander abgestimmt sind, können die gewerblichen Bauarbeiten nicht als vorherbestimmbar angesehen werden.

Um Zeitwerte für Gruppenarbeiten aufzunehmen, gibt es folgende verschiedene Verfahren:

- durch Zählen der Anteile der Arbeitsteilvorgänge
 - ♦ in unregelmäßigen Zeitabständen (entspricht der klassischen Multimomentaufnahme)
 - ♦ in regelmäßigen Zeitabständen (entspricht der systematischen Multimomentaufnahme)
- durch kontinuierliches Messen der Dauer der Arbeitsteilvorgänge

Im Folgenden wird nur auf das Verfahren der kontinuierlichen Messung eingegangen, da dem Verfahren der Multimomentaufnahme ein eigenes Kapitel zugeschrieben wird (siehe Kapitel 3.3. Multimomentverfahren).

Die Ermittlung der Zeitwerte durch kontinuierliches Messen der Dauern der Teilvorgänge erfolgt folgendermaßen:

- Die Gruppe ist unter dauernder Beobachtung
- Die Untersuchungsintervalle müssen kürzer gewählt werden als der kürzeste Arbeitsvorgang

⁴⁶ KÜNSTNER, G.: REFA in der Baupraxis, Teil 2 Datenermittlung, S. 87

- Die Notierung der Zeiten erfolgt in einem gleichmäßigen Abstand
- Bei der Untersuchung werden im jeden Intervall die Teilvorgänge der Personen notiert und anschließend wird die Anzahl der Nennungen jeder Teiltätigkeit bestimmt
- Durch die Dauer der Tätigkeit und die Häufigkeit der Teiltätigkeiten kann auf die Dauer der einzelnen Vorgänge geschlossen werden.

Dieses Verfahren eignet sich für die typischen Gruppenarbeiten bei Bauabläufen sehr gut, wenn die Gruppe unter dauernder Beobachtung stehen kann.⁴⁷

Aus einer Zeitaufnahme erhält man ein Abbild des Ist-Zustandes. Wenn man die ermittelten Daten zu Vorgabewerten weiterverarbeitet oder wenn man verschiedene Arbeitsverfahren miteinander vergleichen will, müssen die aus den ermittelten Zeiten gewonnenen Ist-Leistungen zu Normalleistungen umgerechnet werden. Diese Umrechnung geschieht mit Hilfe des Leistungsgrades, der als Relation zwischen beobachteter Ist-Leistung zu einer vorgestellten Bezugsleistung definiert ist.⁴⁸

In dieser Bestimmung des Leistungsgrades liegt die Problematik, da es schwer ist für eine Gruppe einen Leistungsgrad festzulegen. In einer Gruppe arbeiten mehrere Personen meist mit unterschiedlichen Alter und Motivationen. Um diese Personen auf einen gemeinsamen und realitätsnahen Nenner zu bringen, erfordert es vom Beobachter viel Erfahrung.

Die einfachste Möglichkeit einen Leistungsgrad für eine Gruppe zu bestimmen ist alle Mitarbeiter einzeln zu beobachten und ihren Einzelleistungsgrad zu schätzen. Wenn man den Leistungsgrad aller Beteiligten der Gruppe fixiert hat, bildet man das arithmetische Mittel und somit ist der Leistungsgrad der Gruppe bestimmt.

Ähnlich wie bei den Einzelzeitaufnahmen gibt es auch für die Gruppenzeitaufnahmen vorgefertigte Formulare für die Zeitmessung (siehe Anhang B.1 und Anhang B.2).

3.3 Die Multimomentaufnahme

Im Gegensatz zu den Messungen, wo die Einzelzeiten der Teilvorgänge gemessen werden, beruht das Multimomentverfahren auf dem

⁴⁷ KÜNSTNER, G.: REFA in der Baupraxis, Teil 2 Datenermittlung, S. 88

⁴⁸ KÜNSTNER, G.: REFA in der Baupraxis, Teil 2 Datenermittlung, S. 89

Hintergrund der statistischen Wahrscheinlichkeit. Im Vergleich zu den zuvor genannten Methoden hat die Multimomentaufnahme auch in der heutigen Zeit nicht an Bedeutung verloren.

Bei der Multimomentaufnahme werden statt Zeiten, die Häufigkeiten der Teilvorgänge bestimmt, d.h. anstatt für jeden Teilvorgang die Dauer zu messen, werden hier nur die Häufigkeiten mit denen die Teilvorgänge in einem Gesamtvorgang vorkommen ermittelt. Darum wird bei der Multimomentaufnahme nicht von einer Messung gesprochen sondern von einer Zählung.

Aus der Häufigkeit der Beobachtungen wird auf die Anteile der Einzelzeiten an der Gesamtzeit geschlossen. Die untersuchten Arbeitsabläufe sind Stichproben einer Grundgesamtheit, welche die Summe aller möglichen Wiederholungen des zu untersuchenden Arbeitsablaufes darstellt. Durch mathematisch-statistische Methoden kann somit von einer Stichprobe mit einer bestimmten Ausgangswahrscheinlichkeit, auf die Werte der Grundgesamtheit geschlossen werden.⁴⁹

Im Bild 3.2 ist das allgemeine Vorgehen in der mathematischen Statistik dem Vorgehen bei Zeitaufnahmen (beispielsweise der Multimomentaufnahme) gegenübergestellt.

⁴⁹ HAIDE, J.: Methode zur Quantifizierung der Einflüsse auf Vorgangsdauern lohnintensiver Arbeiten am Beispiel von Pflasterungsarbeiten, S. 24

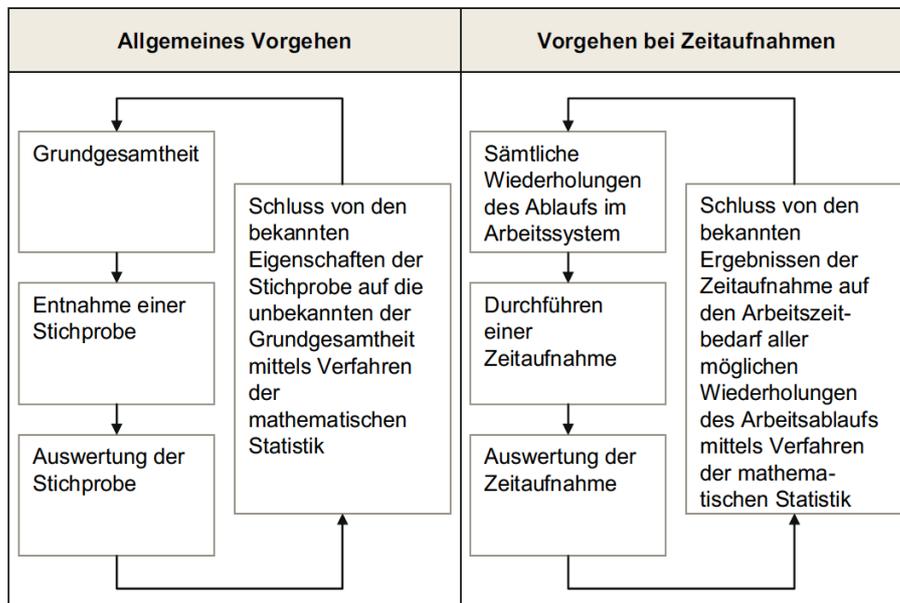


Bild 3.2 Gegenüberstellung der Vorgehensweise der mathematischen Statistik und der Durchführung und Verwendung einer Zeitaufnahme⁵⁰

Die Multimomentaufnahme teilt man grundsätzlich in zwei Verfahren ein:

- klassische Multimomentaufnahme
- systematische Multimomentaufnahme

Die klassische Multimomentaufnahme hält sich bei der Festlegung der Zeitpunkte, zu denen beobachtet wird, streng an das Grundprinzip der Zufälligkeit der mathematischen Statistik. Das bedeutet, dass die Beobachtungszeiträume nicht gleichmäßig (z.B. alle 5 Minuten) sein dürfen, sondern als zwingende statistische Bedingung für freie Stichproben zeitlich zufällig sein müssen⁵¹. Damit jeder Teilvorgang die gleiche zufällige Chance besitzt, gemessen zu werden.

Der Ablauf einer klassischen Multimomentaufnahme lässt sich in 8 Schritten unterteilen:

- Ziel festlegen
- Ablaufart festlegen und beschreiben
- Rundgangsplan festlegen

⁵⁰ BERNER, F.: Verlustquellenforschung im Ingenieurbau : Entwicklung eines Diagnoseinstruments unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit und Genauigkeit von Zeitaufnahmen, S. 16

⁵¹ KÜNSTNER, G.: REFA in der Baupraxis, Teil 2 Datenermittlung, S. 89

- Erforderlichen Beobachtungsumfang festlegen
- Rundgangszeitpunkte bestimmen
- Beobachtungen durchführen
- Zwischenauswertung
- Endauswertung

Bei der klassischen Multimomentaufnahme ist also die zeitliche Zufälligkeit der Rundgänge (Beobachtungen) eine zwingende statistische Bedingung für die freien Stichproben und damit für die Anwendung der Multimoment-Hauptformel.

Bei der systematischen Multimomentaufnahme werden im Gegensatz dazu die Beobachtungen in regelmäßigen Intervallen durchgeführt. Auch hier muss sichergestellt werden, dass jedes Ergebnis die gleiche Chance hat, erfasst zu werden. Der Ablauf selbst ist mit der klassischen Multimomentaufnahme ident und wird hier nicht mehr erläutert.⁵²

Daraus wird der einzige Unterschied der beiden Verfahren ersichtlich, nämlich die Anordnung der Beobachtungen. Aus diesem Unterschied ergeben sich unterschiedliche Einsatzgebiete für beide Verfahren, so wird die klassische Methode für nicht streng zyklische Arbeiten und für große Gruppen angewendet, wie es die Bauarbeiten in der Regel sind. Die systematische Methode im Gegensatz wird bei unregelmäßig zyklischen Arbeiten verwendet.

Für die Zeitdatenermittlung existiert eine umfangreiche Fachliteratur. An dieser Stelle wurden die am häufigsten in der Bauwirtschaft verwendeten Methoden kurz zusammengefasst und dargestellt. Für ausführlichere Betrachtungen zur Zeitwertermittlung, die nicht Gegenstand dieser Arbeit ist, wird auf die Fachliteratur verwiesen.

⁵² KÜNSTNER, G.: REFA in der Baupraxis, Teil 2 Datenermittlung, S. 84

3.4 Verwendete Aufnahmemethoden

Im Rahmen dieser Arbeit werden Ist-Zeiten der Bauleitung, sprich Bauleiter, Techniker und Polier, durch Befragung dieser Personengruppen für die einzelnen Tätigkeiten ermittelt und dann durch eine statistische Methode (Boxplot) ausgewertet. Anschließend werden die so gewonnenen Aufwandswerte mit schon bekannten Werten für den zeitlichen Aufwand der Bauleitung verglichen.

3.4.1 Befragung / Interview

Die Befragung gehört zu den sozialwirtschaftlichen Methoden, wie die Beobachtung (von Personen, Handlungen, Ereignissen) und die Inhalts- oder Textanalyse (von mündlich und schriftlichen Texten, von Bildern, Fotos oder Filmen). Oft wird in den Lehrbüchern zwischen empirischen und nicht-empirischen Methoden getrennt. Dabei werden empirische Methoden als Sammlung und Systematisierung von Erfahrungen über die soziale Realität charakterisiert, während nicht-empirische Methoden das Verstehen einzelner Sachverhalte aufgrund der eigenen Erfahrung des Forschers zum Ziel haben.⁵³

Die Befragung gilt noch immer als das meist verwendete Instrument der Datenerhebungstechnik in der empirischen Sozialforschung. Es handelt sich dabei um eine Form der Primärerhebung (im Gegensatz zur Sekundäranalyse bereits vorhandenen Datenmaterials). Sie kann in drei verschiedenen Kommunikationsformen sowie in Kommunikationsarten eingeteilt werden.⁵⁴

Nachfolgend sind die drei verschiedenen Kommunikationsformen aufgelistet:

- wenig strukturierte Befragung (nur das Thema der Befragung ist vorgegeben)
- teilweise strukturierte Befragung (bei der Befragung sind die Fragen vorgegeben, die Antwortmöglichkeit ist jedoch offen)
- stark strukturierte Befragung (in der Befragung sind die Fragen, sowie die Antwortmöglichkeiten vorgegeben)

⁵³ SCHOLL, A.: Befragung, S. 20

⁵⁴ MARQUARDT, V.: Datenerhebungstechnik im Vergleich, Befragung, Beobachtung, Inhaltsanalyse, Zwischenprüfungsarbeit, S. 4

Die nächste Unterscheidungsmöglichkeit der Befragung ist in der Kommunikationsform. In der nachfolgenden Aufzählung sind die verschiedenen Formen dargestellt:

- Mündliche Befragung (Face-to-Face-Befragung)
 - ♦ Einzelbefragung
 - ♦ Gruppenbefragung
- schriftliche Befragung (postalische Befragung)
- Befragung durch Telefoninterview (beispielsweise durch Call-Center)
- Internetbefragung (Online-Befragung, Online-Umfrage)

Bei der persönlichen Befragung spricht der Interviewer persönlich mit dem Beobachtungsobjekt. Vorteile der persönlichen Befragung sind auf der einen Seite, dass der Interviewer kontrollierend eingreifen kann, wenn Fragen falsch verstanden oder interpretiert werden. Auf der anderen Seite können für die Befragung Hilfsmittel eingesetzt werden (wie z.B. Listenvorlagen, Bildblätter, Produktbeispiele).

Die telefonische Befragung ist relativ schnell und kostengünstig durch einfache Interviewführung. Heutzutage werden solche Befragungen in der Regel von Call-Centern übernommen und durchgeführt. Vorteile sind neben der einfachen Interviewführung, die geringen Kosten und die Anonymität. Dadurch ist die Hemmschwelle für den Befragten niedriger und man bekommt bei heiklen Fragen treffendere Antworten.

Schriftliche Befragungen haben den Vorteil, dass sie mit standardisierten Fragebögen geführt werden können. Weiters sind sie relativ kostengünstig in der Durchführung und bieten eine hohe Anonymität, sowie eine einfache Verwaltung.

Online-Befragungen haben den Vorteil, dass sie kostengünstig sind, durch computerunterstützte Benutzerführung werden Interviewfehler vermieden, Hilfsmittel wie Listen, Bilder, Produkte sind möglich. Sie haben weiters eine einfache und rasche Auswertung der Befragung und können innerhalb kürzester Zeit ein Feedback geben.⁵⁵

Das teilstrukturierte Interview kann zwischen dem wenig und dem stark strukturierten Interview angesiedelt werden. Der Interviewer verfügt zwar über eine Vorlage an Fragen, muss sich jedoch nicht an die Reihenfolge halten. Alle Fragen werden in einem Gesprächsleitfaden zusammengefasst und strukturiert. Wie auch bei wenig strukturierten Interviews hat der Interviewer die Möglichkeit, interessante Themen, die

⁵⁵ Wikipedia, Internetenzyklopädie, <http://de.wikipedia.org/wiki/Befragung>, 07.05.2011, 13:00 Uhr

während des Gesprächs aufkommen, weiter zu vertiefen. Der Gesprächsleitfaden muss also nicht Punkt für Punkt abgearbeitet werden, da es sich nicht um die Gesprächsform Frage-Antwort handelt. Vielmehr soll der Befragte die Freiheit haben, so viel wie möglich von sich aus zu erzählen.⁵⁶

3.4.2 Die Untersuchungsmethode auf der Baustelle

Diese Arbeit ermittelt die Zeitaufwandswerte in Form einer Einzelaufnahme. Dabei werden die drei Personengruppen (Bauleiter, Techniker, Polier) mittels Interview zu den Zeitwerten befragt. Bei der Interviewsituation handelt es sich, wie schon vorher erwähnt, um eine schriftliche Befragung. Dabei werden die jeweiligen Lohnstunden, die je Tätigkeit und Arbeitstag verbraucht werden, festgehalten. Bei der schriftlichen Befragung handelt es sich um eine Messung durch Selbstaufschreiben, welche durch eine stark strukturierte Befragung erfolgt. Bei dem standardisierten Zeitermittlungsformular werden die verschiedenen Tätigkeiten der zu beobachtenden Person vorgegeben. Ebenfalls sind die Antwortmöglichkeiten nämlich die Lohnstunden vorgegeben und müssen durch ankreuzen der Kästchen bestätigt werden (siehe Bild 3.3. oder Anhang C.1 und C.2).

Am Ende des Arbeitstages wird die Summe der verbrauchten Lohnstunden je Tätigkeit gebildet und in Verhältnis zu den Gesamtlohnstunden je Arbeitstag gebracht.

⁵⁶ MARQUARDT, V.: Datenerhebungstechnik im Vergleich, Befragung, Beobachtung, Inhaltsanalyse, Zwischenprüfungsarbeit, Seite 6

Nr.	Tätigkeit	Arbeitsstunde	0		1		2		3		4		Mittag		5		6		7		8		9		10		Summe (Std)
			I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	
1.1	Studium der Unterlagen																										
1.2	Kommunikation intern																										
1.3	Kommunikation extern																										
1.4	Kostenplanung / Kostenkontrolle																										
1.5	Terminplanung																										
1.6	Terminkoordination																										
1.7	Disposition von AK und Geräten																										
1.8	Disposition von Material																										
1.9	Koordination und Kontrolle von SUB																										
1.10	Anwesenheit bei kritischen Bauphasen vor Ort																										
1.11	Sicherheit überwachen																										
1.12	Dokumentation intern und extern																										
1.13	Mängelbearbeitung																										
1.14	Kontrolle von Qualität																										
1.15	Abrechnung																										
1.16	Nachtragsbearbeitung																										
1.17	Technische Fragestellungen																										
1.18	Leistungsmeldung																										
1.19	Abnahme von Leistungen																										
1.20	Aufmaßbearbeitung																										
1.21	Nachkalkulation																										
1.22	Einholen von Genehmigungen																										
1.23	Baustellenbegehung																										
1.24	Prüfung von Vorarbeiten																										
1.25	Vermessungsarbeiten/Absteckarbeiten																										
1.26	Fahrzeile																										
1.27	Wochenplanung																										
1.28	Bautagebericht																										
1.29	Bilddokumentation																										
1.30	Baubesprechung																										
1.31	Angebotsbearbeitung																										

Bild 3.3 Beispiel für ein Zeitermittlungsformular (Bauleiter / Techniker) (siehe Anhang C.1 und C.2)

$$\text{Aufwandswert} = \frac{\text{verbrauchte Lohnstunden je Tätigkeit u. Arbeitstag}}{\text{Gesamtlohnstunden je Arbeitstag}}$$

Diese Berechnung des Aufwandswertes entspricht einer Lohnstundenaufwandswertberechnung und gilt nur für eine Einzeluntersuchung, d.h. mit dieser Formel werden die benötigten Lohnstunden (Aufwandswerte) je Tätigkeit berechnet.

3.4.3 Genauigkeit der Zeitermittlungsverfahren

Der Unterschied der durch die einzelnen Ermittlungsmethoden abgeleiteten Zeitwerte liegt insbesondere in ihrer Validität. Generell ist für Zeitdaten die bereits angeführte Reproduzierbarkeit Voraussetzung, d.h. der Arbeitsablauf muss eindeutig beschrieben, die Arbeitsbedingungen bekannt und die statistischen Anforderungen an den Wert erfüllt sein. Nur so ist eine realistische Beurteilung bei der

Verwendung möglich und verhindert das Rechnen mit betriebsfremden Daten.⁵⁷

Das Verfahren der Einzelaufnahme liefert mit dem Selbstaufschreiben durch Betriebsmittel die höchste Genauigkeit bei der Zeitermittlung. Besonders das Vergleichen und Schätzen kann dazu starke Abweichungen liefern.⁵⁸ Laut Cichos liefert die Methode der Selbstaufschreibung durch die Arbeitsperson ebenfalls gute und brauchbare Ergebnisse, lediglich 10 bis 15% weist die Abweichung von der Ermittlung durch Einzelaufnahmen auf. Im Bild 3.4 sind die verschiedenen Zeitermittlungsverfahren mit ihren Genauigkeiten laut Cichos dargestellt.

3.5 Die statistische Auswertung der Datenerhebung

Die Ergebnisse der Expertenbefragung wurden zunächst ausführlichen explorativen Analysen unterzogen.

3.5.1 Die statistischen Grundlagen

Die Statistik befasst sich mit der Lehre von Methoden zum Umgang mit quantitativen Informationen (großen Datenmengen). Sie ist weiters eine Möglichkeit, eine systematische Verbindung zwischen Erfahrungswerten (empirische Daten) und der Theorie herzustellen. Statistik wird einerseits als eigenständige mathematische Disziplin über das Sammeln, die Analyse, die Interpretation oder Präsentation von Daten betrachtet, andererseits als Teilgebiet der Mathematik, insbesondere der Stochastik⁵⁹, angesehen.

⁵⁷ HAIDE, J.: Methode zur Quantifizierung der Einflüsse auf Vorgangsdauern lohnintensiver Arbeiten am Beispiel von Pflasterungsarbeiten, S. 25

⁵⁸ CICHOS, C.: Untersuchungen zum zeitlichen Aufwand der Baustellenleitung, Ermittlung der Tätigkeiten und zugehörigen Aufwandswerten der Bauleitung auf einer Baustelle, S. 29

⁵⁹ Der Begriff der Stochastik stammt aus dem Griechischen und bedeutet so viel wie "Kunst des Mutmaßens". Die Stochastik als Teilgebiet der Mathematik ist die Lehre der Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit, zu der im weiteren Sinne auch die Kombinatorik, die Wahrscheinlichkeitstheorie sowie die beurteilende Statistik gehört.

Verfahren der Zeitermittlung	Genauigkeit
	(durchschnittliche Abweichung in Prozent von der mittleren durch Einzelaufnahme gemessenen Zeiten)
Zeit messen, Multimomentaufnahme	10
Zeiten berechnen	3
Vergleichen und Schätzen	20 - 100
Selbstaufschreiben durch Arbeitsperson	10 - 15
Selbstaufschreiben durch Betriebsmittel	0
Befragen, Interview	20 - 40

Bild 3.4 Vergleich der Genauigkeit der Zeitermittlungsverfahren⁶⁰

Grundsätzlich wird die Statistik in die folgenden drei Grunddisziplinen unterteilt:

- deskriptive Statistik (beschreibende Statistik oder empirische Statistik)
- induktive Statistik (mathematische Statistik oder Inferenzstatistik)
- explorative Statistik (hypothesen-generierende Statistik oder analytische Statistik)

Ziel der Statistik ist es dabei große erhobene Datenmenge so auszudrücken, zu reduzieren oder zu verwerten, dass am Ende damit weiter gearbeitet werden kann, oder Gesetzmäßigkeiten und Strukturen in den zu untersuchenden Daten sichtbar werden.

Vor jeglichen weiteren Analysen vorhandener Daten empfiehlt sich grundsätzlich vorab eine explorative Analyse der Daten vorzunehmen, um sich ein Bild des Datenmaterials zu verschaffen. Dies geschieht aus Gründen der Plausibilitätsprüfung, der Verteilungsprüfung und der Ausreißeridentifikation.⁶¹

Bei der statistischen Datenerhebung bezeichnet man die betrachteten Zeitdaten als Stichproben. Die Stichprobe selbst ist wiederum eine beschränkte Auswahl aus der Grundgesamtheit. Um auf die Grundgesamtheit schließen zu können, werden bei einer Untersuchung mehrere Stichproben genommen, umso auf die Grundgesamtheit zu schließen. Die Grundgesamtheit selbst bildet dabei die Gesamtheit aller

⁶⁰ CICHOS, C.: Untersuchungen zum zeitlichen Aufwand der Baustellenleitung, Ermittlung der Tätigkeiten und zugehörigen Aufwandswerten der Bauleitung auf einer Baustelle, S. 30

⁶¹ BROSIUS, F.: SPSS 19, das mitp-Standardwerk, S. 389

möglichen Zeitdaten, die für die Untersuchung möglich wären. Um einen Rückschluss von der Stichprobe auf die Grundgesamtheit machen zu können, ist es notwendig, dass die Stichprobe repräsentativ ist, d.h., dass man vom Untersuchungsergebnis auf ein größeres Ganzes (Grundgesamtheit) schließen kann.⁶²

In der vorliegenden Untersuchung bilden die möglichen Tätigkeitsdauern aller Bauleiter, Techniker und Poliere, die auf der zu untersuchenden Baustelle arbeiten, die Grundgesamtheit. Nicht betrachtet werden die Tätigkeiten der Bauleiter, die auf der Baustelle als Oberbauleiter bzw. als Projektleiter agieren. Es werden zwei Bauleiter (Ausbau-Bauleiter und Baumeister-Bauleiter), zwei Techniker (einer im Bereich Ausbau, einer im Bereich Baumeister) und ein Polier auf der Baustelle untersucht. Dabei werden die Personengruppen, der Bauleiter und Techniker jeweils 4-6 Wochen beobachtet und der Polier für eine Dauer von 3 Wochen.

3.5.2 Die Auswertung und Darstellung der Ergebnisse

Zur Beurteilung einer Verteilung von Werten bzw. zum Vergleich dieser Verteilungen mit anderen Verteilungen steht eine Reihe von sogenannten Lage- und Streuungsmaßen zur Verfügung. In Folge dessen werden Mittelwerte, Standardabweichungen, Standardfehler des Mittelwertes, Variationskoeffizienten, Mediane, Minima, Maxima und die Spannweite der Verteilung ermittelt.

Der **Mittelwert**⁶³ ist das arithmetische Mittel $[x^{aM}]$, dass eine geeignete Schätzung für den zu erwartenden Wert der Verteilung der Untersuchung ist.

$$x^{aM} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n}$$

Durch Summieren aller beobachteten Zeitwerte für eine Tätigkeit und anschließende Division durch die Anzahl der beobachteten Zeitwerte wird das arithmetische Mittel berechnet.

⁶² OESTREICH, M.: Oliver Romberg: Keine Panik vor Statistik!, Erfolg und Spaß im Horrorfach nichttechnischer Studiengänge, S. 12

⁶³ Auch als empirischer Mittelwert oder umgangssprachlich häufig als Durchschnitt bezeichnet.

Die **Standardabweichung** ist ein Maß für die Abweichung der einzelnen Werte vom arithmetischen Mittelwert und zugleich ein Maß für die Abweichungen der Einzelwerte untereinander.

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_1 x_i^2 - \frac{1}{n} \left(\sum_1 x_i \right)^2}$$

Der **Standardfehler des Mittelwertes** ist die Streuung der Mittelwertverteilung und wird auch als Standardschätzfehler des Mittelwertes bezeichnet.

$$\delta_{x^{aM}} = \sqrt{\frac{s}{n}}$$

Der Standardfehler des Mittelwertes liefert ein Maß dafür, wie sehr sich Mittelwert unterschiedlicher Stichproben aus einer Untersuchung vom wahren Mittelwert unterscheidet.⁶⁴

Der **Variationskoeffizient** oder auch Variationszahl ist ein relativer Streuungsparameter und berechnet sich aus der Division der Standardabweichung durch den arithmetischen Mittelwert.⁶⁵

$$v = \frac{s}{x^{aM}} * 100\%$$

Der **Median** oder auch Zentralwert halbiert eine der Größe nach geordnete Reihe von Stichproben, d.h. es liegen zahlenmäßig gleich viele Werte über, sowie unter dem Median. Daher ist der Median relativ unempfindlich gegenüber Extremwerten.⁶⁶

$$\tilde{x} = \begin{cases} x_{(n+1)/2} \\ \frac{1}{2} (x_{\frac{n}{2}} + x_{\frac{n}{2}+1}) \end{cases}$$

⁶⁴ NACHTIGALL, C; WRITZ, M.: Wahrscheinlichkeitsrechnung und Inferenzstatistik, Statistische Methoden für Psychologen, Teil 2, S. 110

⁶⁵ MAYER, H.: Beschreibende Statistik, S. 59

⁶⁶ CICHOS, C.: Untersuchungen zum zeitlichen Aufwand der Baustellenleitung, Ermittlung der Tätigkeiten und zugehörigen Aufwandswerten der Bauleitung auf einer Baustelle, S. 32

Der Median gehört zu der Gruppe der Quartile und kann auch als 0,50-Quartil bezeichnet werden.

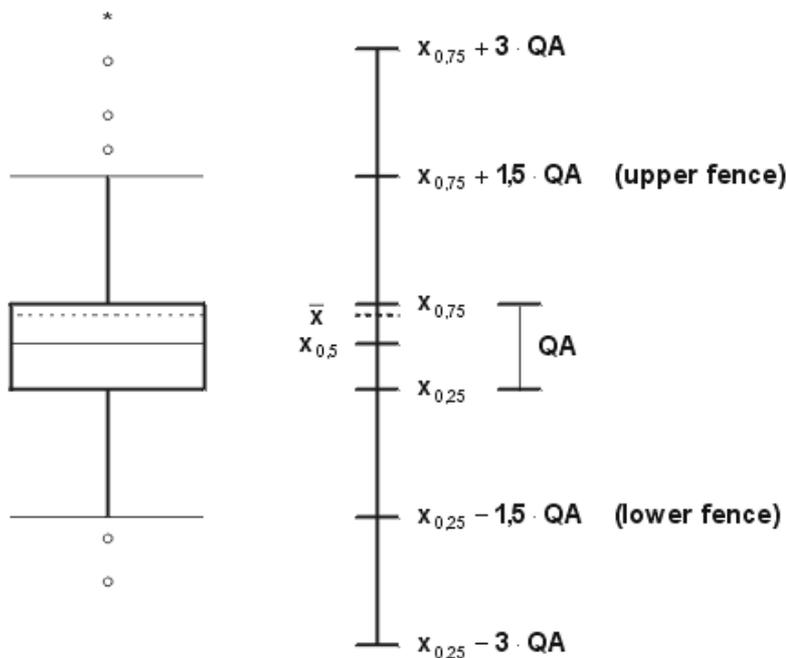
Minima und **Maxima** sind die Extremwerte der Verteilung, wobei das Minimum der negative Extremwert oder geringste Wert einer Stichprobe ist und das Maximum der positive Extremwert bzw. der höchste Wert der Stichprobe ist.

Die **Spannweite** einer Datenreihe gibt die Differenz zwischen größter (Maxima) und kleinster (Minima) Stichprobe an.

Zur grafischen Übersicht der Verteilung werden im Rahmen dieser Arbeit Boxplots der Tätigkeiten dargestellt.

3.5.3 Der Boxplot

Ein Boxplot beschreibt die Lage und Streubreite einer Verteilung und gibt Hinweise auf etwaige Ausreißer. Im Bild 3.5. ist die schematische Darstellung eines Boxplots dargestellt.

Bild 3.5 Schematische Darstellung eines Boxplots⁶⁷

Der Boxplot spiegelt 50 % aller Werte wieder (QA = Quartilsabstand zwischen 25 % ($x_{0,25}$) und 75 % ($x_{0,75}$) Quartil). Die durchgezogene Linie innerhalb der Box markiert den Median (= 50 % Quartil). Zwischen dem Median und dem unteren Ende der Box, sowie dem oberen Ende der Box, liegen stets 25 % der Stichproben. Werte die über dem "upper fence" liegen bzw. unter dem "lower fence" liegen, bezeichnet man als Ausreißer (in der Darstellung als Kreis markiert). Liegen Werte mehr als 3 Quartilsabstände ($3 \cdot QA$) vom Rand der Box entfernt, so bezeichnet man sie als Extremwerte (in der Darstellung markiert als Stern). Die strichlierte Linie im oberen Bereich der Box markiert den arithmetischen Mittelwert. Im Falle dieser schematischen Darstellung ist der Mittelwert vom Median entfernt, was offenbar durch einige Ausreißer, die gemessen wurden, passiert ist.⁶⁸

⁶⁷ Wikipedia, Internetenzyklopädie, http://mars.wiwi.hu-berlin.de/mediawiki/statwiki/index.php/Bild:Boxplot_schema.gif, 15.05.2011, 14:00 Uhr

⁶⁸ HOFSTADLER, C.: Nachweis von Produktionsverlusten am Beispiel der Stahlbetonarbeiten - Literaturansätze im Vergleich zu aktuellen Untersuchungen, S. 52

Eine Ausreißer-Diagnostik ist wichtig für die Interpretation der Messwerte, da Extremwerte die Eigenschaft besitzen, den Mittelwert zu verfälschen und damit eine falsche Auswertung erfolgt. Die Verfälschung der Daten ist gerade bei geringen Stichproben eine große Problematik, hingegen wird bei vielen Stichproben die Wahrscheinlichkeit der Verfälschung des Mittelwertes durch Ausreißer geringer.

Die im Rahmen dieser Arbeit aus den Bauleiter-, Techniker und Polierbefragungen ermittelten Daten wurden mit Hilfe der beschriebenen statistischen Methoden ausgewertet und dargestellt.

Aus den Daten wurden Aufwandswerte für die Tätigkeiten der Baustellenführungskräfte anhand des arithmetischen Mittels gebildet. Bei Tätigkeiten, bei denen Ausreißer und/oder Extremwerte analysiert wurden, berechnet sich der Aufwandswert aus dem Mittelwert des berechneten arithmetischen Mittelwertes und dem berechneten Median. Dabei wurden die Werte auf Ausreißer in der vorbeschriebenen Weise analysiert. Weiters wurde für die Bestimmung des Aufwandswertes der Median berücksichtigt. Mit Hilfe des Boxplots werden die Ergebnisse dargestellt.

4 Weitere Methoden für die Ermittlung von Aufwandswerten

In diesem Kapitel sind die in der Bauwirtschaft in der Regel sehr oft anzutreffenden Ermittlungsverfahren für Aufwandswerte kurz erläutert.

4.1 Die Nachkalkulation

Die klassische Methode zur Zeitwertermittlung in Bauunternehmen ist nach wie vor die Nachkalkulation bzw. das Ableiten von Zeitwerten daraus. Die Nachkalkulation dient der Ermittlung der entstandenen Aufwendungen, die für eine bestimmte Leistung, verbraucht wurden. Die Ermittlung bezieht sich auf verbrauchte Ressourcen wie:

- aufgewendete Arbeitsstunden (Lohnstunden)
- aufgewendete Maschinenstunden (Gerätstunden)
- verbrauchte Stoffe (Baustoffe)
- verbrauchte Fremdleistungen

Eine zweite Möglichkeit wäre mit dem Geld bewertete Ressourcenverbräuche zu vergleichen, also mit anderen Worten die Kosten zu vergleichen. Diese Form der Nachkalkulation wird auch als kaufmännische Nachkalkulation genannt, hingegen der Vergleich mit den nicht mit Geld bewerteten Ressourcen wäre die technische Nachkalkulation.⁶⁹

Das Ziel das durch eine Nachkalkulation forciert wird ist das Informationen zur Korrektur der Ansätze für zukünftige Angebotskalkulationen generieren werden möchten, sprich man erhält durch die Nachkalkulation neue Leistungswerte für neue Bauvorhaben.

⁶⁹ KÜNSTNER, G.: REFA in der Baupraxis, Teil 2 Datenermittlung, S. 105

Wenn aber Leistungswerte aus der Nachkalkulation verwendet werden, muss darauf geachtet werden, inwieweit die Produktionsbedingungen der nachkalkulierten Baustelle mit den Bedingungen der Vorgänge auf der zukünftigen Baustelle übereinstimmen. Gegebenenfalls müssen die Werte durch entsprechende Zu- und Aufschläge korrigiert werden. Das heißt, vorhandene Zeitwerte werden aufgrund abweichender Arbeitsbedingungen oder Einflussgrößen rechnerisch berichtigt bzw. abgeleitet.⁷⁰

4.2 Vergleichen und Schätzen

In der Baukalkulation kommt es in der Regel nicht oft vor, dass gleiche Arbeiten unter gleichen Einflussgrößen und/oder gleichen Arbeitsbedingungen wiederholt durchgeführt werden können und man bei der Vorermittlung der Zeitwerte für die Vorkalkulation oder Arbeitskalkulation auf vorhandenes Datenmaterial für genau gleiche Verhältnisse zurück greifen kann. Der Normalfall ist, dass man bereits ähnliche Tätigkeiten auf der Baustelle durchgeführt hat und durch Vergleichen mit den dort gewonnenen Daten die Werte ermittelt. Wurde die Tätigkeit in der erforderlichen Form auf der Baustelle nicht erbracht, müssen neue Werte durch Erfahrung geschätzt werden.

Schätzen basiert im Vergleich zur Nachkalkulation auf den Erfahrungen der Kalkulanten, Arbeitsvorbereitern und Bauleitern. Aus der Erfahrung des kompetenten Mitarbeiters sollte jenes Wissen aufgebaut werden, dass sich in erfolgreiches Handeln umsetzen lässt. Zu bedenken ist jedoch, dass die Datenbank Mensch nicht unbegrenzt und frei von Schwächen ist. Es sind daher Erfahrungswerte nur als Ergänzungen anderer Zeitermittlungsmethoden zu verwenden. Die reine Schätzung von Zeitwerten kann nur dort erfolgen, wo weder Messen noch Ableiten möglich sind oder wo Zeitwerte vorhanden sind, deren Reproduzierbarkeit nicht gegeben ist.⁷¹ Der Mitarbeiter geht dabei so vor, dass er Soll-Zeiten aus der Vorstellung des Ablaufes, der Erinnerung oder der Erfahrung her, in ihrer Dauer schätzt und die Einflussgrößen bzw. Arbeitsbedingungen dazu bewertet, um dadurch auf einen Zeitwert zu kommen. Das Schätzen ist also das ungefähre Bestimmen von quantitativen Daten aufgrund von Erfahrung.

⁷⁰ HAIDE, J.: Methode zur Quantifizierung der Einflüsse auf Vorgangsdauern lohnintensiver Arbeiten am Beispiel von Pflasterungsarbeiten, S. 23

⁷¹ HAIDE, J.: Methode zur Quantifizierung der Einflüsse auf Vorgangsdauern lohnintensiver Arbeiten am Beispiel von Pflasterungsarbeiten, S. 23

Das Ableiten oder das Ermitteln von Zeitwerten für Vorgänge durch Vergleichen setzt voraus, dass ähnliche Vorgänge zeitlich erfasst sind, von denen abgeleitet werden kann. Dazu gehören Kenntnisse über Arbeitsumfang, die Arbeitsbedingungen, die Bezugsgrößen, die Einflussgrößen und die Leistungen, unter denen die jeweiligen Werte zustande gekommen sind.

Unter Vergleichen versteht man im allgemeinen ein Nebeneinander von Sachen oder Sachverhalten, um Unterschiede oder Übereinstimmungen festzustellen.⁷² Im Rahmen der Ermittlung von Zeitdaten ist dies das Gegenüberstellen eines Ablaufes, für den die Zeit zu ermitteln ist, einem ähnlichen Ablauf, für den Zeiten bereits vorliegen. Ziel des Vergleichens ist es, den Ablauf zu identifizieren, der dem vorliegenden am nächsten kommt. Das Vergleichen ist somit eine systematische Suche nach ähnlichen Abläufen. Der zeitliche Unterschied zwischen ähnlichen Abläufen wird durch Zu- und Abschläge auf den vorliegenden Zeitwert berücksichtigt. Wiederum werden die Zu- oder Abschläge durch Schätzen ermittelt.

⁷² KÜNSTNER, G.: REFA in der Baupraxis, Teil 2 Datenermittlung, S. 151

5 Die Tätigkeiten der Bauleitung

Im Kapitel 5 werden die Tätigkeiten der Bauleitung beschrieben und in einem Ablaufdiagramm (siehe Anhang D, E und F) dargestellt.

Eine genaue Darstellung der Zeitwerte ermöglicht die Daten an das zukünftige Projekt besser anpassen zu können, und somit dem Unternehmen einen Vorteil in der Kalkulation des Projektes (Angebotsphase), sowie einen Vorteil in der späteren Arbeitsvorbereitung und in der Ausführungsphase verschaffen zu können. In all diesen Bereichen wird ein genaues Wissen über die benötigten Zeitwerte für gewisse Arbeitsabläufe bzw. Tätigkeiten benötigt. Daraus resultiert, dass eine laufend gewartete Datenbank mit den aktuell benötigten Aufwandswerten für gewisse Arbeiten für ein Unternehmen in der Bauwirtschaft ein Wettbewerbsvorteil sein kann.

Die beschriebenen bzw. im Rahmen dieser Arbeit aufgenommenen Tätigkeiten der Baustellenführungskräfte wurden in einem Masterprojekt abgewickelt und erarbeitet. Dabei wurden die Tätigkeiten der Bauleitung in drei Bereiche gegliedert. Zum einen in den Bereich der Tätigkeiten vor der Bauausführung, zum anderen in die Tätigkeiten während der Bauausführung und zum Schluss in die Tätigkeiten nach der Baudurchführung.

Die Tätigkeiten vor der Baudurchführung wurden in der Arbeit von M. Schütz⁷³ erarbeitet. Die Tätigkeiten während und nach der Baudurchführung wurden in der Arbeit von M. Schiesser⁷⁴ erarbeitet. Die Erkenntnisse aus diesen beiden Masterprojekten wurden in dieser Arbeit verwendet und in einigen Bereichen ergänzt bzw. weiter geführt.

Bauleiter, Techniker und Polier bilden gemeinsam die Bauleitung des Auftragnehmers auf der Baustelle und sind somit für die Organisation zur Erstellung des Bauobjektes verantwortlich. Sie führen dabei viele verschiedene Tätigkeiten in Form von Teilvorgängen von Prozessen aus, bei denen sich untereinander, aber auch zu anderen am Bauprojekt Beteiligten, Schnittstellen ergeben.

Bei der Erfassung der Tätigkeiten der Bauleitung wurde dabei aber deutlich, dass man in der Literatur kein einheitliches Tätigkeitsprofil für die Aufgaben der Bauleitung findet, für jene des Poliers kaum Material vorhanden ist und die Aufgabenbereiche des Technikers meist gänzlich unerwähnt bleiben. Daher wurde die Vorgehensweise anhand eines Brainstormings, einer Literaturrecherche und anschließender

⁷³ SCHÜTZ, M.: Die Tätigkeiten des Bauleiters vor Baubeginn, Masterprojekt, Institut für Baubetrieb, Bauwirtschaft, Projektentwicklung und Projektmanagement, Verlag TU Graz, 2011

⁷⁴ SCHIESSER, M.: Die Tätigkeiten des Bauleiters während und nach der Baudurchführung, Masterprojekt, Institut für Baubetrieb, Bauwirtschaft, Projektentwicklung und Projektmanagement, Verlag TU Graz, 2011

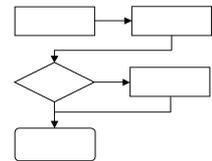
Expertenbefragungen gewählt, um die Tätigkeiten vollständig erfassen zu können.

Die Darstellung der Prozesse erfolgte anschließend nach dem Vorbild von Cichos⁷⁵, wobei zusätzlich die Zuordnung der Tätigkeiten zum Aufgabenbereich von Bauleiter, Techniker und/oder Polier zur Darstellung der Schnittstellen erarbeitet wurde.

5.1 Die Tätigkeiten der Bauleitung vor der Baudurchführung

5.1.1 Prüfung von Vorarbeiten

Bevor mit den Arbeiten auf der Baustelle begonnen werden kann, sind noch alle ev. von Vorunternehmern erbrachten Leistungen – auf die aufgebaut wird – zu überprüfen. Dabei sind Verträge und Schriftverkehr zu prüfen, bevor vor Ort die jeweiligen Vorleistungen kontrolliert werden. Sollten die Leistungen des Vorunternehmers nicht mängelfrei sein, ist der Mangel vertrags- und rechtskonform zu rügen. Ist der Mangel behebbar, ist er vom Vorunternehmer zu beheben und erneut von der Bauleitung zu kontrollieren. Andernfalls hat eine Rücksprache mit dem Auftraggeber und der Geschäftsführung zu erfolgen. Wenn nun nicht auf den Mangel aufgebaut werden kann, muss der Vorunternehmer einen Rück-/Neubau der Leistung durchführen, sonst ist wieder ein vertrags- und rechtskonformer Schriftverkehr zu führen. Sollte es im Laufe der Mängelbehebung zu einer Terminverzögerung gekommen sein, ist dies ebenfalls schriftlich bekannt zu geben. Abgeschlossen wird die Überprüfung der Vorleistung anderer Unternehmer immer durch eine entsprechende Dokumentation und Protokollierung der Kontrolle.⁷⁶



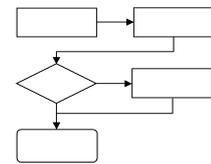
Prüfen von Vorarbeiten
Anhang D.1

⁷⁵ CICHOS, C.: Untersuchungen zum zeitlichen Aufwand der Baustellenleitung

⁷⁶ Vgl. DUVE, H.; CICHOS, C.: Bauleiter-Handbuch Auftragnehmer; S.22-23

5.1.2 Einholen von Genehmigungen

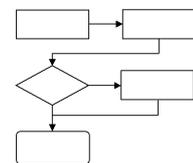
Vor Beginn bzw. während der Bauarbeiten können mehrere Genehmigungen von Behörden nötig sein. Diese werden zum Teil vom Bauherrn selbst organisiert, manche können aber auch vom Bauleiter bzw. dem Techniker zu beantragen sein (z.B.: Eingriffe in den öffentlichen Raum bei bestimmten Bauarbeiten). Dazu sollten die jeweiligen Behörden rechtzeitig kontaktiert werden, um auf jeden Fall noch vor dem Beginn der Arbeiten die entsprechenden Genehmigungen zu erhalten. Dabei stellen Bauleiter und/oder Techniker die geforderten Unterlagen zusammen und reichen dann einen schriftlichen Antrag bei der Behörde ein. Sollte dieser noch nicht den Ansprüchen genügen, sind entsprechende Umgestaltungsmaßnahmen mit der Behörde und dem Auftraggeber zu planen, damit die entsprechende Genehmigung erteilt wird. Sollten mit der erteilten Genehmigung Auflagen verbunden sein, sind diese umzusetzen und zu überwachen. Sollten von einer Genehmigung Nachbarn betroffen sein, sind diese über die weiteren Schritte zu informieren.⁷⁷



Einholen von
Genehmigungen
Anhang D.2

5.1.3 Arbeitsvorbereitung

Nun kann mit der Arbeitsvorbereitung begonnen werden, wobei zu erwähnen ist, dass viele Tätigkeiten hierbei zeitgleich und sich gegenseitig beeinflussend ablaufen. Bevor die Bauleitung (Bauleitung, Techniker und Polier) das Baufeld zum ersten Mal besichtigen wird, sollten sie die Unterlagen und die enthaltenen Pläne studieren. Dabei wird in manchen Fällen zur Vorbeugung von Streitigkeiten eine umfassende Dokumentation und Beweissicherung zur Festhaltung des Urzustandes des Baufeldes durchgeführt. Nun werden parallel der Bauablauf, die Bauleitung und die Baustelleneinrichtung geplant. Dabei können für die späteren Arbeiten verschiedene Genehmigungen notwendig werden, welche bei den entsprechenden Behörden rechtzeitig eingeholt werden müssen. Auch die Disposition der Arbeitskräfte, Geräte und Materialien erfolgt parallel zur Bauablaufplanung. Alle bis jetzt gesetzten Überlegungen fließen immer gleich auch in die Arbeitskalkulation ein, in der die aus der Vergabekalkulation zu Grunde liegenden Ansätze überarbeitet bzw. ergänzt werden. Der Bauleiter und der Techniker werden zur Umsetzung der Vorbereitungsarbeiten mehrere Pläne (z.B.: Terminpläne oder Ausführungspläne) anfertigen, welche zum Teil vom Auftraggeber zur Genehmigung vorgelegt werden müssen. Sollte dieser Einsprüche dagegen haben, sind die vereinbarten



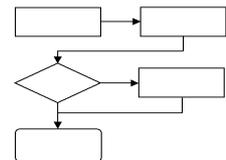
Arbeitsvorbereitung
Anhang D.3

⁷⁷ Vgl. CICHOS, C.: Untersuchungen zum zeitlichen Aufwand der Baustellenleitung; S.103

Anpassungen umzusetzen. Dabei können auch Umplanungen im Bauablauf notwendig werden.⁷⁸

5.1.4 Baustelleneinrichtung

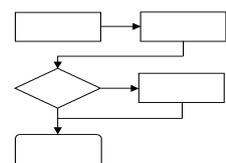
Die Baustelleneinrichtung stellt die Grundausrüstung jeder Baustelle dar, wozu alle Produktions-, Transport-, Lager- und sonstige Einrichtungen zur Errichtung des Bauwerks gehören. Zu Beginn aller Überlegungen wird zunächst das Baufeld besichtigt und dabei alle Ver- und Entsorgungsleitungen erkundet. Unter Berücksichtigung aller für die Erstellung des Bauwerks benötigten Ressourcen der einzelnen Bauverfahren werden dann die Baustelleneinrichtungselemente und deren Standort geplant und anschließend intern reserviert oder angemietet. Außerdem wird Kontakt zu den Ver- und Entsorgungsunternehmen für Strom, Wasser, Abwasser usw. aufgenommen, um diese anschließend zu beauftragen. Sollten im Zuge der Planung der Baustelleneinrichtung bestimmte Genehmigungen notwendig werden, sind diese bei den entsprechenden Behörden zu beantragen und der Bauablauf ist gegebenenfalls entsprechend um zu planen. Nun kann abschließend der Baustelleneinrichtungsplan erstellt werden, welcher ev. auch noch dem Auftraggeber zur Genehmigung vorzulegen ist.⁷⁹



Baustelleneinrichtung
Anhang D.4

5.1.5 Mengenermittlung

Bevor im Zuge der Bauablaufplanung ein detaillierter Bauzeitplan erstellt werden kann, müssen die Ressourcen der sich aus der Verfahrenswahl ergebenden Bauverfahren ermittelt, geplant und beschafft werden. Hierbei wird eine Mengenermittlung der benötigten Materialien durchgeführt, die anschließend (vor-)bestellt werden können. Außerdem wird eine Personal- und Geräteermittlung erarbeitet, um daraus eine Einsatzplanung zu erstellen. Das für die späteren Bauarbeiten benötigte Personal sowie die Geräte können dann bei der Niederlassung angefordert bzw. fremd angemietet werden.⁸⁰



Mengenermittlung
Anhang D.5

⁷⁸ Vgl. CICHOS, C.: Untersuchungen zum zeitlichen Aufwand der Baustellenleitung; S.100-101

⁷⁹ Vgl. DUVE, H.; CICHOS, C.: Bauleiter-Handbuch Auftragnehmer; S.30-31

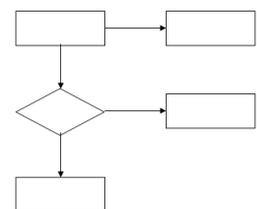
⁸⁰ Vgl. BERNER, F.; KOCHENDÖRFER, B.; SCHACH, R.: Grundlagen der Baubetriebslehre 2; S.201-206

5.2 Die Tätigkeiten der Bauleitung während der Baudurchführung

5.2.1 Studium der Unterlagen

In den meisten Fällen hat der Auftraggeber einen Architekten oder Fachplaner mit der Planung seines Bauvorhabens beauftragt. In diesem Fall liefert der Planer des Bauwerks die Pläne direkt an den Auftragnehmer, verantwortlich für die rechtzeitige Planlieferung und die Inhalte der Pläne ist aber immer noch der Auftraggeber. Darum ist eine wichtige Aufgabe der Baustellenführungskräfte die zur Verfügung gestellten Pläne auf Richtigkeit und Durchführbarkeit zu prüfen.⁸¹ Aber nicht nur die Pläne sind vom Bauleiter, sondern auch andere wichtige Dokumente wie Gutachten von Experten, Baustoffgenehmigungen von Lieferanten usw. sind auf ihre Richtigkeit und Verwendbarkeit zu prüfen. (Prüf- und Warnpflicht)

In dieser Arbeit wurde der Prozess der Planprüfung genauer dargestellt. Auf die anderen Tätigkeiten wie Prüfen von Gutachten usw. wird nicht genauer eingegangen, da sie von ihrem Ablauf ähnlich dem Planprüfungsprozess sind.

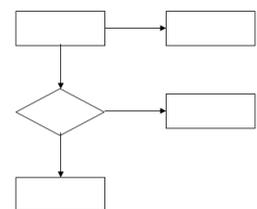


Studium der Unterlagen
Anhang E.1

5.2.2 Kommunikation intern und extern

Die Kommunikation auf der Baustelle ist eine der wichtigsten Tätigkeiten der Bauleitung bei einem Projekt. Dabei ist festzustellen, dass mit steigender Größe bzw. Komplexität der Baustelle, die aufzuwendende Zeit für Besprechungen zunimmt. Somit ist auf der Baustelle das wichtigste Kommunikationsmittel die Besprechung, neben den persönlichen Gesprächen mit den anderen Projektbeteiligten.⁸²

Bei größeren und komplexen Baustellen können mehrere Arten von Besprechungen festgelegt werden. Zum einen gibt es die externen Besprechungen wie Baubesprechung, Ausbaubesprechung, technische Gebäudeausbaubesprechung und Besprechungen mit Bauherrn und Architekten. Daneben gibt es noch die internen Besprechungen bei denen, die Bauleitung selbst mit Oberbauleiter (Projektleiter), Techniker und Polier eine Besprechung abhält.



Kommunikation intern
Anhang E.2

⁸¹ Vgl.: DUVE, H.; CICHOS, C.: Bauleiter - Handbuch Auftragnehmer: Praxisbeispiele, Checklisten, Musterbriefe, S 48 ff

⁸² Vgl.: DUVE, H.; CICHOS, C.: Bauleiter - Handbuch Auftragnehmer: Praxisbeispiele, Checklisten, Musterbriefe, S 63 ff

Die Besprechungen wurden in interne und externe Besprechungen aufgliedert, da sie unterschiedlich in den verschiedenen Zuständigkeiten der Teilvorgänge sind.

5.2.3 Kostenplanung / Kostenkontrolle

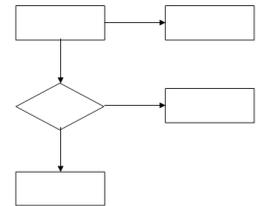
Die Kostenplanung ist die Gesamtheit aller Maßnahmen der Kostenermittlung, in Analogie und parallel zum allgemeinen Begriff der Planung wird Baukostenplanung für alle Stadien der Vorausberechnung der Kosten eines Bauprojektes verwendet. Die Kostenkontrolle vergleicht aktuelle Kostenermittlungen mit Kostenvorgaben und früheren Kostenermittlungen. Die Kostensteuerung wiederum greift in die Planung zur Einhaltung der Kostenvorgaben ein.⁸³

Die Kostenplanung baut auf die Ressourcenplanung und Terminplanung auf. Hier werden als erstes die benötigten Ressourcen wie Arbeitskräfte, Geräte, Baustoffe usw. mit den einzelnen Arbeitsvorgängen oder Arbeitspaketen aus dem Terminplan in Einklang gebracht. Aus dieser daraus folgenden Kostenplanung ist es möglich, die Kosten zu kontrollieren und zu steuern.⁸⁴

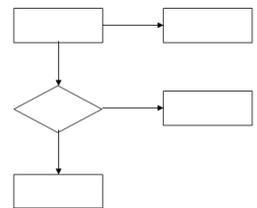
Aufgabe der Kostenplanung ist es, frühzeitig Abweichungen im Kostengerüst aufzuzeigen, um durch Setzen von Maßnahmen wieder in das zuvor geplante Budget zu kommen.

Um aber frühzeitig Abweichungen feststellen zu können, müssen die tatsächlich angefallenen Kosten in einem wiederkehrenden Intervall (z.B.: monatlich) überprüft werden. Die monatliche Feststellung der tatsächlichen Kosten bietet sich deswegen an, da die Abschlagsrechnung in der Regel auch monatlich vertraglich vereinbart wird. Man kann so die berechneten Kosten in der Abschlagsrechnung gleich für die Berechnung der tatsächlichen Kosten verwenden, um dann in einem Soll-Ist-Vergleich die Abweichung festzustellen.

Danach kommt die Kostensteuerung zum Tragen. Hier werden die Abweichungen durch mögliche Maßnahmen wieder verbessert und im Folgemonat dann die Richtigkeit der gesetzten Maßnahmen kontrolliert. Dieser Regelkreislauf von Kontrolle, Setzen von Maßnahmen und Steuerung der Kosten ist die Haupttätigkeit der Bauleitung in der Kostenplanung eines Bauwerks während der Bauausführungsphase.



Kommunikation extern
Anhang E.3



Kostenplanung
Anhang E.4

⁸³ Vgl.: LECHNER, H.; LIEBENAU, S.: Kostenplanung, S. 4

⁸⁴ BERGMANN, R.; GARRECHT, M.: Organisation und Projektmanagement, S. 226

5.2.4 Terminplanung / Terminkoordination

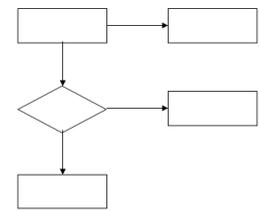
Die Terminplanung dient der systematischen Suche und Festlegung von Zielen. Das Ergebnis sind Soll-Vorgaben. Die Terminkontrolle überprüft die Vorgaben aus der Planung und stellt Abweichungen fest. Es folgt eine Dokumentation des Ist-Zustandes. Die Terminsteuerung setzt Maßnahmen, damit die Projektziele erreicht werden.⁸⁵

Das Ziel der Terminplanung ist es, die Reihenfolge der Vorgänge eines Projektes, ihre Abhängigkeiten von anderen Vorgängen sowie die Start- und Endtermine jedes einzelnen Vorgangs zu bestimmen.⁸⁶

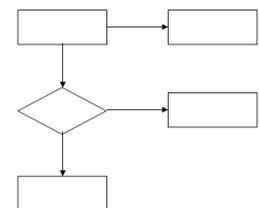
Die Terminplanung ist eine wichtige Aufgabe der Bauleitung, da der Bauvertrag ein Werkvertrag ist, in welchem die rechtzeitige und mangelfreie Herstellung des Objektes geschuldet wird. Wenn die interne Terminplanung somit nicht ausreichend erbracht wurde und das Bauwerk nicht in der dafür vorgesehenen Zeit erstellt wurde, kann es zu Geldstrafen (Pönale) kommen. Darum sollte die Bauleitung aus dem Terminplan des Architekten seinen eigenen Terminplan erstellen, wo er Meilensteine oder wichtige Fertigstellungsterminen von Bauteilen festhält, um nicht andere Gewerke zu behindern.

Die Aufgabe der Terminplanung ist wiederum, wie in der Kostenplanung, Terminabweichungen frühzeitig festzustellen. Durch die Terminsteuerung wird versucht, durch Setzen von Maßnahmen die Termine wieder in den geplanten Bauablauf zurück zu bringen. Eine wiederkehrende Kontrolle der Termine verhilft ein frühzeitiges Eingreifen zu sichern, um einem Terminverzug aus dem Weg zu gehen.

Eine weitere wichtige Aufgabe der Baustellenführungskräfte in der Terminplanung neben der Terminkontrolle und -steuerung ist die Terminkoordination von z.B. Subunternehmern mit anderen Subunternehmern oder mit den eigenen Arbeiten. Die Bauleitung muss mit Telefonaten und Besprechungen ein reibungsloses Arbeiten aller Beteiligten am Bau garantieren.



Terminplanung
Anhang E.5



Terminkoordination
Anhang E.6

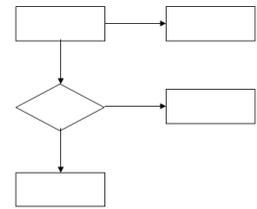
⁸⁵ Vgl.: LECHNER, H; LIEBENAU, S.: Terminplanung, S. 4

⁸⁶ FÜHRER, A.; ZÜGNER, R.: Projektmanagement-Management-Basiskompetenzen, Theoretische Grundlagen und Methoden mit Beispielen, Repititionsfragen und Antworten, S. 81

5.2.5 Disposition von Arbeitskräften und Geräten

Aus der Arbeitsvorbereitung ergeben sich für den Bauablauf die geplanten personellen Kapazitäten und Geräte. Da sich aber die Verhältnisse auf der Baustelle ständig ändern können, wird die zuvor geplante Bauablaufplanung von der Bauleitung vor Ort überwacht, um feststellen zu können, ob Änderungen von der ursprünglichen Arbeitsvorbereitung erforderlich werden.⁸⁷

Bei der Disposition von Arbeitskräften und Geräten muss der Bauleiter eng mit Polier und Techniker zusammen arbeiten. Hier sind Besprechungen mit dem Polier von großer Wichtigkeit, um einen schnellen Fortschritt der Baustelle zu gewährleisten.

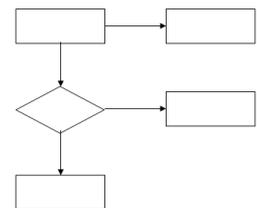


Disposition von
Arbeitskräften und Geräten
Anhang E.7

5.2.6 Disposition von Material

Die auf der Baustelle verwendeten Baustoffe sind eine wichtige Grundlage für die vertragsgemäße Erstellung des Bauwerkes sowie Grundlage für einen reibungslosen Bauablauf. Darum ist die Kontrolle der Baustoffe durch die Bauleitung eine weitere wichtige Tätigkeit. Sie kontrollieren die Lieferung, Lagerung und Bereitstellung der Baustoffe, wobei die Kontrolle der Anlieferung durch den Polier erfolgen kann, da dieser ständig auf der Baustelle ist. Bei besonders hohen Anforderungen an die Baustoffe sollte jedoch die Kontrolle der Baustoffe durch den Bauleiter selbst erfolgen.⁸⁸

Die weitaus wichtigere Aufgabe bei der Disposition von Baustoffen für die Bauleitung ist die Logistik, damit die Baustoffe zur richtigen Zeit am richtigen Ort und in ausreichender Menge vorliegen. In diesem Zusammenhang setzt sich die Bauleitung überwiegend mit Anlieferungszeiten, Anlieferungsorten, Lagerungsmöglichkeiten und Vorhaltemengen auseinander.



Disposition von Material
Anhang E.8

⁸⁷ Vgl.: DUVE, H.; CICHOS, C.: Bauleiter - Handbuch Auftragnehmer: Praxisbeispiele, Checklisten, Musterbriefe, S. 73

⁸⁸ Vgl.: DUVE, H., CICHOS, C.: Bauleiter - Handbuch Auftragnehmer: Praxisbeispiele, Checklisten, Musterbriefe, S. 96

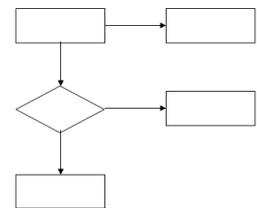
5.2.7 Koordination und Kontrolle von SUB

Primär ist die Aufgabe der Bauleitung, die Subunternehmer zu koordinieren, damit keine gegenseitige Behinderung der Unternehmer entsteht. Diese Koordination kann einerseits in externen Besprechungen erfolgen oder auch durch Telefonate. Als Resultat ergibt sich ein reibungsloser Ablauf der Bautätigkeiten und somit ein kontinuierlicher Baufortschritt.⁸⁹

Eine weitere Tätigkeit der Bauleitung hinsichtlich der Subunternehmer ist das Prüfen, ob die von den Nachunternehmern erbrachte Leistung vertragskonform und mangelfrei ist.

Befindet sich der Subunternehmer im Terminverzug hat der Bauleiter zur Sicherung seiner Ansprüche dieses vertrags- und rechtskonform zu rügen und den Auftraggeber darüber zu informieren.

Wenn die Leistung fertig gestellt ist, nimmt die Bauleitung die Leistung ab. Anhand der Leistungsfeststellung prüft er die Nachunternehmerrechnung und gibt diese entweder zur Zahlung frei, oder mit seinen Korrekturen versehen, an den Nachunternehmer zurück.



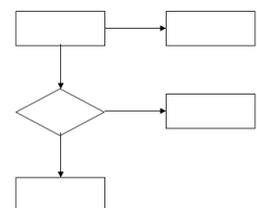
Koordination und Kontrolle von SUB

Anhang E.9

5.2.8 Anwesenheit bei kritischen Bauphasen vor Ort

Bei der Herstellung eines Bauwerkes kann der Einbau von Materialien oder Bauteilen (Fertigteilträger) technisch und sicherheitstechnisch anspruchsvoll sein oder die Arbeiten sind von erheblicher Bedeutung für den Gesamtfortschritt der Baustelle. In diesen Fällen ist in der Regel der Bauleiter vor Ort vertreten. Auch bei kritischen Bauphasen oder Problemen sollte sich der Bauleiter selbst ein Bild von der Situation machen, um korrigierend eingreifen zu können. Bei routinemäßigen Arbeiten, wie Betonieren einer einfachen Wand oder Versetzen einer Ziegelmauer, ist es ausreichend, wenn der Polier vor Ort ist.⁹⁰

Kritische Bauphasen kennt der Bauleiter aus seiner Erfahrung schon im Vorhinein wo eine Anwesenheit seiner Person von Vorteil ist. Auf der anderen Seite gibt es unvorhersehbare Ereignisse bei denen der Bauleiter gezwungen wird vor Ort zu sein, wie etwa Schwierigkeiten und Probleme bei Arbeitsvorgängen oder Ereignissen, wie z.B. ein Wassereinbruch in die Baugrube. Bei diesen Vorkommnissen sollte der Bauleiter den Sachverhalt dokumentieren und gegebenenfalls Rücksprache mit den weiteren Beteiligten halten.



Anwesenheit bei kritischen Bauphasen vor Ort

Anhang E.10

⁸⁹ Vgl.: DUVE, H.; CICHOS, C.: Bauleiter - Untersuchung zum zeitlichen Aufwand der Baustelle, Ermittlung von Tätigkeiten und zugehörigen Aufwandswerten der Bauleitung auf der Baustelle, S. 111

⁹⁰ Vgl.: DUVE, H.; CICHOS, C.: Bauleiter - Handbuch Auftragnehmer: Praxisbeispiele, Checklisten, Musterbriefe, S. 120

5.2.9 Vermessungs- und Absteckarbeiten

Absteckungsarbeiten sind Tätigkeiten die vor der Bauausführung kommen und dienen dazu das Objekt in der Landschaft abzustecken, um dann mit den Betonierarbeiten für die Fundamente beginnen zu können. In der Regel werden die Absteckarbeiten nicht als Tätigkeiten eines Bauleiters gesehen, was sich auch mit den Erfahrungswerten aus der Praxis widerspiegelt, dass das Abstecken des Gebäudes der Polier mit seinen Arbeitern vollbringt.

Auch bei den Vermessungsarbeiten kann man nicht von einer Tätigkeit des Bauleiters sprechen. Vereinzelt misst der Bauleiter wichtige Geländepunkte oder andere wichtige Punkte selbst ein, aber die Praxis zeigt, dass diese Arbeiten ebenfalls in der Regel durch den Polier oder durch einen externen Vermesser erledigt werden.

5.2.10 Fahrzeiten

Die Fahrzeiten sind nicht wirklich Tätigkeiten der Bauleitungsführungskräfte, jedoch ist ein hoher Zeitaufwand damit verbunden. Etwa für Bauleiter, die mehrere Baustellen abwickeln müssen. In solchen Fällen sollte man den Zeitaufwand für die Fahrzeiten nicht unterschätzen, damit man von einer Baustelle zur anderen Baustelle kommt.

Die meisten Bauleiter, die mehrere Baustellen nebeneinander haben und dadurch viel im Auto sitzen, nützen dann diese verlorene Zeit, um wiederum andere Tätigkeiten, wie z.B. koordinieren von Subunternehmer oder der eigenen Arbeitskräfte, via Handy zu erledigen.

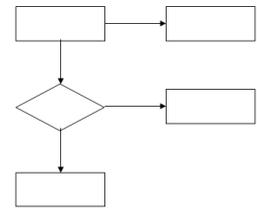
Auch der Polier muss in der Regel Fahrzeiten in Kauf nehmen, nämlich für Fahrten z.B. auf den Lagerplatz, um neues Werkzeug oder zusätzliches Material zu beschaffen.

5.2.11 Sicherheit überwachen

Zur Sicherung von Gesundheit und Leben der gewerblichen Beschäftigten und Dritten (Passanten, nicht beteiligte Personen), sowie für die Sicherung der Baustelle gegen Diebstahl und betreten fremder Personen als auch Sicherungsmaßnahmen gegen das Beschädigen anderer Sachgegenstände (benachbarte Gebäude, Autos, usw.), hat die Bauleitung Sicherheits- und Schutzmaßnahmen zu erarbeiten, zu ihrer Beachtung auf zu fordern und die Einhaltung dieser Maßnahmen zu überwachen. Dabei kann sich die Bauleitung an die Anweisungen aus dem SiGe-Plan halten bzw. sollten sie diese dort beschriebenen Sicherheitsmaßnahmen umsetzen und die Einhaltung kontrollieren.⁹¹

Der Bauleiter / Techniker beurteilt im Vorfeld die Gefährdung von Beschäftigten bei der Arbeit und entwickelt daraus ein Arbeitsschutzkonzept. Die dabei ermittelten Schutzmaßnahmen müssen dann durch den Polier auf der Baustelle umgesetzt werden. Weiters muss eine Unterweisung in die Gefahren und in die Sicherheitsmaßnahmen der Baustelle der Beschäftigten erfolgen. Diese Unterweisung muss auch schriftlich festgehalten werden.

Die Kontrolle erfolgt einerseits durch den Polier, der im allgemeinen ständig auf der Baustelle ist, und zum anderen durch den Techniker und Bauleiter, die während des Baustellenrundgangs die Schutzmaßnahmen und die Einhaltung des aufgestellten Arbeitsschutzkonzeptes kontrollieren.

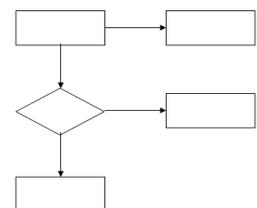


Sicherheit überwachen
Anhang E.11

5.2.12 Dokumentation intern und extern

Die interne und externe Dokumentation ist das schriftliche Festhalten von Ergebnissen und Ereignissen. Diese Dokumentation ist wiederum eine wichtige Tätigkeit der Bauleitung. Die Entwicklung geht dahin, dass die Bauleitung immer mehr ihrer Zeit mit der Dokumentation der Baustelle verbringt, da immer mehr verwaltungsbezogener Aufwand hinter den Projekten steckt.

Dieses Berichtswesen ist Grundlage für das weitere Vorgehen, ist Beweismittel bei Streitigkeiten, sowie Informations- und Kommunikationsinstrument für alle am Bau Beteiligten. Im Grunde ist es der Zweck der Baustellendokumentation, den gesamten Herstellungsprozess für Unbeteiligte im Nachhinein reproduzierbar zu machen. Diese Informationen sind aus dem laufenden Projekt letzten



Dokumentation intern und
extern
Anhang E.12

⁹¹ Vgl.: DUVE, H.; CICHOS, C.: Bauleiter - Untersuchung zum zeitlichen Aufwand der Baustelle, Ermittlung von Tätigkeiten und zugehörigen Aufwandswerten der Bauleitung auf der Baustelle, S 115 ff

Endes auch für die wirtschaftliche Entwicklung des Unternehmens wichtig.⁹²

Die externe Dokumentation beinhaltet das Führen der Bautagesberichte und Besprechungsprotokollen sowie das Führen von Schriftverkehr der Beteiligten. Interne Dokumentation dient mehr dem reibungslosen Ablauf der Baustelle sowie der Steuerungsmaßnahmen und der Kontrollmaßnahmen, damit auf der Baustelle nichts schief läuft, Sie wird vornehmlich zwischen Bauleiter, Polier, Techniker und Vorgesetzten angewandt.

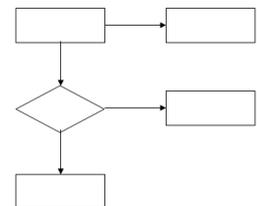
5.2.13 Mängelbearbeitung

Der Auftragnehmer schuldet gegenüber dem Auftraggeber zum Zeitpunkt der Abnahme eine mangelfreie Leistung erbracht zu haben. Das bedeutet, dass die Leistung

- die im Bauvertrag vereinbarte Qualität und Quantität haben muss
- und den anerkannten Regeln der Technik entsprechen muss.

Bei den allgemein anerkannten Regeln der Technik handelt es sich um technische Regeln bzw. Technologien, die ihre Einführung in die Praxis erfolgreich absolviert haben und die von einer überwiegenden Mehrheit der einschlägig bewanderten Fachleute gekannt und akzeptiert sind.⁹³

Eine mangelfreie Leistung liegt also vor, wenn das Bauwerk oder die erbrachte Leistung so beschaffen ist, wie es im Vertrag vereinbart wurde. Diese Übereinstimmung der Beschaffenheit mit dem Werkvertrag muss von der Bauleitung überprüft werden. Wenn die Leistung nicht den Anforderungen des Vertrages entspricht, so hat der Auftraggeber das Recht auf Verbesserung des Mangels. Die Verbesserung wird wiederum von der Bauleitung aufgenommen, bearbeitet und schlussendlich auch überwacht, damit der Mangel behoben ist.



Mängelbearbeitung
Anhang E.13

⁹² Vgl.: DUVE, H.; CICHOS, C.: Bauleiter - Handbuch Auftragnehmer: Praxisbeispiele, Checklisten, Musterbriefe, S.104 ff

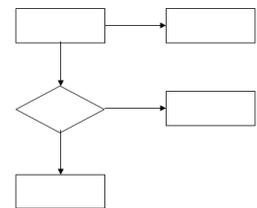
⁹³ Vgl.: DUVE, H.; CICHOS, C.: Bauleiter - Handbuch Auftragnehmer: Praxisbeispiele, Checklisten, Musterbriefe, S.124

5.2.14 Kontrolle von Qualität

Bei der Kontrolle der Qualität überprüft der Bauleiter sowohl die Vertragskonformität mit dem Bauvertrag der eigenen erbrachten Leistungen als auch die Qualität und Quantität der Leistung, den Bauablauf und das Bauverfahren, die voneinander abhängig sind.⁹⁴

Ausgangspunkt einer Kontrolle der eigenen Arbeiten ist in der Regel ein Soll-Ist-Vergleich. Dazu macht sich die Bauleitung mit den tatsächlichen Bau-Ist vertraut, indem sie einen Baustellenrundgang macht und alle wichtigen Punkte für einen Vergleich aufnimmt. Danach wird mit Hilfe der Leistungsbeschreibung verglichen, was das Bau-Soll sein muss, um so etwaige Abweichung der Qualität und Quantität feststellen zu können.

Bei mangelhafter Bauqualität kann die Bauleitung durch eine Steigerung der Qualität der Baustoffe, eine Anpassung des Bauverfahrens an die sich ändernden Baubedingungen oder durch die Steigerung der Qualität und Quantität der gewerblichen Arbeiten, entgegenwirken.⁹⁵



Kontrolle der Qualität
Anhang E.14

5.2.15 Ist-Mengenermittlung

Die Mengenermittlung spielt in fast allen Phasen der Bauabwicklung eine wichtige Rolle, so etwa in der Angebotsphase. Hier wird die Mengenermittlung sozusagen zum ersten Mal durchgeführt, um ein Angebot stellen zu können. Wenn man dann den Auftrag erhalten hat, wird die Mengenermittlung in der Arbeitsvorbereitung noch einmal durchgeführt, in der Regel etwas genauer. Aus diesen Mengen werden dann Terminpläne, Beschäftigungspläne und in weiterer Folge auch Kostenpläne erstellt.

Man sieht daraus, dass die Massen in der Regel zwei Mal komplett berechnet wurden, bevor man mit der Baudurchführung überhaupt begonnen hat. In der Phase der Erstellung des Bauwerkes werden die Massen noch einmal berechnet und zwar in der Abrechnung. Für die Abrechnung werden monatlich die Ist-Mengen ermittelt, die erbracht wurden, um so eine Abschlagsrechnung gegenüber dem Auftraggeber geltend machen zu können.

In der Ausführungsphase werden die Ist-Mengen nicht nur für die Abrechnung verwendet, sondern auch für Soll-Ist-Vergleiche, wie etwa in der Kostenplanung oder in der Terminplanung. Mit diesen Daten kann man Abweichungen vom Plan nachvollziehbar sichtbar machen, um dann gegen diese Abweichungen Maßnahmen setzen zu können.

⁹⁴ Vgl.: DUVE, H.; CICHOS, C.: Bauleiter - Handbuch Auftragnehmer: Praxisbeispiele, Checklisten, Musterbriefe, S. 85

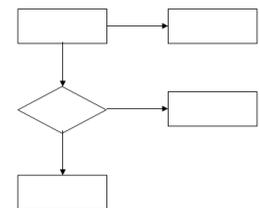
⁹⁵ Vgl.: DUVE, H.; CICHOS, C.: Bauleiter - Handbuch Auftragnehmer: Praxisbeispiele, Checklisten, Musterbriefe, S. 85

Abschließend ist zu erkennen, dass die Mengenermittlung immer eine begleitende Tätigkeit der Bauleitung während des gesamten Projektes ist.

5.2.16 Abrechnung

Bei Werkverträgen ist es laut ABGB § 1170 typisch, dass der Auftragnehmer gegenüber dem Auftraggeber vorleistungspflichtig ist. Somit würde der Auftragnehmer erst sein Entgelt bekommen, wenn er die Leistung vollbracht hat. Da es sich bei Bauprojekten meistens um große Auftragssummen handelt, sieht die ÖNORM B 2110 so genannte Abschlagsrechnungen und eine Schlussrechnung vor. Denn betriebswirtschaftlich gesehen, gibt der Hersteller des Bauwerkes faktisch den Auftraggeber einen Kredit, da er im Vorhinein für die Kosten des Gebäudes aufkommen muss. Um diesen Kredit so klein wie möglich halten zu können, muss die Bauleitung möglichst in kurzen Abständen, in der Wirtschaft meistens monatlich, Abschlagsrechnung stellen, umso das investierte Geld wieder zurück zu bekommen.⁹⁶

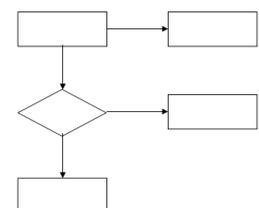
Falls es sich um eine Großbaustelle handelt und ein Abrechnungstechniker zu der Bauleitung gehört, wird diese Leistung vom Techniker erbracht. Das heißt aber nicht, dass der Bauleiter nichts mehr mit der Abrechnung zu schaffen hat. Im Gegenteil, er kontrolliert die Abschlagsrechnungen auf Richtigkeit und auf Vollständigkeit.



Abrechnung
Anhang E.15

5.2.17 Nachtragsbearbeitung

Bei vergessenen Leistungen in der Leistungsbeschreibung bzw. bei geänderten oder zusätzlichen Leistungen kann der Auftragnehmer unter bestimmten Voraussetzungen eine geänderte oder zusätzliche Vergütung gegenüber dem Auftraggeber geltend machen. Die Bearbeitung von Mehrkosten kann auf zwei Arten den Bauleiter berühren, zum einen als Auftraggeber im Verhältnis zum Subunternehmer, wie auch als Auftragnehmer gegenüber dem Auftraggeber. Aus dieser Gegebenheit, dass der Bauleiter von beiden Seiten mit der Bearbeitung von Nachträgen konfrontiert wird, ist es eine wichtige und umfangreiche Tätigkeit der Bauleitung. Weiters hängt auch nicht selten der wirtschaftliche Erfolg einer Baustelle von Mehrkostenforderungen ab. Aus diesem Grund ist höchste Sorgfalt bei der Bearbeitung von solchen Nachträgen geboten und eine sorgfältige Erledigung von Dingen ist meistens mit einem großen Zeitaufwand verbunden.⁹⁷



Nachtragsbearbeitung
Anhang E.16

⁹⁶ Vgl.: DUVE, H.; CICHOS, C.: Bauleiter - Handbuch Auftragnehmer: Praxisbeispiele, Checklisten, Musterbriefe, S.160 ff

⁹⁷ Vgl.: DUVE, H.; CICHOS, C.: Bauleiter - Handbuch Auftragnehmer: Praxisbeispiele, Checklisten, Musterbriefe, S.137

Zur Bearbeitung der Mehrkostenforderungen ist in beiden Richtungen eine sichere und genaue Kenntnis der Verträge und des Baurechts erforderlich, darum muss sich der Bauleiter selbst die Zeit nehmen, um die Nachträge zu bearbeiten.

5.2.18 Entscheidungen treffen

Ein Bauleiter ist oft in Situationen, bei denen ein hohes Maß an Sozialkompetenz gefordert wird. Sozialkompetenz heißt, dass der Bauleiter die Fähigkeit besitzt situativ angemessen kommunizieren, handeln und Entscheidungen treffen zu können.⁹⁸

Auch die Bewältigung von Konflikten gehört zum Arbeitsalltag der Bauleitung, sei es mit dem Bauherrn, den Lieferanten, Subunternehmern, Mitarbeitern, Kollegen oder dem eigenen Vorgesetzten. In all diesen Konflikten ist es die oberste Priorität Entscheidung gut und sinnvoll zu treffen, um ein möglichst kooperatives Arbeiten aller Beteiligten zu gewährleisten. In diesen Konflikten ist oft ein gutes Gespür für den Gegenüber und Menschenkenntnis von Vorteil, damit man auf eine Lösung des Problems kommt, ohne den Verhandlungspartner völlig gegen sich zu stellen, aber auch seine Meinung so gut als möglich eingebracht zu haben.⁹⁹

Auch die Führungskompetenz ist eine Sozialkompetenz, die die Bauleitung im Laufe seiner Arbeitslaufbahn ausbauen und perfektionieren sollte. Diese Kompetenz umfasst die Fähigkeiten Menschen zu motivieren, zielorientiert zu handeln, Probleme zu lösen und Richtungen vorzugeben. So sollte eine ziel- und handlungsorientierte Führungskraft geprägt sein von einer lösungsorientierten Sichtweise und der Bereitschaft, die Verantwortung für getroffene Entscheidungen zu übernehmen.

Aber nicht nur in der sozialen Komponente werden Entscheidungen getroffen, sondern auch in sicherheitstechnischer, wirtschaftlicher und technischer Hinsicht müssen von der Bauleitung Entscheidungen getroffen werden. Diese Entscheidungen fallen dem Bauleiter meistens leichter, da diese auch mit mehreren Beteiligten wie etwa Oberbauleiter, Techniker und Polier besprochen werden können und zusammen eine Entscheidung gefällt werden kann. Weiters können diese Entscheidungen meistens mit Daten oder Berechnung hinterlegt werden, was es wiederum der Bauleitung leichter macht Entscheidungen zu

⁹⁸ Vgl.: POLZIN, B.; WEIGL, H.: Führung, Kommunikation und Teamentwicklung im Bauwesen, Grundlagen - Anwendungen - Praxistipps, S. 24

⁹⁹ Vgl.: POLZIN, B.; WEIGL, H.: Führung, Kommunikation und Teamentwicklung im Bauwesen, Grundlagen - Anwendungen - Praxistipps, S. 24

treffen. Diese Hinterlegung mit Daten und Berechnungen ist auf der sozialen Ebene nicht möglich, hier kann nur mit Erfahrung und Sozialkompetenz gepunktet werden.

Zum Schluss ist zu sagen, dass Entscheidungen eigentlich immer und überall und in jedem Bereich zu treffen sind. Die Bauleitung muss zahlreiche Entscheidungen jeden Tag treffen, dabei kommt es oft nicht auf die Entscheidung selbst an, sondern auf die Tatsache, dass eine Entscheidung getroffen worden ist. Denn das Schlimmste, was bei einem Bauprojekt passieren kann, ist, dass keine Entscheidungen getroffen werden. Also lieber eine falsche Entscheidung treffen und Verantwortung für diese übernehmen als keine Entscheidung zu treffen.

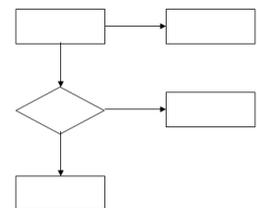
5.2.19 Technische Fragestellung

Vom Bauleiter im Bauwesen werden Allround-Fähigkeiten erwartet: profunde Fachkenntnisse für Entwurf, Planung, Berechnung und Ausführung von Bauwerken, Erfahrung im Projekt- und Qualitätsmanagement sowie soziale und kommunikative Kompetenzen für eine erfolgreiche Abwicklung des Projektes.¹⁰⁰

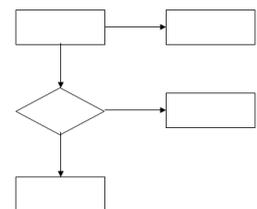
So muss sich der Bauleiter immer wieder technischen Fragestellungen stellen. Auf Grund seiner Ausbildung und Erfahrung sollte es dem Bauleiter aber möglich sein die Fragestellungen zu bewältigen. Ist dies nicht möglich, so kann er sich Rat bei seinen beteiligten Kollegen wie Techniker und Polier holen bzw. kann er technische Fragestellungen in der Gruppe besprechen, um die bestmögliche Lösung zu finden.

Ist aber auch in der internen Gruppe sprich Bauleiter, Oberbauleiter, Techniker und Polier keine Lösung entstanden, so wäre der nächste Schritt außen stehende Experten in den Sachverhalt mit ein zu beziehen, um so auf eine Lösung zu kommen.

Schlussendlich sollte der Bauleiter aber eine Freude dafür entwickeln technische Probleme zu lösen, da der Beruf des Bauleiters an sich ein technischer Beruf ist und es das Wesen des Bauleiters ist technische Fragen zu lösen.



Technische Fragestellungen
Anhang E.17



Problemlösungsprozess
Anhang E.18

¹⁰⁰ Vgl.: POLZIN, B.; WEIGL, H.: Führung, Kommunikation und Teamentwicklung im Bauwesen, Grundlagen - Anwendungen - Praxistipps, S. 1

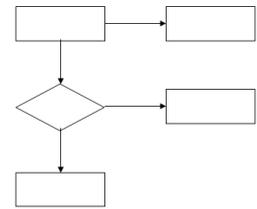
5.2.20 Leistungsmeldung

Die Kosten- und Leistungsrechnung ist Gegenstand des internen Rechnungswesens. Sie wird auch als kalkulatorische Rechnung bezeichnet. In Abgrenzung dazu ist die Unternehmensrechnung mit der Finanzbuchhaltung zu sehen, die eine pagatorische Rechnung ist. Die Kosten- und Leistungsrechnung bildet eine unternehmensindividuelle Struktur, die durch gesetzliche Bestimmungen nicht reglementiert ist. Dabei geht sie von den Leistungserstellungsprozessen des Unternehmens aus und liefert durch detaillierte Ermittlung von Kosten und Leistungen eine Ziel-, Entscheidungs- und Führungsunterstützung im Unternehmen. Für die eigentliche Planung und Steuerung der Leistungsprozesse ist die Kosten- und Leistungsrechnung somit ein zentrales und unverzichtbares Arbeitsinstrument.¹⁰¹

Die Leistungsmeldung oder auch Aufwands- und Ertragsrechnung ist an sich ein Managementinstrument. So ist es dem Gruppenleiter bzw. Bereichsleiter oder dem Vorgesetzten des Bauleiters möglich in die Wirtschaftlichkeit der verschiedenen Baustellen auf schnellstem Wege in Erfahrung zu bringen. Die Leistungsmeldung wird meistens monatlich vom Bauleiter und/oder Techniker erstellt und dem Vorgesetzten präsentiert.

Die Leistungsmeldung selbst ist eine Gegenüberstellung der Aufwände, die auf der Baustelle angefallen sind mit den Erträgen, die erwirtschaftet wurden. So ist es dem Vorgesetzten möglich etwaige Minusbeträge auf den Kostenstellen in Erfahrung zu bringen, und Maßnahmen dagegen zu setzen.

Bei der Leistungsmeldung werden auch periodenbezogene Abgrenzungen bestimmt. D.h. die Aufwände und Erträge werden nach Ihrer zeitlichen Wirksamkeit eingeteilt, wie z.B. vorverrechnete Leistungen für Leistungen, die noch nicht vollständig erbracht wurden, oder Rückstellungen für Rechnungen, die noch kommen werden, da der Subunternehmer die Leistung schon erbracht hat.



Leistungsmeldung
Anhang E.19

¹⁰¹ Vgl.: GIRMSCHIED, G.; MOTZKO, C.: Kalkulation und Preisbildung in Bauunternehmen, Grundlagen, Methoden und Organisation, S.88

5.3 Die Tätigkeiten der Bauleitung nach Beendigung der Baudurchführung

5.3.1 Abnahme von Leistungen

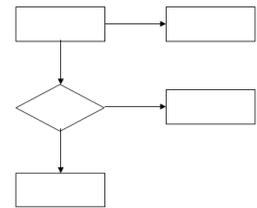
Das zentrale Ziel jeder Herstellung eines Gebäudes ist die Abnahme des Auftraggebers nach Vollendung der Bautätigkeiten. Es bedeutet weiters die Übernahme und das Einverständnis des Auftraggebers mit der Gesamtleistung.

Um die Abnahme des Objektes vollständig zu vollziehen, prüft der Auftraggeber bevor er die Erklärung der Übernahme gibt, mittels einer Begehung die vertraglich vereinbarte Beschaffenheit des Gebäudes sowie auch die Vollständigkeit und die Gebrauchstauglichkeit der geschuldeten Leistung.

Die Form und Vorgehensweise in der die Abnahme des Objektes erfolgt, wird meistens im Bauvertrag festgelegt bzw. wird die Abnahme der Bauleistung auch in der ÖNORM B 2110 geregelt. Grundsätzlich gibt es 2 Arten von Abnahmen zum einen die förmliche Abnahme und zum anderen die formlose Abnahme, beide sind in der ÖNORM B 2110 geregelt.

Weiters hat die Abnahme durch den Auftraggeber viele Auswirkungen rechtlicher Art. Dazu gehören:

- dass die Leistung des Auftragnehmers erbracht wurde und der Bauvertrag damit erfüllt wurde,
- die Gewährleistungsfrist beginnt und der Auftragnehmer muss die letzten Mängelrügen beseitigen.¹⁰²



Abnahme von Leistungen
Anhang F.1

¹⁰² Vgl.: DUVE, H.; CICHOS, C.: Bauleiter - Handbuch Auftragnehmer: Praxisbeispiele, Checklisten, Musterbriefe, S. 171

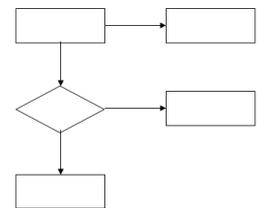
5.3.2 Aufmaßbearbeitung

Die Leistungsfeststellung bildet die Grundlage der Leistungskontrolle und der monatlichen Abrechnung. Die Leistungen werden monatlich durch das Aufmaß ermittelt.¹⁰³

Dabei werden alle erbrachten Leistungen vor Ort gemessen oder gezählt. Darum müssen auch die Positionen in einem Leistungsverzeichnis eine Mengeneinheit darstellen, die eine messbare Größe wie m, m², m³, Stk. usw. sind, um diese dann in der Leistungsfeststellung auch berechnen oder messen zu können.

Es gibt aber auch die Möglichkeit der Abrechnung nach Planmaß. Hier werden die Mengen mittels der zur Verfügung stehenden Pläne ermittelt und vergütet.

Die Durchführung der Arbeiten für ein Aufmaß übernimmt in den meisten Fällen jedoch der Polier oder der Techniker. Nach der Erstellung dieser Aufmaßblätter sind sie den Bauherren zur Einverständniserklärung vorzulegen. Darum ist es auch von Vorteil, wenn der Bauherr oder sein Vertreter bei der Aufmaßerstellung dabei ist, um Verweigerungen aus dem Weg zu gehen.¹⁰⁴

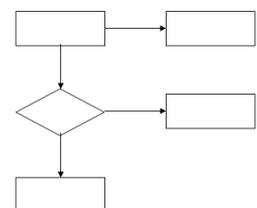


Aufmaßbearbeitung
Anhang F.2

5.3.3 Nachkalkulation

Nach Beendigung der Bauarbeiten und Stellung der Schlussrechnung liegen alle Leistungsansätze des vollendeten Bauvorhabens vor, wie z.B. Stunden, Kosten und Aufwandswerte, die während und nach der Bauausführung berechnet werden können. Diese Leistungsansätze können wiederum als neue Kalkulationsansätze verwendet werden. Diese aus der Nachkalkulation berechneten Leistungsansätze dienen der Optimierung der unternehmensinternen Aufwandswerte, damit künftige Projekte noch besser prognostiziert werden können. Für die Bauleitung selbst stellt die Nachkalkulation eine gewisse Analyse der eigenen Leistungen dar, warum es auch wichtig ist, dass diese Tätigkeit von der Bauleitung selbst im Rahmen des Projektabschlusses gemacht wird, um die Daten dann der Kalkulationsabteilung zur Verfügung zu stellen.¹⁰⁵

Bei der Nachkalkulation stellt die Bauleitung alle für das Projekt verwendeten Materialien, Arbeitsstunden, Maschinenstunden, Nachunternehmerleistungen usw., sowie die dabei entstandenen Kosten zusammen. Diese Auflistung der Verbrauchswerte werden dann den entsprechenden Leistungspositionen zugeordnet, um daraus die Ist-



Nachkalkulation
Anhang F.3

¹⁰³ Vgl.: DUVE, H.; CICHOS, C.: Bauleiter - Handbuch Auftragnehmer: Praxisbeispiele, Checklisten, Musterbriefe, S. 183

¹⁰⁴ Vgl.: DUVE, H.; CICHOS, C.: Bauleiter - Handbuch Auftragnehmer: Praxisbeispiele, Checklisten, Musterbriefe, S. 183

¹⁰⁵ Vgl.: DUVE, H.; CICHOS, C.: Bauleiter - Handbuch Auftragnehmer: Praxisbeispiele, Checklisten, Musterbriefe, S. 202

Leistungswerte zu bestimmen. Im Anschluss wird wieder ein Soll-Ist-Vergleich mit den in der Kalkulation angenommenen Soll-Leistungen mit den tatsächlichen Ist-Leistungen durchgeführt, um so entstandene Abweichungen sichtbar zu machen, damit diese Fehlerquellen in zukünftigen Projekten nicht mehr passieren.¹⁰⁶

¹⁰⁶ Vgl.: DUVE, H.; CICHOS, C.: Bauleiter - Handbuch Auftragnehmer: Praxisbeispiele, Checklisten, Musterbriefe, S. 202

6 Die Ermittlung des zeitlichen Aufwands der Bauleitung

Wie bereits in Kapitel 3.4 beschrieben, werden die Ist-Zeiten der Tätigkeiten der Bauleitung durch Untersuchungen auf der Baustelle bestimmt. Die Ermittlungsmethode wurde mit der Befragung durch Selbstaufschreiben festgelegt und vollzogen. In Bild 6.1 ist die Vorgehensweise bei der Ermittlung der Aufwandswerte anhand eines Ablaufdiagramms dargestellt.

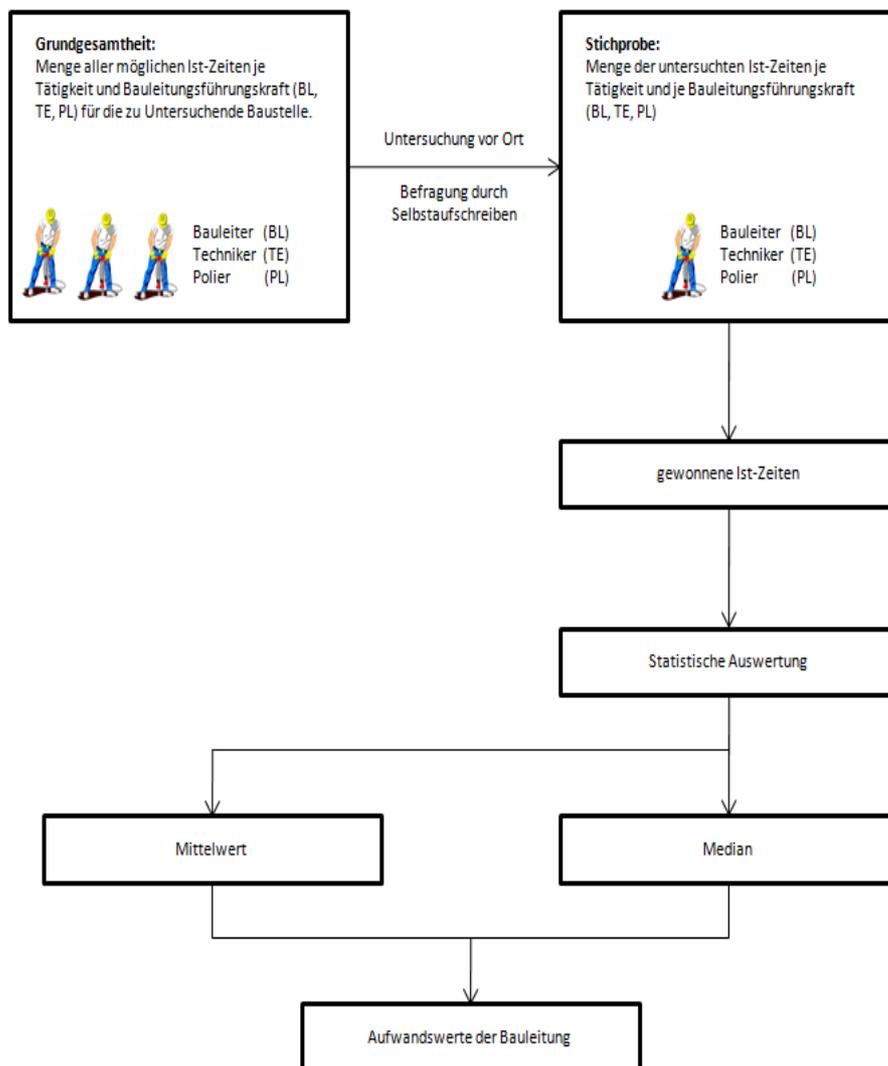


Bild 6.1 Graphische Darstellung für die Vorgehensweise der Ermittlung der Aufwandswerte

Aus der statistischen Auswertung der erhobenen Daten, wie in Kapitel 3.5 beschrieben und Darstellung laut Kapitel 3.5.3, geht der Median und der Mittelwert je Tätigkeit hervor. Anhand dieser beiden Werte, unter Berücksichtigung von Extremwerten und Ausreißern, wird der Aufwandswert für die Tätigkeiten der Bauleitung ermittelt.

6.1 Beschreibung des untersuchten Projektes

Das zu untersuchende Bauvorhaben ist eine Hochbau-Baustelle in Linz im Raum Oberösterreich. Bei dem Bauvorhaben wird für das Bundesland Oberösterreich ein neues Musiktheater errichtet. Dieses Musiktheater gliedert sich in 5 Bereiche: Haupthaus, Künstlertrakt, Foyerbereich, Einfahrtsbereich und in den Werkstättenbereich. Das Gebäude erstreckt sich über sieben Geschosse (2.UG bis 4.OG), wobei das 1.UG und 2.UG als Tiefgarage dienen. Weiters gibt es im Bereich des Haupthauses einen Bühnenturm, der weitere 3 Geschosse umfasst (4.OG bis 7.OG). Die Baustelle liegt im innerstädtischen Kerngebiet der Stadt. Die Außenabmessungen des Gebäudes betragen längsseitig ca. 250 m und in der Breite ca. 65 m. Die Höhe des Gebäudes variiert von 15 m bis 24 m und hat seine maximale Höhe im Bereich des Bühnenturms mit 34 m. Im Folgenden sind die Kennzahlen für das Bauwerk angeführt:

- 10 Geschosse
- 52.420 m² Bruttogeschossfläche
- 289.860 m³ umbauter Raum
- 43.930 m² Nettogeschossfläche
- 13.105 m² Bauplatzfläche
- 10.770 m² be- und überbaute Fläche¹⁰⁷

Die Bauzeit für das Bauwerk beträgt 3 Jahre. Das Projekt wurde in den folgenden Paketen ausgeschrieben:

- Baufeldvorbereitung
- Verkehrsumlegungsarbeiten
- Tiefbauarbeiten (Erdarbeiten inkl. weiße Wanne und Sicherungsarbeiten)
- Baumeisterarbeiten Rohbau (Tragkonstruktion des Bauwerkes inkl. konstruktiven Stahlbau)

¹⁰⁷ Homepage des Bauvorhaben Musiktheater Linz: http://www.musiktheater-linz.at/3780_DE, [11.07.2011, 20:00 Uhr]

- Ausbau-Baumeisterarbeiten (Versetzarbeiten, Mauerwerksarbeiten, Asphaltierungsarbeiten, Betonierarbeiten, Putzarbeiten, Gerüstarbeiten, Bohr- und Schneidearbeiten)
- Ausbauarbeiten (Trockenbauarbeiten, Estricharbeiten, Brandschutzarbeiten, Installations- und Doppelböden)
- Maler- und Beschichtungsarbeiten
- Bodenlegerarbeiten
- Flachdacharbeiten und Gründacharbeiten
- Heizungstechnik und Kühlung
- Sanitärtechnik
- Lüftungstechnik
- Sprinkleranlagen
- Starkstromanlagen
- Schwachstromanlagen
- Mittelspannungstechnik und Netzersatzanlagen
- Fassadenarbeiten (Betonfertigteilfeassade und Natursteiffassade) inkl. Wärmedämmarbeiten
- Aufzugarbeiten
- Fenster- und Türarbeiten, Portalkonstruktionen
- Tischlerarbeiten
- Bühnentechnik (Unter- und Obermaschinerie, Lagertechnik, Bühnenausbau, Bühnenkonstruktion)
- Schwarzdecker- und Spenglerarbeiten
- Sonnenschutzarbeiten
- Schlosserarbeiten und Rohrahmenelemente
- Metallarbeiten (Spielstättenbau, Glaskonstruktionen)
- Fliesen- und Terrazzoarbeiten
- Natursteinverlegungsarbeiten¹⁰⁸

Die Gesamtauftragssumme des Bauvorhabens beträgt 150 Millionen Euro. Der Bauherr des Bauvorhabens ist die Musiktheater Gesellschaft Linz (MTG), Projektsteuerung ist Spirk & Partner Salzburg, die Planung (Architektur - Entwurf, Einreichung) wurde vom Architekturbüro Terry Pawson London gefertigt, die Ausführungsplanung wird vom Büro Architektur Consult Graz gezeichnet und die Statik wird vom Büro Schimetta Consult Linz berechnet.

¹⁰⁸ Homepage des Bauvorhaben Musiktheater Linz: http://www.musiktheater-linz.at/3780_DE, [11.07.2011, 21:00 Uhr]

Im Rahmen der Diplomarbeit wurde die Baufirma Strabag AG untersucht, welche für das Paket Baumeisterarbeiten Rohbau und konstruktiver Stahlbau, Ausbau-Baumeisterarbeiten, sowie für die Ausbaurbeiten und die Fassadenarbeiten den Zuschlag bekommen haben. Diese beauftragten Vergabepakete haben insgesamt ca. ein Auftragsvolumen von 45 Millionen Euro.

Der Stand der Baustelle bei der Untersuchung kann mit der Hauptbauzeit angegeben werden, von der Bauzeit her gesehen etwa bei der Hälfte der Gesamtbauzeit.

6.2 Ermittlung der Ist-Zeiten

Der tatsächlich auf der Baustelle benötigte Zeitaufwand der Bauleitung entspricht den Ist-Zeiten. Diese Ist-Zeiten wurden durch das aushändigen der Zeitermittlungsformulare und dann durch Selbstnotierung gewonnen. Die Selbstnotierung sah dabei so aus, dass am Zeitermittlungsformular rechts alle Tätigkeiten aufgelistet worden waren und von links nach rechts die Arbeitsstunden aufgetragen waren. Das Untersuchungsintervall, in das, die Arbeitsstunden eingeteilt waren, hat 15 min betragen und hat mit Arbeitsbeginn 7:30 Uhr begonnen bzw. endete mit der 10. Arbeitsstunde um 19:00 Uhr. Für Arbeitstage, die länger als 19:00 Uhr dauerten, wurde am unteren Ende des Formulars ein Feld frei gelassen für Bemerkungen, wo ggf. spätere Zeiten mit den Tätigkeiten festgehalten werden konnten. Die zu untersuchende Person kreuzt dann zur jeweiligen Arbeitsstunde die jeweilige Tätigkeit an. Am Ende des Arbeitstages wurden die benötigten Zeiten je Tätigkeit aufsummiert und in eine Übersichtstabelle eingefügt. (Siehe Bild 6.2)

Nr.	Tätigkeit	Arbeitsstunde											Summe (Std)				
		0	1	2	3	4	Montag	5	6	7	8	9		10			
1.1	Studium der Unterlagen																
1.2	Kommunikation intern																
1.3	Kommunikation extern																
1.4	Kostenplanung / Kostenkontrolle																
1.5	Terminplanung																
1.6	Terminkoordination																
1.7	Disposition von AK und Geräten																
1.8	Disposition von Material																
1.9	Koordination und Kontrolle von SUB																
1.10	Anwesenheit bei kritischen Bauphasen vor Ort																
1.11	Sicherheit überwachen																
1.12	Dokumentation intern und extern																
1.13	Mängelbearbeitung																
1.14	Kontrolle von Qualität																
1.15	Abrechnung																
1.16	Nachtragsbearbeitung																
1.17	Technische Fragestellungen																
1.18	Leistungsmeldung																
1.19	Abnahme von Leistungen																
1.20	Aufmaßbearbeitung																
1.21	Nachkalkulation																
1.22	Einholen von Genehmigungen																
1.23	Baustellenbegehung																
1.24	Prüfung von Vorarbeiten																
1.25	Vermessungsarbeiten/Absteckarbeiten																
1.26	Fahrzeiten																
1.27	Wochenplanung																
1.28	Bauleitungsbericht																
1.29	Bilddokumentation																
1.30	Bauberechnung																
1.31	Angebotsbearbeitung																

Bild 6.2 Beispiel für ein Zeitermittlungsformular

Je Personengruppe (Bauleiter, Techniker, Polier) wurden zwischen 3 bis 6 Wochen untersucht. Die Tätigkeiten der Bauleitung wurden mit 4 bis 6 Wochen festgelegt. Die Tätigkeiten der Techniker wurden ebenfalls mit 4 bis 6 Wochen ermittelt. Lediglich die Tätigkeiten des Poliers wurden nur 3 Wochen beobachtet, da seine Tätigkeiten kontinuierlicher verteilt sind und man schon mit 3 Wochen untersuchen gute Ergebnisse bekommt.

Nach der Untersuchung vor Ort, werden die aufgenommenen Daten statistisch ausgewertet (Mittelwert, Median, Standardabweichung, Minimum, Maximum, ...) und einer explorativen Untersuchung unterzogen. Des weiteren werden die einzelnen Werte einer Ausreißer-Analyse unterzogen, umso etwaige Extremwerte oder Ausreißer zu identifizieren. Nach der Auswertung wurden die Werte je Tätigkeit und je untersuchter Person in einem Boxplot graphisch übersichtlich dargestellt.

Anhand des Mittelwertes und Medians jeder Tätigkeit und mit Hilfe der graphischen Darstellung wurde dann auf die Aufwandswerte der Bauleitung geschlossen.

Nach der Ermittlung der Aufwandswerte wurden die neu gewonnenen Daten mit bereits bekannten Daten (wie z.B. C. Cichos oder P. Mieth) verglichen und ggf. Gründe für die Abweichungen gesucht.

6.3 Die Bauleiterbefragung

Bei der Bauleiterbefragung wurde die gesamte Baustellenführungsebene befragt. Die Bauleitungsebene hat sich aus zwei Bauleitern zusammengesetzt, wobei den Bauleitern jeweils ein Techniker untergestellt wurde und für beide Bauleiter gemeinsam ein Polier auf der Baustelle vorhanden gewesen ist.

Neben den Befragungen zu den Ist-Zeiten für die Tätigkeiten (Zeitermittlungsformular) wurde auch eine Bauleiterbefragung zu den Rahmenbedingungen durchgeführt.

Diese Befragung der Personengruppen hat folgende Themengebiete umfasst:

- Persönliche Fragen
 - ♦ Alter des Befragten
 - ♦ höchste abgeschlossene Schulausbildung
 - ♦ Arbeitsjahre in der Firma
- Berufliche Fragen
 - ♦ Erfahrungsjahre
 - ♦ abgewickelte Projekte
 - ♦ größtes abgewickelte Projekt
 - ♦ Bauleiter seit wie vielen Jahren
- Baustellenspezifischen Fragen
 - ♦ Arbeitsklima auf der Baustelle
 - ♦ Komplexität des Projektes
 - ♦ Störeinflüsse

Anhand dieser Befragung zu den Rahmenbedingungen sollen Einflussfaktoren, wie Erfahrung des Bauleiters, größtes abgewickelte Projekt usw., festgehalten werden, die Auswirkung auf die gewonnenen Ist-Zeiten haben. Weiters wurden für die Tätigkeiten Ablaufdiagramme erstellt, um die Vorgehensweise und inkludierten Vorgänge je Tätigkeit fest zu halten.

In nachfolgenden Kapiteln sind die Ergebnisse der Baustellenuntersuchung, sowie der statistischen Auswertung je untersuchter Person dargestellt. Die Berechnung der Aufwandswerte der einzelnen Personengruppe erfolgt ebenfalls in diesen Kapiteln.

6.4 Aufwandswerte für den GU-Bauleiter

Ergebnis der Bauleiterbefragung:

Der GU-Bauleiter ist seit 5 Jahren bei der ausführenden Baufirma tätig, des weiteren hat er in den 5 Jahren 25 Baustellen abgewickelt, wobei das bis dato größte abgewickelte Projekt bei ca. 3 Mio. Euro lag. Die höchste schulische Ausbildung ist die HTL für Bautechnik. Das Alter des Bauleiters beträgt 25 Jahre. Die Berufserfahrung beträgt ebenfalls 5 Jahre, wobei das untersuchte Projekt das zweite Projekt ist, in dem die untersuchte Person als Bauleiter in Erscheinung tritt. Laut dem Bauleiter herrscht im Baubüro ein sehr gutes Arbeitsklima, weiters wird die Komplexität des Projekts vom Bauleiter als hoch eingeschätzt. Störeinflüsse sind bis zur Befragung kaum vorhanden gewesen, lediglich als störend angegeben, wurde die langsame Willensbildung. (Siehe Befragungsbogen Anhang G.1)

In der Tabelle 6.1 sind die erhobenen Daten, aus der Baustellenuntersuchung, in einer Übersichtstabelle dargestellt. Dort ist die Summe der Lohnstunden, die je Tätigkeit und je Kalenderwoche verbraucht wurden, zu sehen. In den Zeilen in denen eine Null eingetragen ist, wurde die Tätigkeit im Untersuchungszeitraum nicht durchgeführt und wird in den Unterkapiteln nicht weiter behandelt.

Tabelle 6.1 Verbrauchte Lohnstunden je Tätigkeit und Kalenderwoche - GU-Bauleiter

Wertetabelle - erhobene Lohnstunden je Tätigkeit							
OZ	Tätigkeiten	L _{STD-KW01}	L _{STD-KW02}	L _{STD-KW03}	L _{STD-KW04}	L _{STD-KW05}	L _{STD-KW06}
1.1	Studium der Unterlagen	4,75	3,50	2,75	0,00	1,75	2,00
1.2	Kommunikation intern	4,50	6,25	7,00	1,50	3,50	7,25
1.3	Kommunikation extern	6,00	5,25	6,25	0,00	0,25	6,88
1.4	Kostenplanung/ Kostenkontrolle	0,75	0,00	3,00	0,00	2,00	0,00
1.5	Terminplanung	2,13	0,50	0,00	0,00	0,25	0,00
1.6	Terminkoordination	0,00	0,50	1,00	0,00	0,50	1,50
1.7	Disposition AK und Geräte	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.8	Disposition Material	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.9	Koordination u. Kontrolle von SUB	6,88	9,50	6,63	3,00	8,25	5,75
1.10	Anwesenheit bei krit. Bauphasen vor Ort	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00
1.11	Sicherheit überwachen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.12	Dokumentation intern und extern	0,50	0,00	0,00	0,00	2,25	4,50
1.13	Mangelbearbeitung	2,50	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00
1.14	Kontrolle von Qualität	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.15	Abrechnung	5,50	7,00	4,13	1,00	3,75	4,50
1.16	Nachtragsbearbeitung	3,13	0,00	3,75	2,75	1,00	1,25
1.17	Technische Fragestellungen	1,00	6,25	1,75	1,00	2,50	1,50
1.18	Leistungsmeldung	0,00	0,00	2,00	7,00	0,00	0,00
1.19	Abnahme von Leistungen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,25
1.20	Aufmaßbearbeitung	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.21	Nachkalkulation	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.22	Einholen von Genehmigungen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.23	Baustellenbegehung	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.24	Prüfung von Vorarbeiten	1,63	2,00	1,00	0,00	3,75	0,00
1.25	Vermessungsarbeiten/ Absteckarbeiten	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.26	Fahrzeit	0,50	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00
1.27	Wochenplanung	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.28	Bautagesbericht	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.29	Bilddokumentation	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.30	Baubesprechung	4,00	2,50	2,50	3,75	2,25	4,25
1.31	Angebotsbearbeitung	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
1.32	Rechnungsprüfung	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,38
	Summe:	43,75	43,25	43,75	20,00	34,00	45,00

Aus dieser Tabelle wurden die Lohnstundenaufwandswerte berechnet, in dem die einzelnen verbrauchten Lohnstunden je Tätigkeit und Kalenderwoche durch die gesamt verbrauchten Lohnstunden je Kalenderwoche dividiert werden. In der Tabelle 6.2 sind die Lohnstundenaufwandswerte für die Kalenderwochen dargestellt.

Tabelle 6.2 Lohnstundenaufwandswerte je Tätigkeit und Kalenderwoche - GU-Bauleiter

Wertetabelle - erhobene Aufwandswerte je Tätigkeit							
OZ	Tätigkeiten	L _{STD-KW01}	L _{STD-KW02}	L _{STD-KW03}	L _{STD-KW04}	L _{STD-KW05}	L _{STD-KW06}
1.1	Studium der Unterlagen	0,11	0,08	0,06	0,00	0,05	0,04
1.2	Kommunikation intern	0,10	0,14	0,16	0,08	0,10	0,16
1.3	Kommunikation extern	0,14	0,12	0,14	0,00	0,01	0,15
1.4	Kostenplanung/ Kostenkontrolle	0,02	0,00	0,07	0,00	0,06	0,00
1.5	Terminplanung	0,05	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00
1.6	Terminkoordination	0,00	0,01	0,02	0,00	0,01	0,03
1.7	Disposition AK und Geräte	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.8	Disposition Material	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.9	Koordination von SUB	0,16	0,22	0,15	0,15	0,24	0,13
1.10	Anwesenheit bei krit. Bauphasen vor Ort	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00
1.11	Sicherheit überwachen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.12	Dokumentation intern und extern	0,01	0,00	0,00	0,00	0,07	0,10
1.13	Mängelbearbeitung	0,06	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
1.14	Kontrolle von Qualität	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.15	Abrechnung	0,13	0,16	0,09	0,05	0,11	0,10
1.16	Nachtragsbearbeitung	0,07	0,00	0,09	0,14	0,03	0,03
1.17	Technische Fragestellungen	0,02	0,14	0,04	0,05	0,07	0,03
1.18	Leistungsmeldung	0,00	0,00	0,05	0,35	0,00	0,00
1.19	Abnahme von Leistungen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05
1.20	Aufmaßbearbeitung	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.21	Nachkalkulation	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.22	Einholen von Genehmigungen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.23	Baustellenbegehung	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.24	Prüfung von Vorarbeiten	0,04	0,05	0,02	0,00	0,11	0,00
1.25	Vermessungsarbeiten/ Absteckarbeiten	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.26	Fahrzeit	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
1.27	Wochenplanung	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.28	Bautagesbericht	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.29	Bilddokumentation	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.30	Baubesprechung	0,09	0,06	0,06	0,19	0,07	0,09
1.31	Angebotsbearbeitung	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00
1.32	Rechnungsprüfung	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08
	Summe:	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Diese Darstellung der Aufwandswerte kann aber für eine allgemeine Nutzung nicht verwendet werden, da noch keine Analyse der Daten und statistische Auswertung erfolgte. In diesen Daten sind noch Ausreißer und Extremwerte enthalten, jedoch spiegelt diese Tabelle die tatsächlichen Aufwandswerte, wie sie auf der Baustelle zustande gekommen sind, wieder.

Der nächste Schritt ist nun die erhobenen Daten einer statistischen Auswertung zu unterziehen. In der Tabelle 6.3 ist der gesamte Datensatz, der erhoben wurde, dargestellt. Dieser Datensatz wurde einer explorativen Analyse unterzogen.

Die Ergebnisse der statistischen Auswertung, wie z.B. Median, Mittelwert, Minimum, Maximum, Standardabweichung, usw. sind in der Tabelle 6.4 dargestellt. Dabei wurde, wie in Kapitel 3.5. beschrieben, bei der Berechnung vorgegangen.

Tabelle 6.4 Ergebnis der statistischen Auswertung - GU-Bauleiter

OZ	Tätigkeiten	stat. Auswertung Stunden / Tag										Ausreißer	Standardabweichung
		Median	Oberes Quartil	Maximum	Minimum	Unteres Quartil	Mittelwert	upper fence					
	1.1 Studium der Unterlagen	0,63	0,50	1,75	0,25	1,00	0,92					3,50	0,32
	1.2 Kommunikation intern	1,13	0,69	3,97	0,50	2,00	1,48	4,00					0,75
	1.3 Kommunikation extern	1,00	0,75	3,25	0,25	1,75	1,32						0,85
	1.4 Kostenplanung / Kostenkontrolle	1,00	0,75	2,63	0,50	1,50	1,15						0,54
	1.5 Terminplanung	0,44	0,34	1,52	0,25	0,81	0,72	1,75					0,10
	1.6 Terminkoordination	0,75	0,50	1,13	0,50	0,75	0,70						0,19
	1.7 Disposition von AK und Geräten	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00						0,00
	1.8 Disposition von Material	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00						0,00
	1.9 Koordination und Kontrolle von SUB	1,00	0,72	3,38	0,25	1,78	1,31						0,84
	1.10 Anwesenheit bei krit. Bauph. vor Ort	1,00	0,75	2,00	0,50	1,25	1,00						0,50
	1.11 Sicherheit überwachen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00						0,00
	1.12 Dokumentation intern und extern	0,88	0,56	1,66	0,50	1,00	1,21				3,50		0,22
	1.13 Mängelbearbeitung	1,50	1,00	3,50	0,50	2,00	1,50						1,00
	1.14 Kontrolle von Qualität	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75						0,00
	1.15 Abrechnung	1,50	1,06	4,66	0,25	2,50	1,72						0,97
	1.16 Nachtragsbearbeitung	1,25	0,50	4,25	0,50	2,00	1,39						0,88
	1.17 Technische Fragestellung	1,00	0,75	2,00	0,25	1,25	1,43					6,00	0,47
	1.18 Leistungsmeldung	2,00	1,25	6,88	0,50	3,50	2,50						1,87
	1.19 Abnahme von Leistungen	0,75	0,63	1,25	0,50	0,88	0,75						0,25
	1.20 Aufmaßbearbeitung	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00						0,00
	1.21 Nachkalkulation	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00						0,00
	1.22 Baubesprechung	2,50	1,94	5,06	0,75	3,19	2,50						1,13
	1.23 Rechnungsprüfung	3,38	2,94	5,44	2,50	3,94	3,46						0,82
	1.24 Fahrtzeit	0,50	0,25	0,88	0,25	0,50	0,40						0,12
	1.25 Angebotsbearbeitung	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00						0,00
	1.26 Baustellenbegehung	1,25	1,00	3,50	0,50	2,00	1,53	3,75					0,73
	Summe:												

Diese Ergebnisse sind Grundlage, um die Boxplots für die Tätigkeiten erstellen zu können. Außerdem wurde eine Extremwertanalyse (Ausreißer-Analyse) durchgeführt, um Extremwerte oder Ausreißer festzustellen. In den nachfolgenden Unterkapiteln sind die einzelnen Tätigkeiten mit den zugehörigen Boxplots und der Berechnung der Aufwandswerte beschrieben.

6.4.1 Studium der Unterlagen

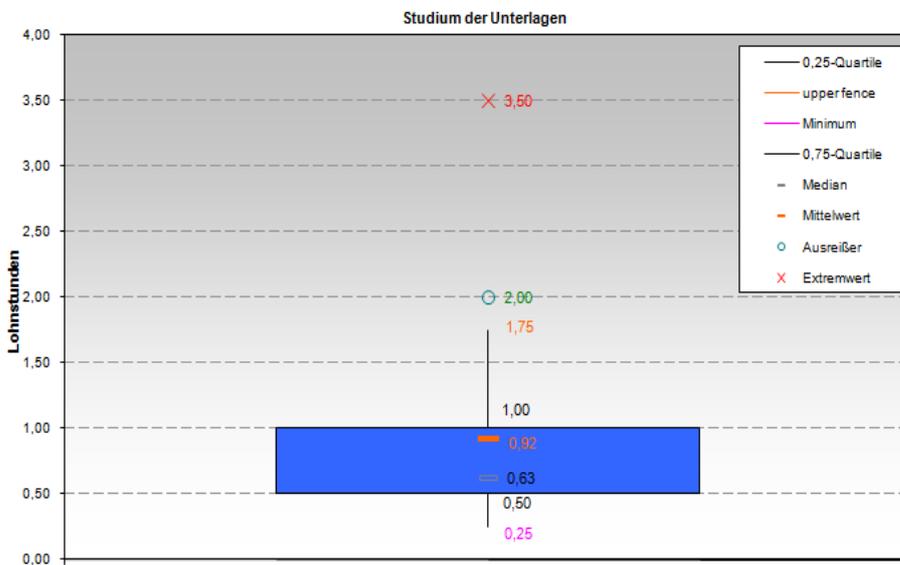


Bild 6.3 Boxplot GU-Bauleiter: Studium der Unterlagen

Aufwandswertbestimmung:

Genau die Hälfte aller gemessenen Zeiten lag zwischen 0,5 h und 1,00 h je Arbeitstag, an dem die Tätigkeit vollzogen wurde. Das Minimum von Studium der Unterlagen, mit dem sich der Bauleiter an einem Tag befasst hat, war 0,25 h. Des weiteren ist ein Extremwert analysiert worden mit 3,50 h, wie auch ein Ausreißer mit 2,00 h. Durch die beiden Extremwerte wurde der Mittelwert (0,92 h) nach oben verschoben, obwohl davon auszugehen ist, dass der wahrscheinliche Wert niedriger sein wird. Der Median lag bei dieser Tätigkeit bei 0,63 h.

Als Aufwandswert wird der Mittelwert zwischen dem berechneten Mittelwert und Median herangezogen, aufgrund der beiden Extremwerte, die den berechneten Mittelwert verfälscht haben. Somit ist für die Tätigkeit Studium der Unterlagen ein Aufwandswert von 0,78 h aus der Untersuchung hervor gegangen. Die Tätigkeit wird in der Woche zwischen 2 und 3 Mal durchgeführt.

6.4.2 Kommunikation intern

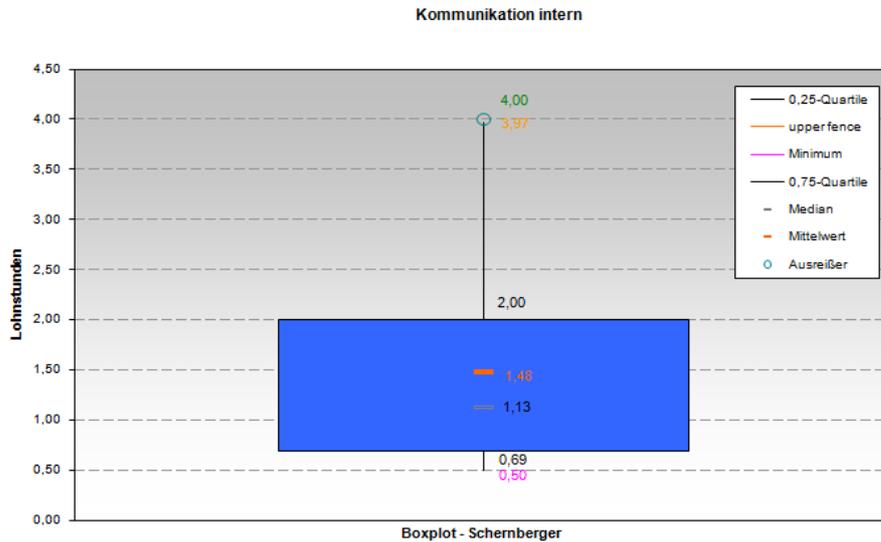


Bild 6.4 Boxplot GU-Bauleiter: Kommunikation intern

Aufwandswertbestimmung:

50 % der Werte lagen zwischen 2,00 h und 0,69 h, der Mittelwert beträgt 1,48 h und der Median 1,13 h. Ebenfalls wurde auch bei dieser Untersuchung ein Ausreißer (4,00 h) identifiziert. Auch hier muss angenommen werden, dass der wahre Wert unterhalb des Mittelwertes liegt, weshalb auch in diesem Fall der Aufwandswert aus dem Mittel von Median und Mittelwert berechnet wird.

Der Aufwandswert wurde für die Tätigkeit Kommunikation intern mit 1,28 h ermittelt. Kommunikation intern wurde zwischen 3 und 4 mal die Woche durchgeführt, darunter zählen Gespräche mit Polier, Techniker oder mit dem anderen Bauleiter. Gespräche mit gewerblichen Personal wurden nicht festgestellt und sind somit nicht als Bestandteil der Tätigkeit anzusehen.

6.4.3 Kommunikation extern

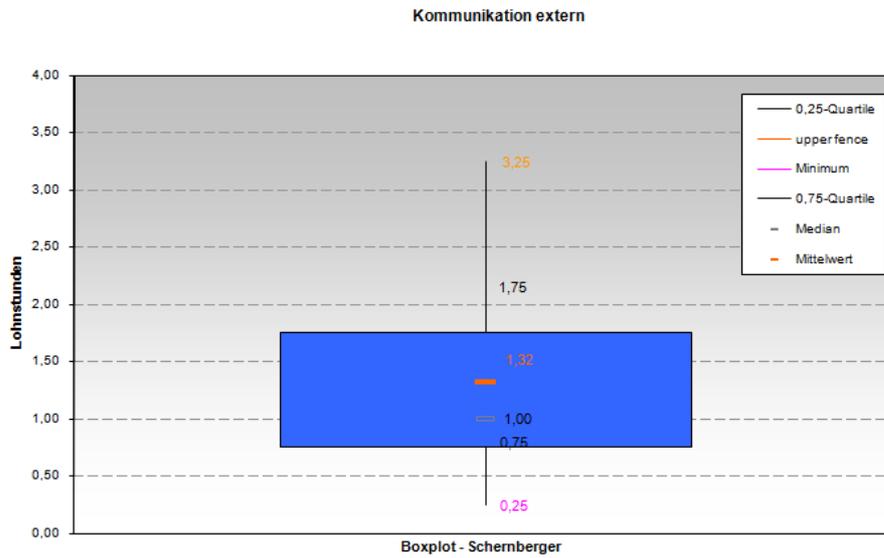


Bild 6.5 Boxplot GU-Bauleiter: Kommunikation extern

Aufandswertermittlung:

Bei dieser Untersuchung sind keine Extremwerte aufgetreten. Das Minimum lag bei 0,25 h, der Median bei 1,00 h und der Mittelwert bei 1,32 h. Aufgrund, dass es keine Extremwerte gab, die den Mittelwert verfälschen konnten, wird der Mittelwert aller Untersuchungen heran gezogen.

Der Aufwandswert für Kommunikation extern ergibt sich mit 1,32 h. Ebenfalls, wie bei der Kommunikation intern wird die Tätigkeit zwischen 3 bis 4 Mal die Woche durchgeführt.

6.4.4 Kostenplanung / Kostenkontrolle

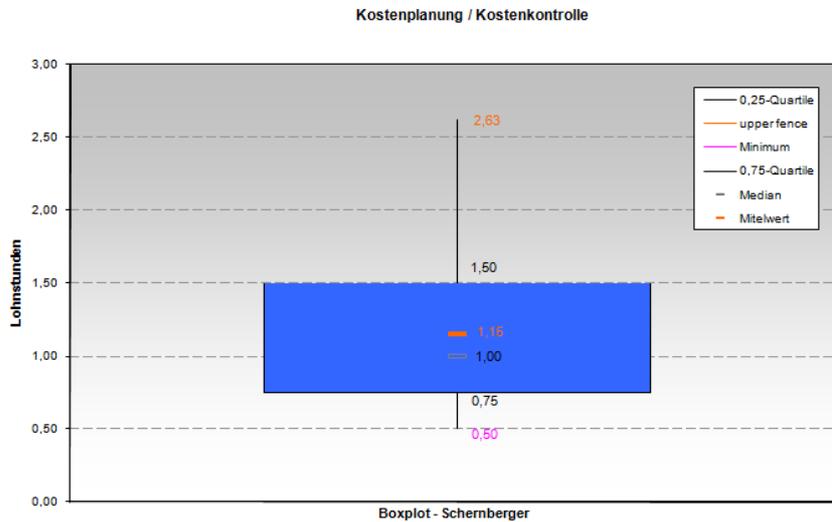


Bild 6.6 Boxplot GU-Bauleiter: Kostenplanung / Kostenkontrolle

Aufwandswertbestimmung:

50% der Werte liegen zwischen 0,75 h und 1,50 h, der Median bei 1,00 h und der Mittelwert bei 1,15. Ebenfalls wurden keine Extremwerte identifiziert. Der Aufwandswert kann dem Mittelwert der Untersuchung gleichgesetzt werden und ist somit 1,15 h. Der Bauleiter hat 1 Mal in der Woche die Kostenplanung bzw. Kostenkontrolle gemacht.

6.4.5 Terminplanung

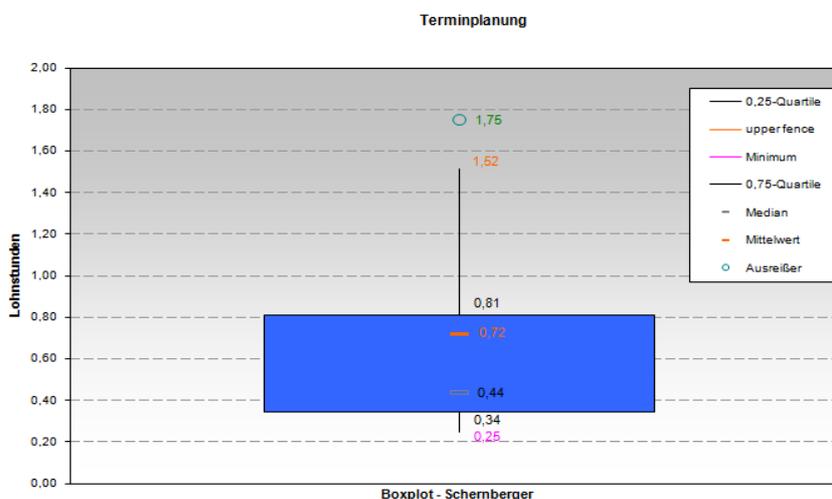


Bild 6.7 Boxplot GU-Bauleiter: Terminplanung

Aufwandswertbestimmung:

Die Terminplanung wurde vom Bauleiter 1 Mal alle 1 bis 2 Wochen durchgeführt. Ein Ausreißer mit 1,75 h konnte analysiert werden. Der Aufwandswert berechnet sich in Folge des Ausreißers aus dem Mittelwert des Median und des berechneten Mittelwertes. Der Median ergab sich mit 0,44 h und der Mittelwert mit 0,72 h, daraus ergibt sich ein Aufwandswert von 0,58 h.

6.4.6 Terminkoordination

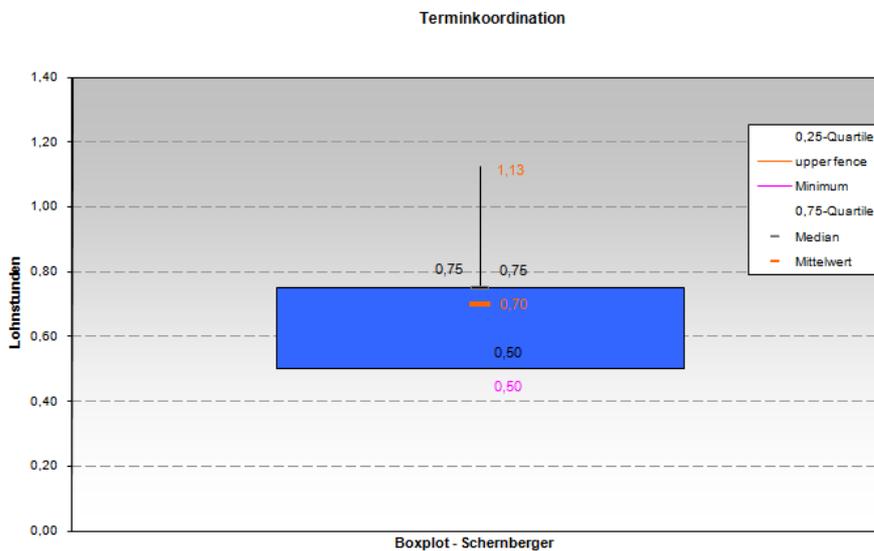


Bild 6.8 Boxplot GU-Bauleiter: Terminkoordination

Aufwandswertermittlung:

Die Terminkoordination wurde wöchentlich durchgeführt, bei der Untersuchung hat sich heraus gestellt, dass 50% der Werte zwischen 0,50 h und 0,75 h waren. Der Median beträgt 0,75 h und der Mittelwert 0,70 h. Als Ergebnis für den Aufwandswert für die Terminkoordination wurde 0,70 h berechnet.

In diesem Fall ist der Mittelwert etwas niedriger als der Median, dennoch kann der Mittelwert heran gezogen werden, da er nicht durch Extremwerte verfälscht wurde.

6.4.7 Koordination und Kontrolle von SUB

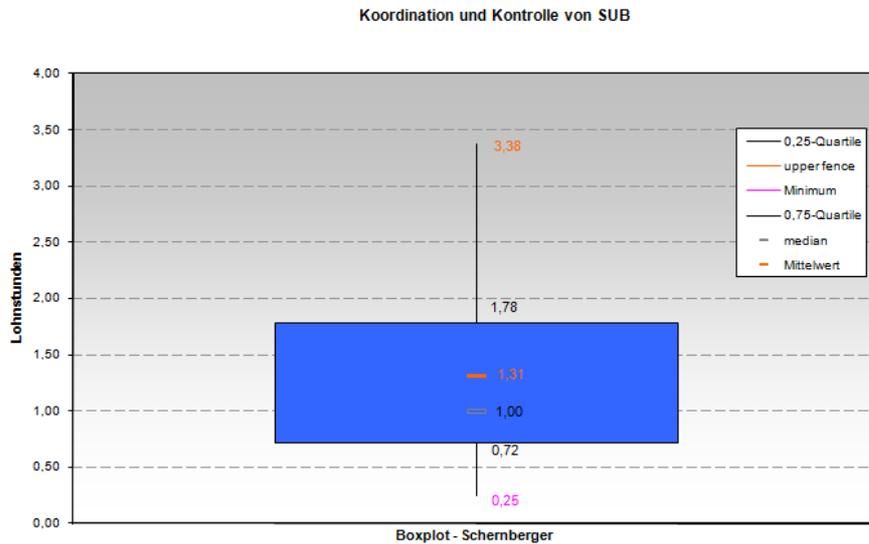


Bild 6.9 Boxplot GU-Bauleiter: Koordination und Kontrolle von SUB

Die Koordination und Kontrolle von SUB-Unternehmern war beim GU-Bauleiter eine der Haupttätigkeiten. Das ist darauf zurückzuführen, dass der GU-Bauleiter keine eigenen Arbeit zu koordinieren hat, sondern ausschließlich mit SUB-Unternehmen zusammen arbeitet. Ausreißer und Extremwerte wurden nicht festgestellt. Der Median beträgt 1,00 h und der Mittelwert 1,31 h. Die Koordination und Kontrolle von SUB-Unternehmen vollzieht der GU-Bauleiter zwischen 2 und 3 Mal in der Woche. Der Aufwandswert ist aufgrund der nicht vorhandenen Extremwerte mit dem Mittelwert anzunehmen und beträgt somit 1,31 h.

6.4.8 Anwesenheit bei kritischen Bauphasen vor Ort

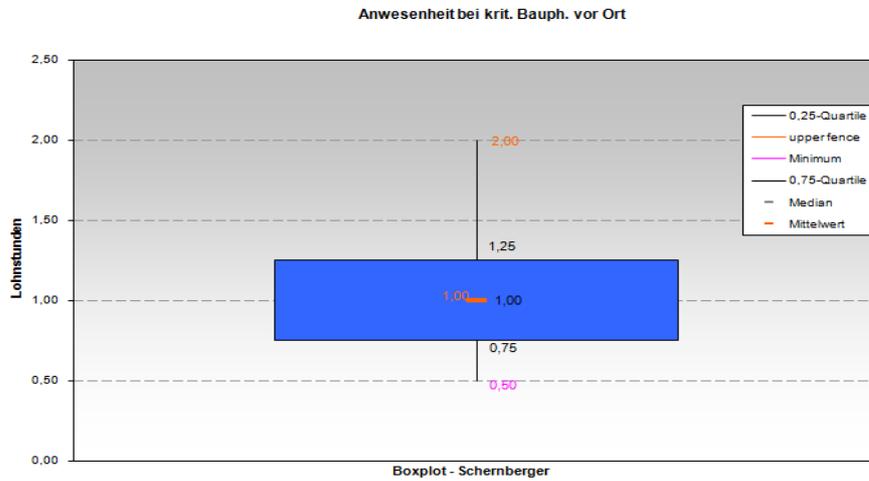


Bild 6.10 Boxplot GU-Bauleiter: Anwesenheit bei kritischen Bauphasen vor Ort

Aufwandswertbestimmung:

Die Anwesenheit bei kritischen Bauphasen vor Ort ist beim GU-Bauleiter eher nebensächlich. Bei der Untersuchung, die 6 Wochen dauerte, wurden lediglich zwei Werte erhoben. Der Median und der Mittelwert stimmen überein, somit ist das Ergebnis für die Tätigkeit 1,00 h alle 2 bis 3 Wochen.

6.4.9 Dokumentation intern und extern

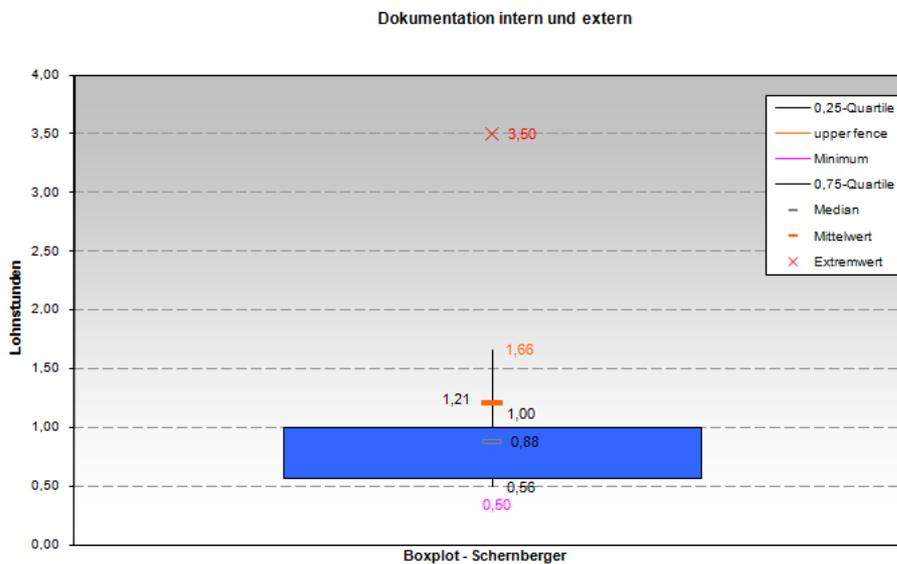


Bild 6.11 Boxplot GU-Bauleiter: Dokumentation intern und extern

Aufwandswertbestimmung:

Die Hälfte der gewonnenen Werte sind zwischen 0,56 h und 1,0 h gelegen. Durch den Extremwert mit 3,50 h ist der Mittelwert erheblich verfälscht worden. Darum wird der Aufwandswert durch das Mittel zwischen Median und berechnetem Mittelwert festgelegt, der sich schlussendlich mit 1,06 h für die Tätigkeit Dokumentation niederschlägt. Die Tätigkeit wurde im Mittel ein Mal wöchentlich vollzogen.

6.4.10 Mängelbearbeitung

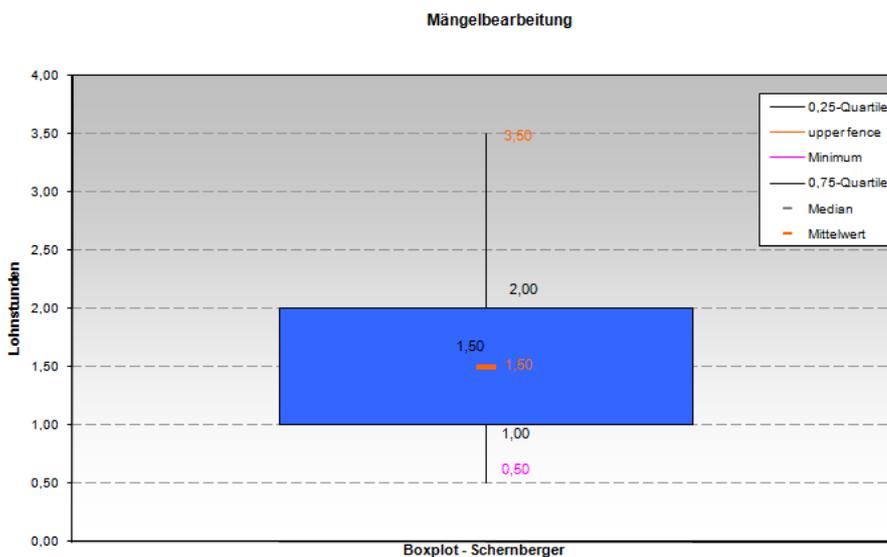


Bild 6.12 Boxplot GU-Bauleiter: Mängelbearbeitung

Aufwandswertbestimmung:

Die Tätigkeit Mängelbearbeitung wurde vom Bauleiter nicht für dieses Projekt verwendet, sondern für ein Bauvorhaben, das schon vor drei Jahren vollendet wurde. Jedoch sind hier Mängelbearbeitungsarbeiten aufgrund der Gewährleistung angefallen. Diese verbrauchten Lohnstunden sind zwar nicht für dieses Projekt verbraucht worden, jedoch geben sie trotzdem einen Anhaltspunkt, welchen Aufwand eine Mängelbearbeitung mit sich bringt.

Das Minimum, dass der Bauleiter an einem Tag für die Mängelbearbeitung geleistet hat, waren 0,5 h. Der Median und der Mittelwert überschneiden sich mit 1,50 h und die 50 % aller gewonnenen Werte lagen zwischen 1,0 h und 2,0 h. Aufgrund der fehlenden Extremwerte oder Ausreißer wird der Aufwandswert mit 1,50 h festgelegt. Die Tätigkeit selbst wurde ca. 1 Mal in 2 Wochen vollzogen.

6.4.11 Kontrolle der Qualität

Aufwandswertbestimmung:

Für die Tätigkeit Kontrolle der Qualität konnten lediglich 4 Datensätze ermittelt werden. Mit diesen Datensätzen ist es nur bedingt möglich Aufschluss auf die Gesamtheit zu liefern. Der Median hat sich mit 0,75 h und der Mittelwert mit 0,75 h heraus gestellt, Extremwerte gab es nicht. Aus dieser Untersuchung hat sich somit ein Ergebnis von 0,75 h ergeben, was aber aufgrund der geringen Datenmenge mit Vorsicht zu genießen ist.

6.4.12 Abrechnung

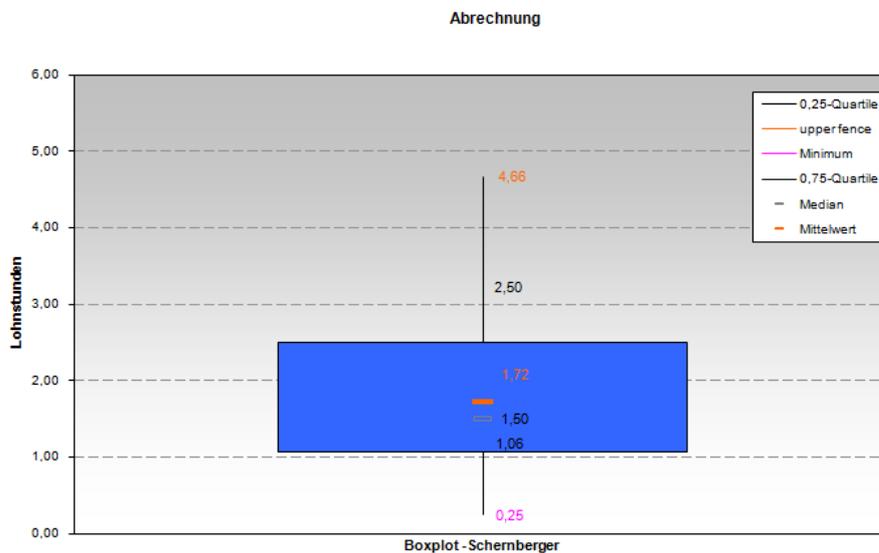


Bild 6.13 Boxplot GU-Bauleiter: Abrechnung

Aufwandswertbestimmung:

Die Abrechnung selbst wurde vom GU-Bauleiter nicht erstellt. Diese Tätigkeit wurde vom Techniker erledigt. Der Bauleiter hat nach Fertigstellung der Rechnung bzw. zwischenzeitlich immer wieder Besprechungen mit dem Techniker geführt, ob die Vollständigkeit der Rechnung gegeben ist und hat die Rechnung auf Korrektheit und Fehlerhaftigkeit geprüft.

Der Mittelwert lag bei 1,72 h, der Median bei 1,50 h. Ausreißer gab es keine, somit hat sich für die Tätigkeit Abrechnen eine Aufwandswert von 1,72 h 2 bis 3 Mal wöchentlich ergeben.

6.4.13 Nachtragsbearbeitung

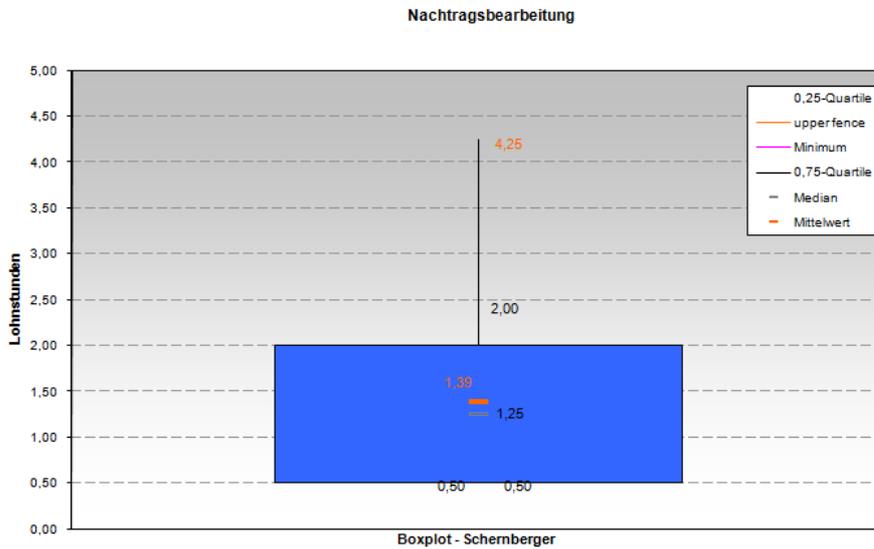


Bild 6.14 Boxplot GU-Bauleiter: Nachtragsbearbeitung

Aufwandswertbestimmung:

Nachträge mussten laufend vom GU-Bauleiter erstellt werden, für Leistungen, die nicht ausgeschrieben waren bzw. für Leistungen, die zusätzlich vom Bauherren gewünscht worden sind. Außerdem musste der Bauleiter die Nachträge von den Nachunternehmern ebenfalls bearbeiten. Er prüft sie auf Richtigkeit dem Grunde nach und auf Richtigkeit der Höhe nach, begleitet wurde diese Prüfung durch Besprechungen bzw. Nachtragsverhandlungen mit dem SUB-Unternehmer.

Bis zur Vollendung der Untersuchungen vor Ort hat es bis dato keine Mehrkostenforderung aufgrund von Behinderungen oder Störungen gegeben.

Der Aufwandswert für die Tätigkeit Nachtragsbearbeitung ergibt sich aufgrund des Mittelwertes, der bei 1,39 h lag. Die Tätigkeit wurde vom Bauleiter 1 bis 2 mal wöchentlich vollzogen.

6.4.14 Technische Fragestellung

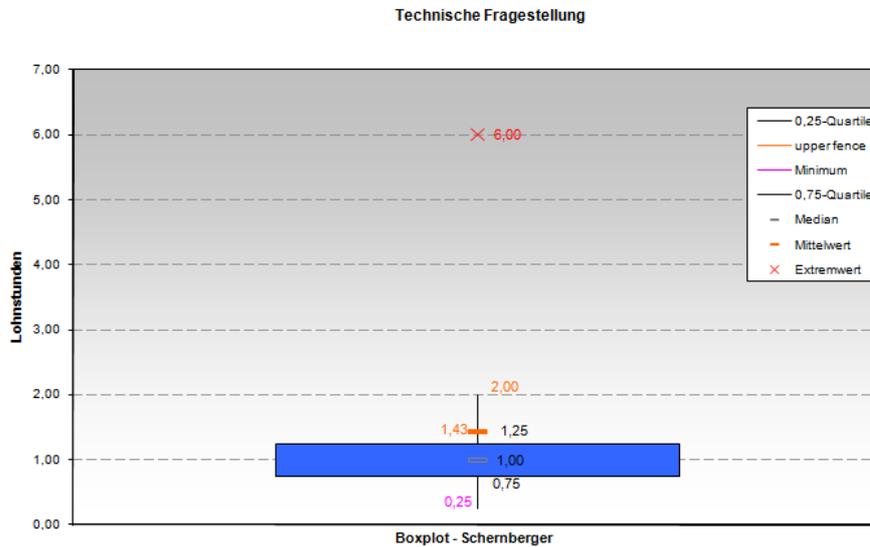


Bild 6.15 Boxplot GU-Bauleiter: Technische Fragestellung

Aufandswertbestimmung:

Technische Fragestellungen wurden während der Untersuchung oft an den Bauleiter gestellt. Hauptsächlich wurden Fragenstellungen seitens der örtlichen Bauaufsicht an den Bauleiter heran getragen, aber auch von Seiten des Nachunternehmers wurden immer wieder technische Problemlösungen vom Bauleiter gefordert. Ein Hauptgrund für die hohe Anzahl an Fragestellungen ist die technisch hohe Anforderung an das Bauwerk, speziell in Hinsicht auf schallschutz- und brandschutztechnische Maßnahmen.

Die Untersuchung hat folgendes Ergebnis gebracht: die Hälfte der gemessenen Werte lagen im Bereich von 0,75 h und 1,25 h, der Median stellt sich mit 1,00 h und der Mittelwert mit 1,43 h heraus. Der Mittelwert kann aber nicht als zielführend gesehen werden, da er durch den Extremwert mit 6,00 h erheblich nach oben verfälscht wurde.

Für die Aufandswertbestimmung wird aufgrund des hohen Extremwertes ein Mittelwert aus dem berechneten Mittelwert und dem Median berechnet. Somit ergibt sich der Aufandswert mit 1,21 h und einer Häufigkeit von 2 Mal pro Woche.

6.4.15 Leistungsmeldung

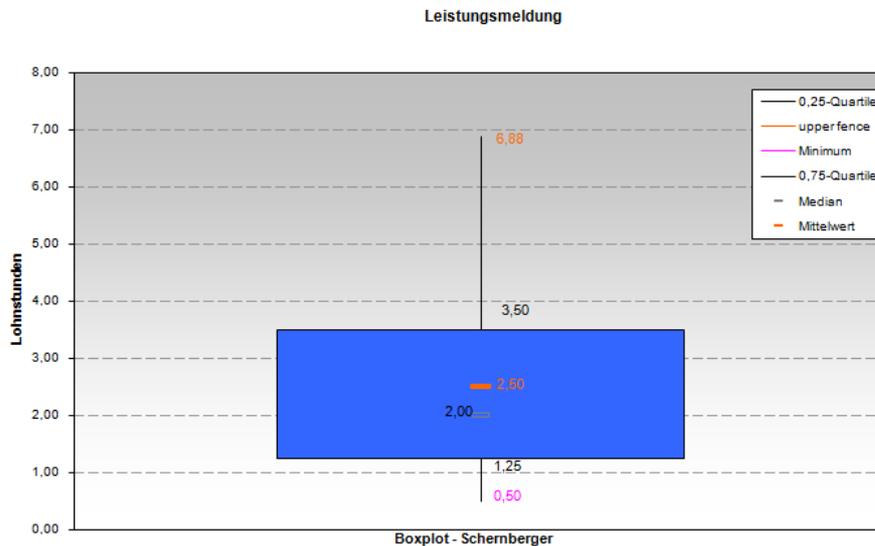


Bild 6.16 Boxplot GU-Bauleiter: Leistungsmeldung

Aufwandswertbestimmung:

Die Tätigkeit der Leistungsmeldung wird vom Bauleiter 1 Mal im Monat mit seinem Vorgesetzten (Oberbauleiter) abgehalten. Diese Leistungsmeldung erfolgt in einer Besprechung gemeinsam mit dem Baukaufmann. In der Tätigkeit sind aber auch die Lohnstunden enthalten, die für die Vorbereitung auf die Leistungsmeldung von Nöten sind, sprich der Zeitaufwand, der für die Bestimmung der erbrachten Leistungen und die verbrauchten Aufwendungen nötig war. Weiters wurden auch Gespräche im Vorfeld zwischen den beiden Bauleitern geführt, aufgrund der Projektstruktur, die dazu dienen, die Leistungen, Aufwende und interne Verrechnung abzustimmen.

Für die Leistungsmeldung hat sich ein Median mit 2,00 h und ein Mittelwert mit 2,50 h eingestellt, die Hälfte der Ergebnisse lag zwischen 1,25 h und 3,50 h.

Der Aufwandswert wird mit dem Mittelwert gleich gesetzt, da keine Extremwerte aus der Untersuchung hervor gegangen sind. Somit ist der berechnete Aufwandswert für die Leistungsmeldung 2,50 h. Für die Häufigkeit hat sich 1 Mal monatlich ergeben. Wie oben schon erwähnt, aufgrund der Gespräche im Vorfeld und der Ermittlung der korrekten Zahlenwerte, wurde aber eine Häufigkeit von 1 bis 2 Mal im Monat ermittelt.

6.4.16 Abnahme von Leistungen

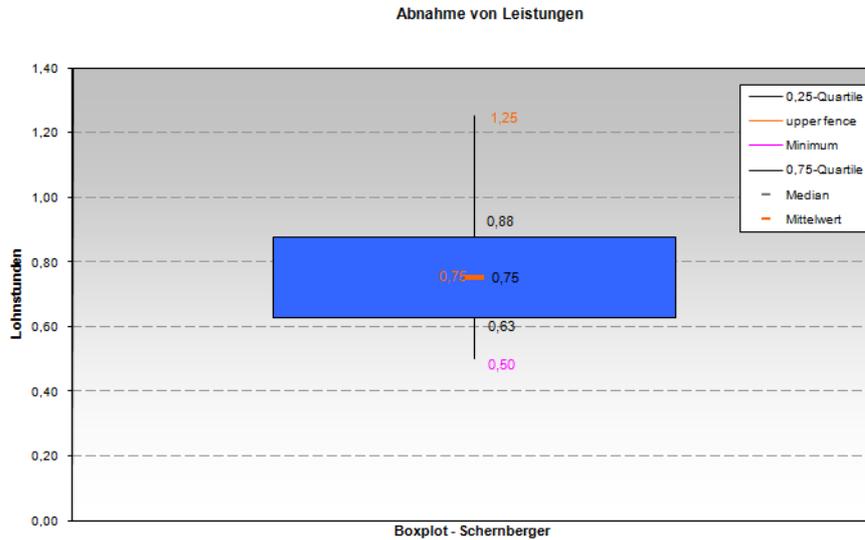


Bild 6.17 Boxplot GU-Bauleiter: Abnahme von Leistungen

Aufwandswertbestimmung:

Die Abnahme von Leistungen ist in der Untersuchung kaum vorgekommen, da das Projekt gerade in der Ausführungsphase steckte. Jedoch gab es 2 Datensätze, die gewonnen wurden, die aber keine statistische sichere Auswertung ermöglichen. Die beiden Daten wurden für Teilleistungen, die erbracht wurden und im Vorfeld schon übergeben wurden, ermittelt.

Die Ergebnisse für die Tätigkeit Abnahme von Leistungen sind zum einen der Median mit 0,75 h und der Mittelwert mit 0,75 h. Der Aufwandswert berechnet sich ebenfalls mit 0,75 h. Jedoch wird hier noch einmal darauf hingewiesen, dass das Ergebnis statistisch nicht sicher ist.

6.4.17 Baubesprechung

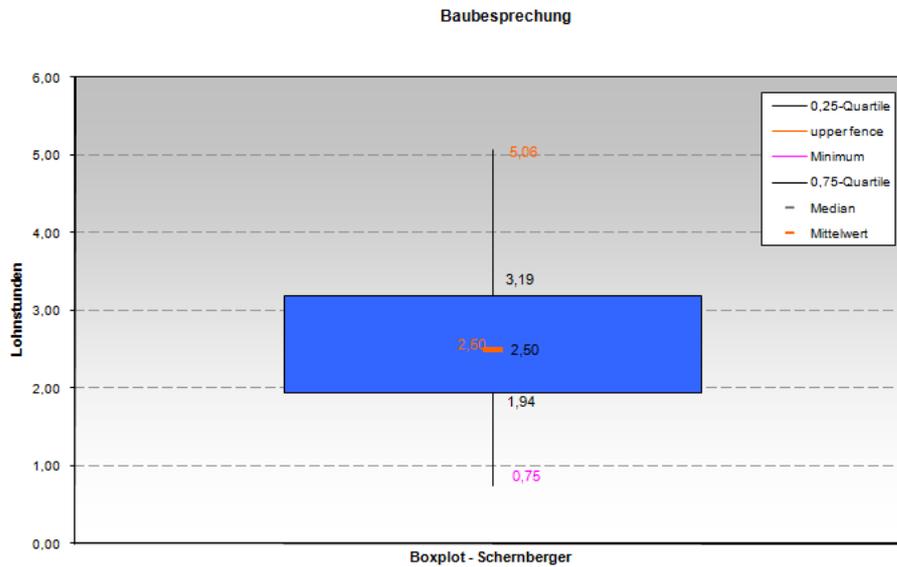


Bild 6.18 Boxplot GU-Bauleiter: Baubesprechung

Aufwandswertbestimmung:

Die Baubesprechung wurde jede Woche am Dienstag abgehalten. Vor der Baubesprechung gibt es ein internes Jour Fix, wo der Oberbauleiter und die beiden Bauleiter strittige Punkte für die Baubesprechung aufarbeiten. Nach dem internen Jour Fix wird weiters jede Woche eine Besprechung mit den Nachunternehmern abgehalten. Auch hier werden dringende Punkte für die Baubesprechung im Nachhinein besprochen. Dies wird einerseits deshalb gemacht, um gegenüber dem Bauherren eine geschlossen Front zu bilden und andererseits, damit die Themen zügig abgearbeitet werden können. Ansonsten würde die Baubesprechung das Zeitbudget sprengen, wenn sich die Parteien im Vorhinein nicht schon Gedanken über wichtige Punkte gemacht haben.

Aus der Untersuchung ist hervor gegangen, dass 50 % der Werte zwischen 1,94 h und 3,19 h lagen, der Median und der Mittelwert haben sich gleichermaßen mit 2,50 h ergeben. Extremwerte wurden keine beobachtet. Die internen Jour Fixe und die Besprechungen mit dem SUB-Unternehmer sind nicht in diesen Werten enthalten, sondern sie gehen in die Tätigkeit interne Kommunikation (internes Jour Fix) und in die Tätigkeit externe Kommunikation (Besprechung mit SUB) ein.

Als Ergebnis für die Tätigkeit Baubesprechung kann aufgrund der fehlenden Extremwerte vom Mittelwert ausgegangen werden, der sich mit 2,50 h ergeben hat. Wie vorher schon erwähnt, wird die Baubesprechung 1 Mal wöchentlich abgehalten.

6.4.18 Rechnungsprüfung

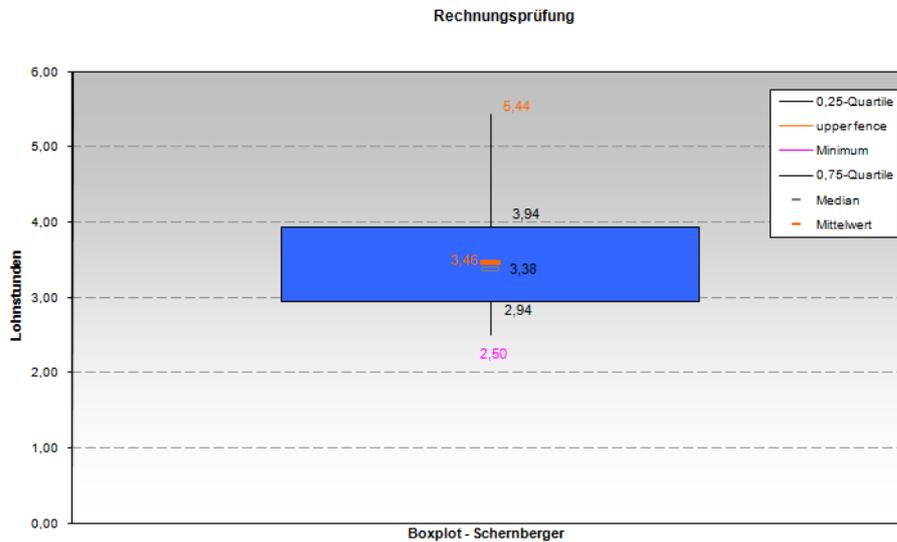


Bild 6.19 Boxplot GU-Bauleiter: Rechnungsprüfung

Aufwandswertbestimmung:

Die Rechnungsprüfung wurde als einzelne Tätigkeit ermittelt und ist nicht in der Tätigkeit Abrechnung enthalten. Bei der Tätigkeit Rechnungsprüfung sind die verbrauchten Lohnstunden aufgenommen worden, die einerseits für die Prüfung der eigenen Rechnung mit der örtlichen Bauaufsicht genützt wurden und andererseits die Lohnstunden, die für die Prüfung der Rechnungen der Nachunternehmer in Anspruch genommen wurden.

Der Median hat den Wert von 3,38 h und der Mittelwert 3,46 h ergeben, da es keine Extremwerte gab, ist das Ergebnis mit 3,46 h anzunehmen.

Die Häufigkeit der Tätigkeit hängt von den Subunternehmern (Anzahl, Vertrag, usw.) ab und kann mit einer Rechnungsprüfung je Nachunternehmer angenommen werden, hinzu kommt eine Rechnungsprüfung für die eigene Rechnung. Somit hat sich eine Häufigkeit für den GU-Bauleiter von 5 Rechnungsprüfungen je Monat während der Untersuchung ergeben. Zu beachten ist aber, dass gewisse Gewerke noch nicht vergeben waren bzw. gewisse Gewerke noch nicht auf der Baustelle tätig sind und dadurch auch keine Rechnungsprüfung für diese Firmen vorzusehen waren, was zu einer späteren Bauzeit zu berücksichtigen wäre.

6.4.19 Fahrzeit

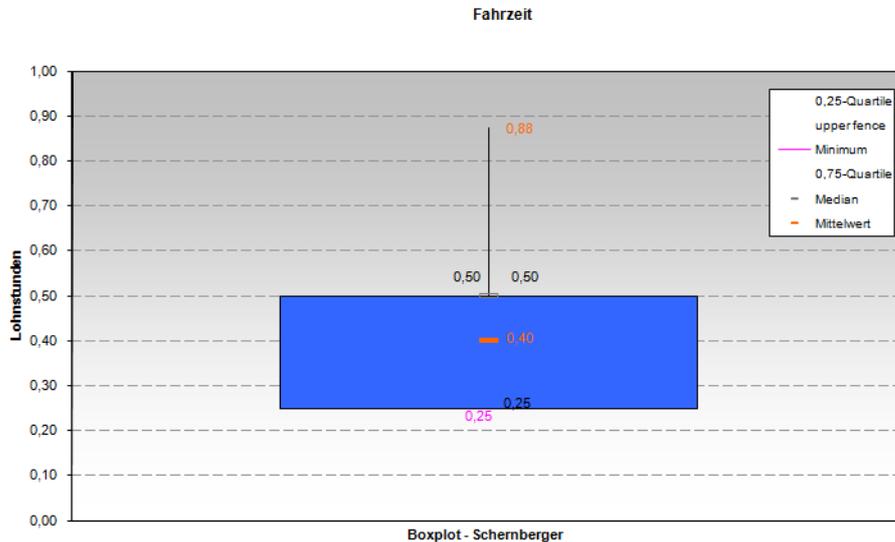


Bild 6.20 Boxplot GU-Bauleiter: Fahrzeit

Aufandswertbestimmung:

Die Fahrzeiten sind bei diesem Projekt von geringer Bedeutung, da der Bauleiter direkt auf der Baustelle arbeitet und nicht, wie bei vielen anderen Projekten zwischen Baustelle und Büro pendelt. Fahrzeiten konnten nur aufgenommen werden für Fahrten auf eine andere Baustelle, die aufgrund einer Mängelbehebung zustande gekommen sind.

Da die Fahrstrecke jedes Mal die gleiche war, nämlich zu dem Bauvorhaben bei dem der Mangel zu beheben war, gab es kaum eine Variation der Fahrzeit. Nur aufgrund des verschieden starken Verkehrs gab es abweichende Fahrzeiten.

Somit ist zu rechnen, dass für andere Projekt andere Aufwandswerte für die Fahrzeit an zunehmen sind, jedoch für dieses Projekt sind die Fahrzeiten realistisch und können für dieses Bauvorhaben Anwendung finden. Das Ergebnis hat sich mit 0,40 h (Mittelwert) eingestellt.

Die Untersuchung hat ergeben, dass der GU-Bauleiter ca. 2 bis 3 Mal im Monat gewisse Fahrten zu erledigen hat, sei es die Fahrten ins Büro oder die Fahrten zu anderen Baustellen.

6.4.20 Angebotsbearbeitung

Für die Tätigkeit Angebotsbearbeitung konnte im Rahmen der Untersuchung nur ein Wert ermittelt werden, womit aber keine statistisch sichere Aussage getroffen werden kann. Darum kann keine Angabe für einen Aufwandswert für diese Tätigkeit gemacht werden.

Diese Lohnstunden wurden für einen Kleinauftrag verbraucht und zwar dafür, dass der GU-Bauleiter das vom Techniker erstellte Leistungsverzeichnis und Angebot auf Richtigkeit und Vollständigkeit überprüft hat.

6.4.21 Baustellenbegehung

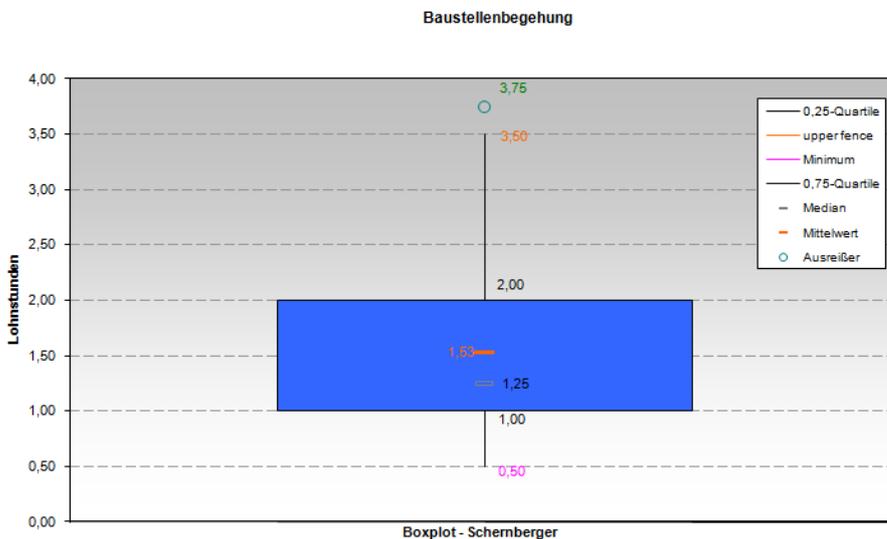


Bild 6.21 Boxplot GU-Bauleiter: Baustellenbegehung

Aufwandswertbestimmung:

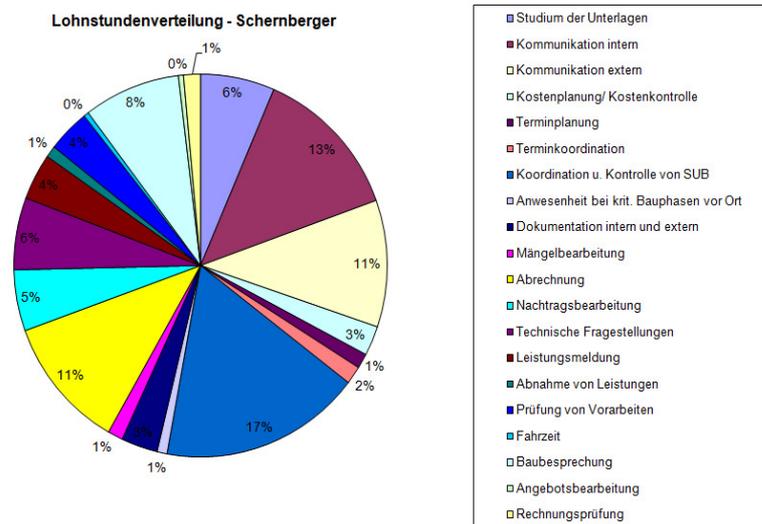
Die Tätigkeit der Baustellenbegehung wurde vom GU-Bauleiter regelmäßig war genommen. Teilweise um gewisse Probleme oder technische Fragestellungen direkt vor Ort zu lösen oder auch um sich einen Überblick über die geleisteten Arbeiten zu verschaffen, weiters wurden im Rahmen der Baustellenbegehung Vorleistungen kontrolliert.

50 % der Werte, wie man der Darstellung oben entnehmen kann, sind zwischen 2,00 h und 1,00 h gelegen, der Median bei 1,25 h und der Mittelwert bei 1,53 h, Extremwerte wurden keine aufgenommen.

Aus diesem Ergebnis hat sich der Aufwandswert mit 1,53 h berechnet. Der GU-Bauleiter ging im Mittel ca. 4 Mal die Woche eine Baustellenrunde.

6.4.22 Zusammenfassung der Untersuchung des GU-Bauleiters

In dem Bild 6.22 ist die Lohnstundenverteilung während der Baustellenuntersuchung dargestellt.



OZ	Tätigkeiten	Prozent
1.1	Studium der Unterlagen	6,4%
1.2	Kommunikation intern	13,1%
1.3	Kommunikation extern	10,7%
1.4	Kostenplanung/ Kostenkontrolle	2,5%
1.5	Terminplanung	1,3%
1.6	Terminkoordination	1,5%
1.9	Koordination von SUB	17,4%
1.10	Anwesenheit bei krit. Bauphasen vor Ort	0,9%
1.12	Dokumentation intern und extern	3,2%
1.13	Mängelbearbeitung	1,3%
1.15	Abrechnung	11,3%
1.16	Nachtragsbearbeitung	5,2%
1.17	Technische Fragestellungen	6,1%
1.18	Leistungsmeldung	3,9%
1.19	Abnahme von Leistungen	1,0%
1.24	Prüfung von Vorarbeiten	3,6%
1.26	Fahrzeit	0,4%
1.30	Baubesprechung	8,4%
1.31	Angebotsbearbeitung	0,4%
1.32	Rechnungsprüfung	1,5%

Bild 6.22 Zusammenstellung der verbrauchten Lohnstunden während der Untersuchung für den GU-Bauleiter

Aus der Grafik ist zu erkennen, dass 5 Tätigkeiten den Großteil der verbrauchten Lohnstunden darstellen. Unter diesen Tätigkeiten fallen Koordination und Kontrolle von SUB (17 %), Kommunikation intern (13 %), Kommunikation extern (11 %), Abrechnung (11 %) und die Tätigkeit Baubesprechung (8 %). Diese 5 Tätigkeiten machen 60 % der verbrauchten Lohnstunden aus.

Weitere Tätigkeiten, die der GU-Bauleiter zu verrichten hat, aber nicht mehr in dem Ausmaß wie die 5 zuvor genannten Tätigkeiten, sind Technische Fragestellung (6 %), Studium der Unterlagen (6 %),

Nachtragsbearbeitung (5 %), Leistungsmeldung (4 %) und die Tätigkeit Prüfung von Vorleistungen (4 %).

Die restlichen Tätigkeiten machen nur mehr einen Bruchteil der genannten Tätigkeiten aus und werden deshalb nicht weiter erläutert.

Die Zusammenstellung der Aufwandswerte ist gemeinsam mit den anderen zu beobachtenden Personengruppen im Kapitel 6.9 vorgenommen worden.

6.5 Aufwandswerte für den GU-Techniker

Ergebnis der Technikerbefragung:

Der GU-Techniker ist seit 10 Monaten bei der ausführenden Baufirma tätig, des weiteren ist das zu untersuchende Projekt sein erstes Projekt, das er abwickelt. Die höchste schulische Ausbildung ist bis dato das Grundstudium der Technischen Universität Graz für die Fachrichtung Bauingenieurwissenschaften. Das Alter des Technikers ist 25 Jahre. Die Erfahrung des Technikers ist mit 10 Monaten und einigen Ferialpraktiken gering. Das Arbeitsklima wird vom Techniker als gut eingestuft mit wenig äußerlichen Störgrößen. (Siehe Fragebogen Anhang G.2)

In der Tabelle 6.5 sind die erhobenen Daten aus der Baustellenuntersuchung in einer Übersichtstabelle dargestellt. Dort sind wiederum die verbrauchten Lohnstunden je Tätigkeit und Kalenderwoche ersichtlich.

Tabelle 6.5 Verbrauchte Lohnstunden je Tätigkeit und Kalenderwoche - GU-Techniker

Wertetabelle - erhobene Lohnstunden je Tätigkeit							
OZ	Tätigkeiten	L _{STD-KW01}	L _{STD-KW02}	L _{STD-KW03}	L _{STD-KW04}	L _{STD-KW05}	L _{STD-KW06}
1.1	Studium der Unterlagen	0,50	1,75	1,50	0,50	0,50	0,75
1.2	Kommunikation intern	3,00	2,25	4,25	1,50	5,375	5,25
1.3	Kommunikation extern	0,25	1,00	0,25	0,50	1,00	2,13
1.4	Kostenplanung/ Kostenkontrolle	0,00	3,00	0,75	8,25	1,50	1,00
1.5	Terminplanung	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.6	Terminkoordination	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.7	Disposition AK und Geräte	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.8	Disposition Material	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.9	Koordination u. Kontrolle von SUB	0,00	1,75	0,75	0,00	0,00	0,00
1.10	Anwesenheit bei krit. Bauphasen vor Ort	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.11	Sicherheit überwachen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.12	Dokumentation intern und extern	8,00	5,00	3,50	2,50	3,00	2,75
1.13	Mängelbearbeitung	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.14	Kontrolle von Qualität	0,75	0,00	0,875	0,00	0,00	0,75
1.15	Abrechnung	5,00	1,00	9,50	12,50	5,875	0,00
1.16	Nachtragsbearbeitung	0,00	0,00	0,00	1,25	0,00	0,00
1.17	Technische Fragestellungen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.18	Leistungsmeldung	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.19	Abnahme von Leistungen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.20	Aufmaßbearbeitung	12,00	12,25	10,75	0,50	9,50	7,00
1.21	Nachkalkulation	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.22	Einholen von Genehmigungen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.23	Baustellenbegehung	1,75	3,50	1,63	2,125	1,50	4,00
1.24	Prüfung von Vorarbeiten	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.25	Vermessungsarbeiten/ Absteckarbeiten	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.26	Fahrzeit	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,50
1.27	Wochenplanung	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.28	Bautagesbericht	1,75	0,50	1,75	1,25	1,00	2,75
1.29	Bilddokumentation	2,00	1,00	2,00	1,38	1,00	0,75
1.30	Baubesprechung	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.31	Angebotsbearbeitung	0,00	0,00	0,00	8,75	2,25	0,00
1.32	Rechnungsprüfung	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,375
Summe:		35,00	33,00	37,50	41,50	32,50	44,00

Aus dieser Übersichtstabelle wurden die Lohnstundenaufwandswerte für die einzelnen Tätigkeiten und Kalenderwoche berechnet. Diese Darstellung ist in der Tabelle 6.6 aufgelistet.

Tabelle 6.6 Lohnstundenaufwandswerte je Tätigkeit und Kalenderwoche - GU-Techniker

Wertetabelle - erhobene Aufwandswerte je Tätigkeit							
OZ	Tätigkeiten	L _{STD-KW01}	L _{STD-KW02}	L _{STD-KW03}	L _{STD-KW04}	L _{STD-KW05}	L _{STD-KW06}
1.1	Studium der Unterlagen	0,01	0,05	0,04	0,01	0,02	0,02
1.2	Kommunikation intern	0,09	0,07	0,11	0,04	0,17	0,12
1.3	Kommunikation extern	0,01	0,03	0,01	0,01	0,03	0,05
1.4	Kostenplanung/ Kostenkontrolle	0,00	0,09	0,02	0,20	0,05	0,02
1.5	Terminplanung	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.6	Terminkoordination	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.7	Disposition AK und Geräte	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.8	Disposition Material	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.9	Koordination von SUB	0,00	0,05	0,02	0,00	0,00	0,00
1.10	Anwesenheit bei krit. Bauphasen vor Ort	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.11	Sicherheit überwachen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.12	Dokumentation intern und extern	0,23	0,15	0,09	0,06	0,09	0,06
1.13	Mängelbearbeitung	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.14	Kontrolle von Qualität	0,02	0,00	0,02	0,00	0,00	0,02
1.15	Abrechnung	0,14	0,03	0,25	0,30	0,18	0,00
1.16	Nachtragsbearbeitung	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00
1.17	Technische Fragestellungen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.18	Leistungsmeldung	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.19	Abnahme von Leistungen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.20	Aufmaßbearbeitung	0,34	0,37	0,29	0,01	0,29	0,16
1.21	Nachkalkulation	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.22	Einholen von Genehmigungen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.23	Baustellenbegehung	0,05	0,11	0,04	0,05	0,05	0,09
1.24	Prüfung von Vorarbeiten	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.25	Vermessungsarbeiten/ Absteckarbeiten	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.26	Fahrzeit	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01
1.27	Wochenplanung	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.28	Bautagesbericht	0,05	0,02	0,05	0,03	0,03	0,06
1.29	Bilddokumentation	0,06	0,03	0,05	0,03	0,03	0,02
1.30	Baubesprechung	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.31	Angebotsbearbeitung	0,00	0,00	0,00	0,21	0,07	0,00
1.32	Rechnungsprüfung	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,37
Summe:		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Diese Lohnstundenaufwandswerte stellen die tatsächlich benötigten Aufwandswerte, wie sie während der Untersuchung benötigt wurden dar. Jedoch können diese Aufwandswerte nicht für weitere Überlegungen heran gezogen werden, da sie noch Ausreißer und statistische Fehler enthalten.

Aus diesem Grund ist der nächste Schritt die gewonnen Daten einer statistischen Auswertung zu unterziehen, um so eine gute Aussage über die wahrscheinlichen Aufwandswerte geben zu können.

In der Tabelle 6.7 ist der gesamte Datensatz, der für die Personengruppe GU-Techniker erhoben wurde, dargestellt, welcher einer statistischen Auswertung unterzogen worden ist.

Tabelle 6.7 aufgenommener Datensatz - GU-Techniker

stat. Auswertung Stunden / Tag	Kalenderwoche 01				Kalenderwoche 02				Kalenderwoche 03				Kalenderwoche 04				Kalenderwoche 05				Kalenderwoche 06									
	Wert1	Wert2	Wert3	Wert4	Wert5	Wert6	Wert7	Wert8	Wert9	Wert10	Wert11	Wert12	Wert13	Wert14	Wert15	Wert16	Wert17	Wert18	Wert19	Wert20	Wert21	Wert22	Wert23	Wert24	Wert25	Wert26	Wert27	Wert28	Wert29	Wert30
02 Tätigkeiten	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.1 Arbeitsvorbereitung	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.2 Bearbeiten von Angeboten	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.3 Nachtragsbearbeitung	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.4 Abrechnung	2,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	2,25	0,00	1,75	5,50	0,00	6,50	4,75	0,00	1,25	0,00	0,00	0,00	0,00	1,75	0,50	3,25	0,38	0,00	0,00	0,00	0,00
1.5 Auftragsbearbeitung	3,00	2,00	2,50	4,50	0,00	0,00	4,00	4,25	2,50	1,50	3,00	5,00	2,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,50	2,50	5,00	2,00	0,00	0,00
1.6 Dokumentation intern und extern	0,00	0,75	1,00	1,50	0,00	0,00	0,00	0,50	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,50	0,00	1,00	0,75	0,00	0,00	0,00
1.7 Koordination	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.8 Disposition AK und Geräte	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.9 Kommunikation intern	0,75	0,50	1,50	0,25	0,00	0,00	0,00	0,50	0,75	0,50	1,00	0,50	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,25	1,00	0,00	2,13	0,50	0,75	1,00	2,00
1.10 Kontrolle der Ausführung	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.11 Terminplanung	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.12 Kostenplanung	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.13 Administration	1,50	1,50	1,50	0,25	0,00	0,00	1,00	0,25	0,75	0,25	0,50	1,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,50	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00
1.14 Baustelleneinrichtung	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.15 Leistungsmeldung	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.16 Rechnungsprüfung	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.17 Baukörperberichte	0,50	0,50	0,50	0,25	0,00	0,00	0,25	0,25	0,00	0,00	0,50	0,50	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.18 Blaudokumentation	0,75	0,50	0,50	0,25	0,00	0,00	0,50	0,50	0,00	0,00	0,50	0,75	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.19 Nachkalkulation	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.20 Kontrolle und Koordination von SUN	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.21 Vermessungsarbeiten	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.22 Sicherheit überwachen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.23 Studium der Unterlagen	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	1,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.24 Baustellenbegehung	0,00	1,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,50	1,25	0,00	0,00	0,00	0,38	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.25 Kommunikation extern	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,25	0,75	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.26 Freizeit	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Summe:	8,50	8,50	8,50	9,50	9,50	9,50	9,50	9,00	9,00	5,00	9,50	10,00	9,50	8,50	9,00	8,50	9,50	5,00	9,50	5,00	9,50	8,50	9,50	8,50	9,50	5,00	9,00	10,00	10,00	5,50

Die Ergebnisse der statistischen Analyse des Datensatzes wie Median, Mittelwert Minimum, Maximum, Standardabweichung, usw. sind in der Tabelle 6.8 dargestellt. Die Berechnung erfolgte wie in Kapitel 3.5 beschrieben.

Tabelle 6.8 Ergebnis der statistischen Auswertung - GU-Techniker

OZ	stat. Auswertung Stunden / Tag	statistische Auswertung									
		Median	Oberes Quartil	Maximum	Minimum	Unteres Quartil	Mittelwert	Ausreißer	Extremwert	Standardabweichung	
1.1	Arbeitsvorbereitung	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			0,00	
1.2	Bearbeiten von Angeboten	2,88	1,94	4,25	1,00	3,69	2,75			1,24	
1.3	Nachtragsbearbeitung	0,63	0,56	0,75	0,50	0,69	0,63			0,13	
1.4	Abrechnung	1,75	1,00	5,38	0,38	2,75	2,26	5,50; 6,50		1,83	
1.5	Aumaßbearbeitung	2,75	2,50	5,00	0,50	4,25	3,06			1,25	
1.6	Dokumentation intern und extern	0,75	0,50	1,44	0,25	0,88	0,77	1,50; 1,50		0,35	
1.7	Koordination	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			0,00	
1.8	Disposition AK und Geräte	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			0,00	
1.9	Kommunikation intern	0,75	0,50	1,75	0,25	1,00	0,94	2,25; 2,25; 2,125; 2,00		0,62	
1.10	Kontrolle der Ausführung	0,44	0,31	0,75	0,13	0,56	0,44			0,23	
1.11	Terminplanung	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63			0,00	
1.12	Kostenplanung	1,00	1,00	3,25	0,50	2,00	1,45			0,80	
1.13	Administration	0,50	0,50	1,50	0,25	0,94	0,71			0,41	
1.14	Bauteileneinrichtung	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			0,00	
1.15	Leistungsmeldung	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			0,00	
1.16	Rechnungsprüfung	4,56	3,28	6,50	0,75	5,38	4,09			2,11	
1.17	Bautagesberichte	0,50	0,25	0,88	0,25	0,50	0,45	1,00		0,19	
1.18	Bildokumentation	0,50	0,38	0,69	0,25	0,50	0,51	0,75; 0,75	1,00	0,18	
1.19	Nachkalkulation	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			0,00	
1.20	Kontrolle und Koordination von SUB	0,75	0,75	1,00	0,75	0,88	0,83			0,12	
1.21	Vermessungsarbeiten	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			0,00	
1.22	Sicherheit überwachen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			0,00	
1.23	Studium der Unterlagen	0,50	0,50	0,81	0,31	0,63	0,63	0,25	1,25; 1,00	0,31	
1.24	Baustellenbegehung	1,00	0,50	1,75	0,38	1,25	0,92			0,44	
1.25	Kommunikation extern	0,50	0,25	1,50	0,25	0,75	0,65	1,88		0,51	
1.26	Fahrzeit	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50			0,00	
Summe:											

Diese Ergebnisse sind Grundlage für die Darstellung der Tätigkeiten in Boxplots und in weiterer Folge zur Berechnung der Aufwandswerte.

In den nachfolgenden Kapiteln sind die einzelnen Tätigkeiten mit ihren Boxplots und der Berechnung der Aufwandswerte erläutert.

Hier wird noch einmal darauf hingewiesen, dass Tätigkeiten, die während der Untersuchung keine verbrauchten Lohstunden zugewiesen haben bekommen und dadurch mit Null in die Untersuchung eingegangen sind, werden in den nächsten Kapiteln nicht weiter behandelt.

6.5.1 Studium der Unterlagen

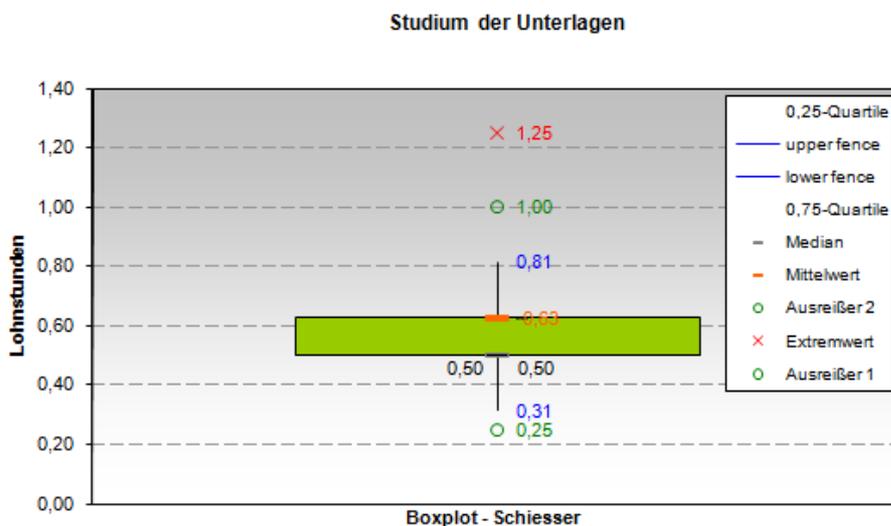


Bild 6.23 Boxplot GU-Techniker: Studium der Unterlagen

Aufwandswertbestimmung:

Die Hälfte der gemessenen Zeiten lagen zwischen 0,63 h und 0,50 h je Arbeitstag an dem die Tätigkeit gemessen wurde. Der Median hat sich mit 0,50 h ergeben und der Mittelwert mit 0,63 h. Die Untersuchung hat einen Ausreißer nach unten ergeben (0,25 h) und einen nach oben (1,00 h). Des Weiteren wurde ein Extremwert mit 1,25 h ermittelt. Durch die Ausreißer und dem Extremwert wurde der Mittelwert verfälscht. Zum einen durch den Extremwert und den oberen Ausreißer nach oben und durch den unteren Ausreißer wieder nach unten. Aufgrund der größeren Abweichung der beiden oberen Extremwerte ist davon auszugehen, dass der Mittelwert weiter unten liegen müsste als es das Diagramm darstellt.

Für die Bestimmung des Aufwandswertes für die Tätigkeit Studium der Unterlagen wird deshalb der Aufwandswert durch den Mittelwert aus dem Median und dem berechneten Mittelwert gebildet. Der Aufwandswert für diese Tätigkeit ergibt sich somit mit 0,57 h. Die Tätigkeit wird in der Woche zwischen 1 und 2 Mal durchgeführt.

6.5.2 Kommunikation intern

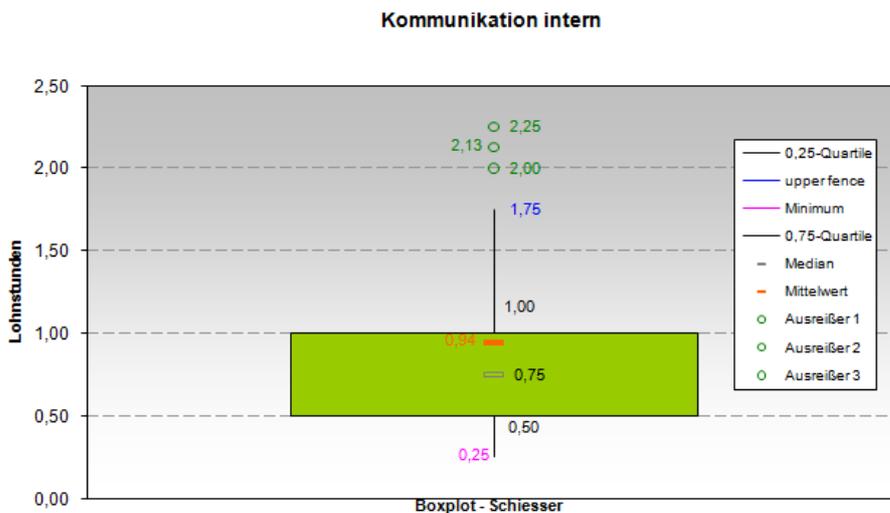


Bild 6.24 Boxplot GU-Techniker: Kommunikation intern

Aufwandswertbestimmung:

50 % der Werte lagen zwischen 1,00 h und 0,50 h, der Mittelwert beträgt 0,94 h und der Median 0,75 h. Ebenfalls wurden auch bei dieser Untersuchung mehrere Ausreißer (2,00 h, 2,13 h, 2,25 h) identifiziert. Auch hier muss angenommen werden, dass der wahre Wert unterhalb des Mittelwertes liegt, weshalb auch in diesem Fall der Aufwandswert aus dem Mittel von Median und Mittelwert berechnet wird.

Der Aufwandswert wurde für die Tätigkeit Kommunikation intern mit 0,85 h ermittelt. Kommunikation intern wurde zwischen 4 und 5 Mal die Woche durchgeführt, darunter zählen Gespräche mit Polier, Techniker oder mit dem Bauleiter.

6.5.3 Kommunikation extern

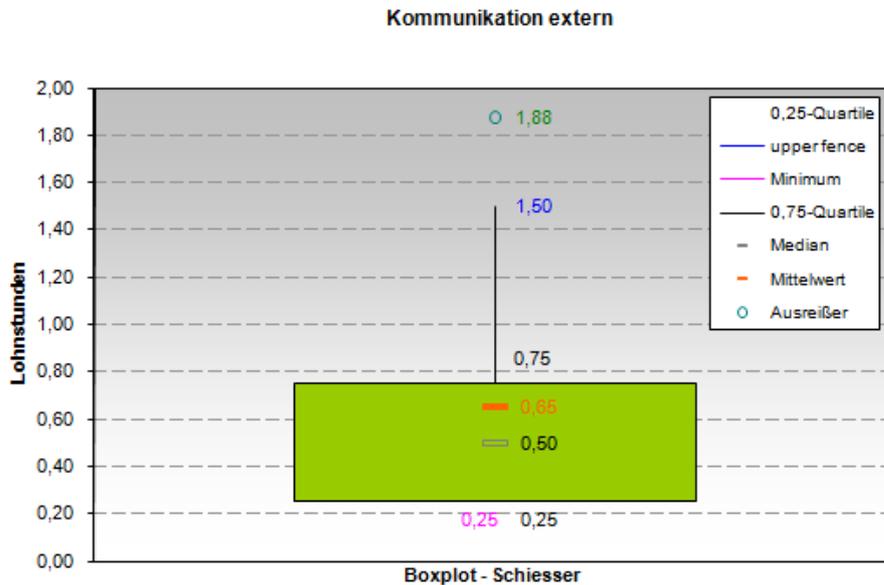


Bild 6.25 Boxplot GU-Techniker: Kommunikation extern

Aufwandswertbestimmung:

Bei dieser Tätigkeit ist ein Ausreißer von 1,88 h aufgetreten. Das Minimum lag bei 0,25 h, der Median bei 0,50 h und der Mittelwert bei 0,65 h. Aufgrund des Ausreißers wurde der Mittelwert nach oben hin verfälscht. Für die Berechnung des Aufwandwertes wird das Mittel zwischen dem Median und dem berechneten Mittelwert heran gezogen.

Der Aufwandswert für Kommunikation extern ergibt sich mit 0,58 h. Die Tätigkeit wurde 1 bis 2 Mal in der Woche durchgeführt, darunter zählen Gespräche mit den Nachunternehmern, sowie mit der örtlichen Bauaufsicht.

6.5.4 Kostenplanung / Kostenkontrolle

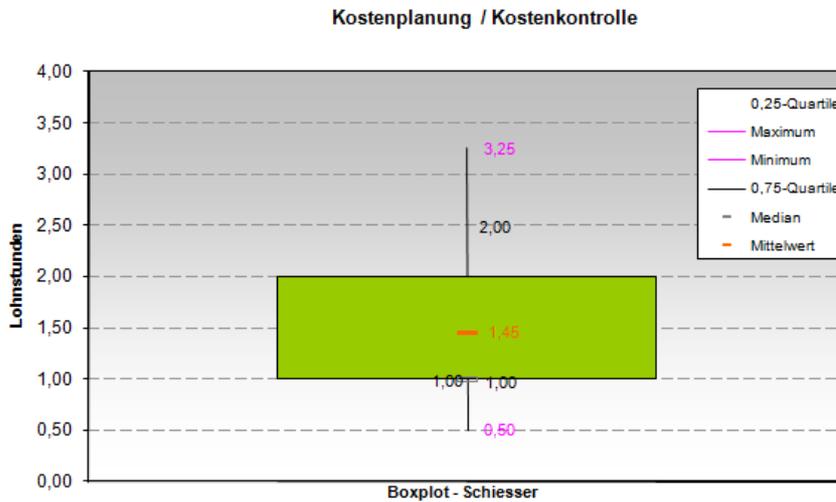


Bild 6.26 Boxplot GU-Techniker: Kostenplanung / Kostenkontrolle

Aufwandswertbestimmung:

50% der Werte liegen zwischen 2,00 h und 1,00 h, der Median bei 1,00 h und der Mittelwert bei 1,45 h. Weiters wurden keine Extremwerte identifiziert. Der Aufwandswert kann dem Mittelwert der Untersuchung gleichgesetzt werden und ist somit mit 1,45 h das Ergebnis dieser Untersuchung. Der GU-Techniker hat 2 Mal in der Woche die Kostenplanung bzw. Kostenkontrolle gemacht.

6.5.5 Koordination und Kontrolle von SUB

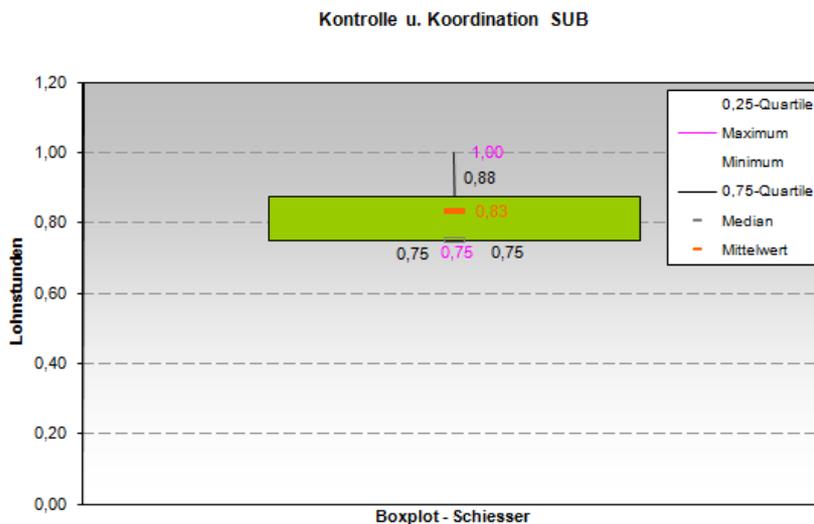


Bild 6.27 Boxplot GU-Techniker: Koordination und Kontrolle von SUB

Aufwandswertbestimmung:

Für die Tätigkeit Koordination und Kontrolle von SUB konnten nur 3 Werte ermittelt werden, was darauf zurückzuführen ist, dass diese Tätigkeit hauptsächlich vom Bauleiter selbst übernommen worden ist. Somit konnten kaum Werte für diese Tätigkeit, im Rahmen der Untersuchung des GU-Technikers, erhoben werden. Des Weiteren ist dadurch eine statistisch sichere Aussage über den Aufwandswert nur eingeschränkt möglich. Für eine Anwendung bei anderen Bauvorhaben ist der Aufwandswert nicht geeignet, jedoch für das zu untersuchende Bauvorhaben, sind diese Werte aufgrund des oben angeführten Punktes durchaus realistisch.

Aus der Darstellung ist zu erkennen, dass der Median bei 0,75 h und der Mittelwert bei 0,83 h lag. Für die Aufwandswertbestimmung wird der berechnete Mittelwert heran gezogen.

Somit ist der Aufwandswert für die Tätigkeit Kontrolle und Koordination von SUB 0,83 h. Im Mittel wurde die Tätigkeit ein Mal alle 2 Wochen durchgeführt.

6.5.6 Dokumentation intern und extern

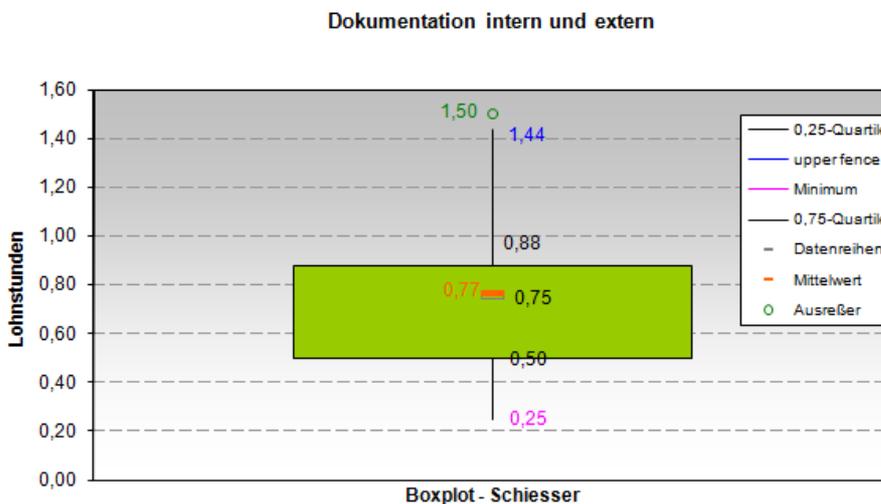


Bild 6.28 Boxplot GU-Techniker: Dokumentation intern und extern

Aufwandswertbestimmung:

Die Hälfte der gewonnenen Werte sind zwischen 0,50 h und 0,88 h gelegen. Durch den Ausreißer mit 1,50 h ist der Mittelwert verfälscht worden. Der Median lag bei 0,75 h und der Mittelwert bei 0,77 h. Aufgrund des Extremwertes wird der Aufwandswert durch das Mittel zwischen dem Median und dem berechneten Mittelwert festgelegt, der

sich schlussendlich mit 0,76 h für die Tätigkeit Dokumentation intern und extern niederschlägt. Die Tätigkeit wurde 3 Mal wöchentlich vollzogen.

6.5.7 Kontrolle von Qualität

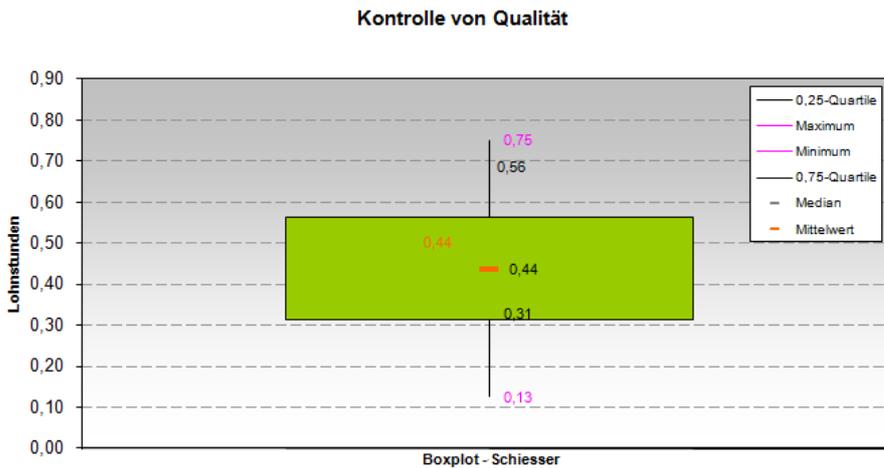


Bild 6.29 Boxplot GU-Techniker: Kontrolle von Qualität

Aufwandswertbestimmung:

Für die Tätigkeit Kontrolle der Qualität konnten lediglich 4 Datensätze ermittelt werden. Mit diesen Datensätzen ist es nur bedingt möglich Aufschluss auf die Gesamtheit zu liefern und dadurch einen Aufwandswert zu berechnen. Der Median hat sich mit 0,44 h und der Mittelwert ebenfalls mit 0,44 h heraus gestellt, Extremwerte gab es nicht. Aus dieser Untersuchung hat sich somit ein Ergebnis von 0,44 h ergeben, was aber aufgrund der geringen Datenmenge mit Vorsicht zu genießen ist. Die Tätigkeit wurde alle 2 Wochen ein Mal vollbracht.

6.5.8 Abrechnung

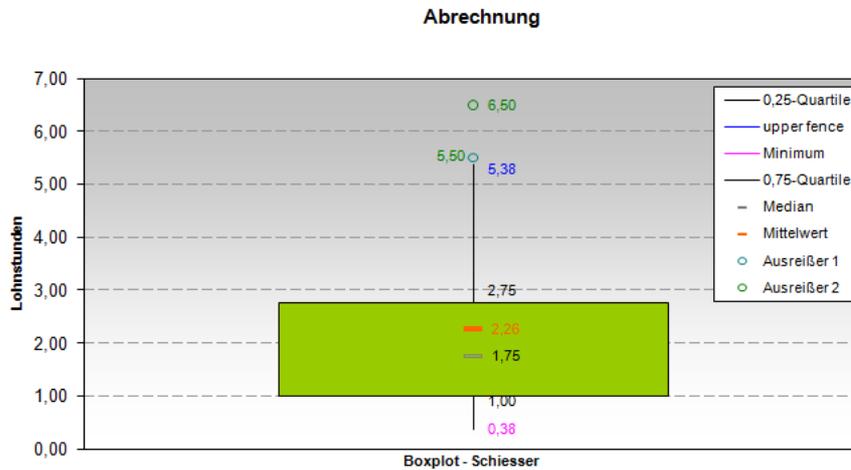


Bild 6.30 Boxplot GU-Techniker: Abrechnung

Aufwandswertbestimmung:

Die Tätigkeit Abrechnung ist für den GU-Techniker eine der Hauptaufgaben. D.h. den Großteil seiner Arbeitszeit hat der Techniker damit verbracht die Abschlagsrechnung zu erstellen, welche zwischenzeitlich dann in einem Abrechnungsgespräch mit dem Bauleiter auf Richtigkeit und Vollständigkeit überprüft wurde. In der Aufwandswertberechnung sind diese Abrechnungsgespräche in der Tätigkeit Abrechnung enthalten und nicht in der Tätigkeit Kommunikation intern, weil diese Gespräche gezielt für die Abrechnung geführt wurden und somit einen Aufwand für die Abrechnung darstellen.

50 % der erhobenen Werte lagen im Bereich von 1,00 h und 2,75 h, der Median lag bei 1,75 h und der Mittelwert bei 2,26 h. Weiters konnten zwei Ausreißer analysiert werden, die bei 5,50 h und bei 6,50 h lagen. Durch diese erhebliche Abweichung der Ausreißer wurde der Mittelwert nach oben hin verfälscht. Aus diesem Grund erfolgt die Ermittlung des Aufwandwertes durch das Bilden des Mittelwertes von Median und verfälschtem Mittelwert.

Das Ergebnis für die Tätigkeit Abrechnung liegt bei 2,01 h. Die Häufigkeit, mit der der Techniker die Tätigkeit ausführte, lag bei 3 Mal in der Woche.

6.5.9 Nachtragsbearbeitung

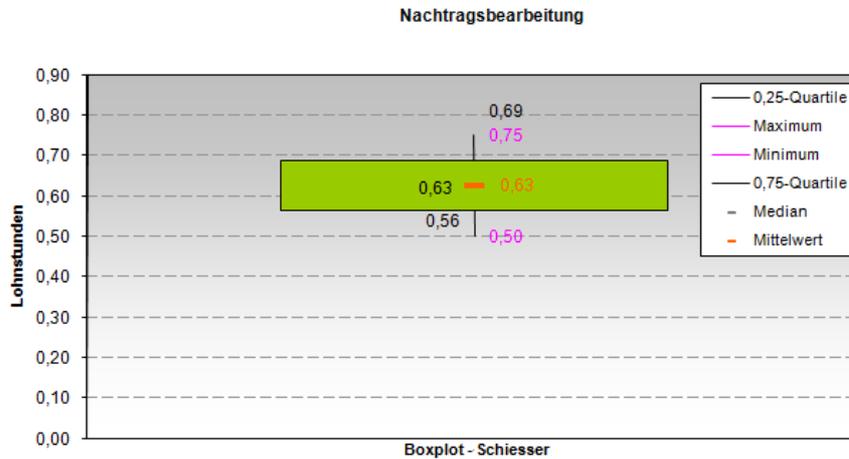


Bild 6.31 Boxplot GU-Techniker: Nachtragsbearbeitung

Aufwandswertbestimmung:

Im Rahmen der Untersuchungen vor Ort konnte für die Tätigkeit Nachtragsbearbeitung nur ein Wert erhoben werden. Aus dieser Gegebenheit ist zu erkennen, dass der Bauleiter die Nachtragsbearbeitung selbst durchführt. Somit ist aber auch die Möglichkeit eine treffende Aussage über den Aufwandswert zu machen nicht gegeben. Dieser eine Datensatz ist in Folge einer Nachtragseinarbeitung in das Abrechnungsprogramm zustande gekommen. Somit ist für die Aufwandswertbestimmung keine Aussage zu treffen, vermutlich wird die Nachtragsbearbeitung auch weiterhin vom Bauleiter gemacht, lediglich kleinere Arbeiten könnten vom Techniker übernommen werden.

6.5.10 Aufmaßbearbeitung

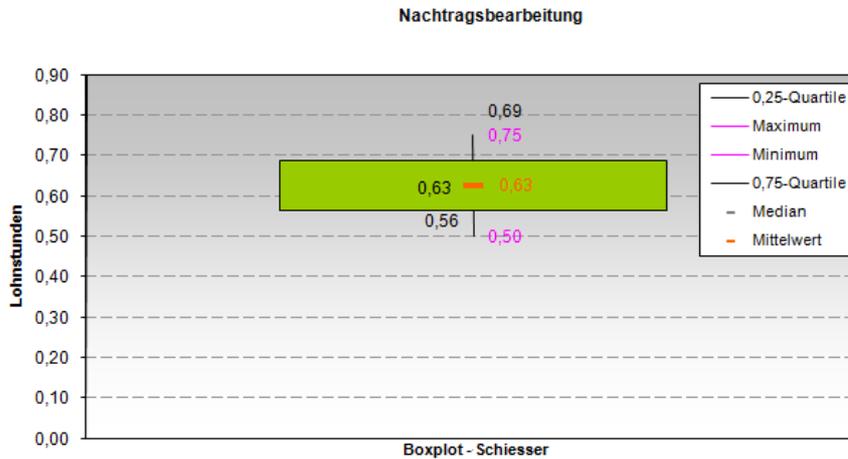


Bild 6.32 Boxplot GU-Techniker: Aufmaßbearbeitung

Aufwandswertbestimmung:

Die Tätigkeit Aufmaßbearbeitung ist gleichzeitig mit der Tätigkeit Abrechnung eine Hauptaufgabe des GU-Technikers. Bei dieser Tätigkeit werden die Abrechnungspläne und Abrechnungsbeilagen, sowie die Regieberichte, die für die Rechnung benötigt werden, erstellt. Diese Aufgabe nimmt bei einer Großbaustelle einen Großteil der Lohnstunden in Anspruch.

Die Untersuchung hat ergeben, dass 50 % der erhobenen Daten im Bereich zwischen 2,50 h und 4,25 h lagen. Der Median lag bei 2,75 h und der Mittelwert bei 3,06 h. Extremwerte wurden keine ermittelt, darum wird der Aufwandswert dem Mittelwert mit 3,06 h gleichgesetzt.

Somit ist das Ergebnis für die Tätigkeit Aufmaßerstellung 3,06 h. Die Häufigkeit, mit der der Techniker die Tätigkeit ausführte, lag bei 3 bis 4 Mal in der Woche.

6.5.11 Baustellenbegehung

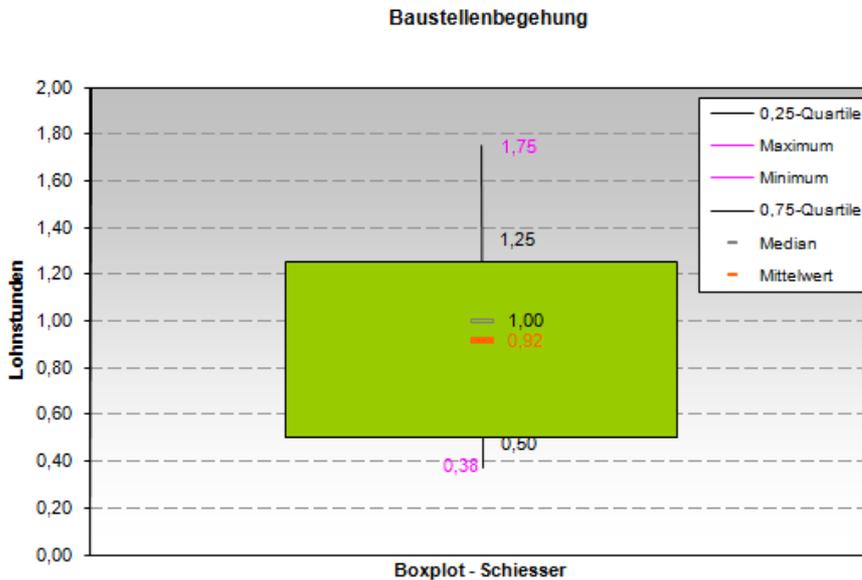


Bild 6.33 Boxplot GU-Techniker: Baustellenbegehung

Aufwandswertbestimmung:

Die Tätigkeit der Baustellenbegehung wurde vom GU-Techniker regelmäßig wahrgenommen. Teilweise um die Fotodokumentation zu erledigen, den Fortgang für die Bautagesberichte nach zu vollziehen oder auch um sich einen Überblick über die geleisteten Arbeiten der Nachunternehmer zu verschaffen, der für die Rechnungsprüfung benötigt wird.

50 % der Werte, wie man der Darstellung oben entnehmen kann, sind zwischen 0,50 h und 1,25 h gelegen, der Median bei 1,00 h und der Mittelwert bei 0,92 h, Extremwerte wurden keine aufgenommen.

Somit berechnet sich der Aufwandswert für diese Tätigkeit mit 0,92 h (Mittelwert). Die Häufigkeit, die sich bei der Untersuchung heraus gestellt hat, lag bei 3 Mal in der Woche.

6.5.12 Fahrzeit

Die Fahrzeit ist bei diesem Projekt von geringer Bedeutung, da der Techniker direkt auf der Baustelle arbeitet und nicht, wie bei vielen anderen Projekten zwischen Baustelle und Büro pendeln muss. Fahrzeiten konnten nur für Fahrten auf eine andere Baustelle, die aufgrund eines Kleinprojektes das nebenher abgewickelt wurde und zum anderen für Fahrten in die Zweigstelle um Büroartikel (Druckerpapier, Farbstifte, Kugelschreiber, Blöcke,...) zu holen, aufgenommen werden.

Da die Fahrstreckendistanz in beiden Fällen annähernd gleich lang war, gab es kaum eine Variation der Fahrzeit. Nur aufgrund des verschieden starken Verkehrsaufkommens gab es abweichende Fahrzeiten.

Somit ist zu rechnen, dass für andere Projekte andere Aufwandswerte für die Fahrzeit an zunehmen sind, jedoch für dieses Projekt sind die Fahrzeiten realistisch und können für dieses Bauvorhaben Anwendung finden. Das Ergebnis hat sich mit 0,50 h (Mittelwert) eingestellt.

Die Untersuchung hat ergeben, dass der Techniker ca. 1 bis 2 Mal im Monat gewisse Fahrten zu erledigen hat, sei es die Fahrten ins Büro oder die Fahrten zu anderen Baustellen.

6.5.13 Bautagesberichte

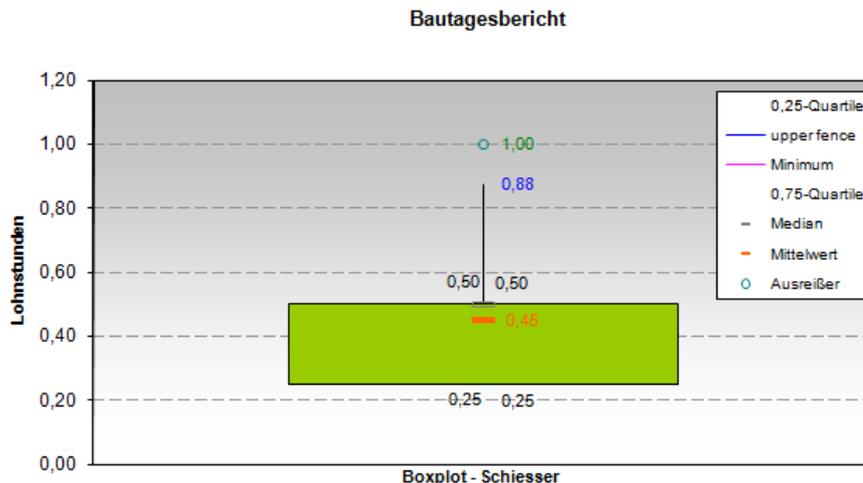


Bild 6.34 Boxplot GU-Techniker: Bautagesbericht

Aufwandswertbestimmung:

Die Bautagesberichte zu erstellen ist Aufgabe des Technikers. Diese wurden jeden Tag bzw. alle 2 Tage erstellt. Der Bauleiter kontrollierte

diese am Monatsende auf Richtigkeit und Vollständigkeit, bevor sie der örtlichen Bauaufsicht zur Unterfertigung überreicht wurden.

In der oberen Darstellung ist ersichtlich, dass 50 % der erhobenen Werte für die Erstellung des Bautagesberichts zwischen 0,25 h und 0,50 h lagen. Der Median hat sich mit 0,50 h und der Mittelwert mit 0,45 h ergeben. Ebenso wurde ein Extremwert (1,00 h) analysiert, der am Monatsende für die Korrektur der Bautagesberichte angefallen ist.

Aufgrund des Ausreißers wurde der Mittelwert nach oben hin verfälscht, weshalb der Aufwandswert aus dem Mittel aus dem Median und dem berechneten Mittelwert festgelegt wird. Als Ergebnis ergibt sich somit ein Wert für die Tätigkeit Bautagesbericht von 0,48 h. Wie vorher schon erwähnt wurde, wurden die Bautagesberichte 3 bis 5 Mal in der Woche erledigt.

6.5.14 Bilddokumentation

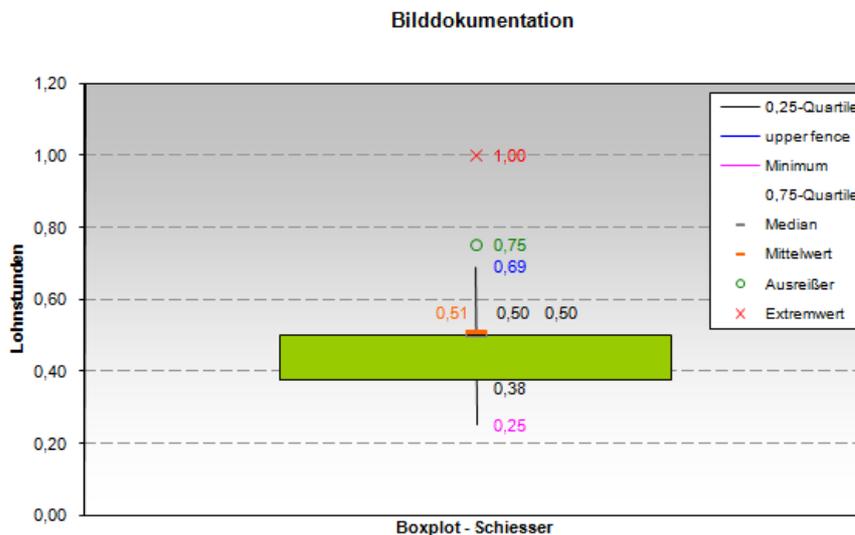


Bild 6.35 Boxplot GU-Techniker: Bilddokumentation

Aufwandswertbestimmung:

Die Bilddokumentation ist, wie die Bautagesberichte die Aufgabe des Technikers. Sie dient zum einen der Dokumentation des Fortgangs der Baustelle und zum anderen, um Streitigkeiten aus dem Weg zu räumen. Die Bilddokumentation wird auch für die Beweissicherung im Falle von Beschädigungen, Mängelbearbeitungen und in der Abrechnung heran

gezogen. In der Tätigkeit Bilddokumentation sind die verbrauchten Lohnstunden für das Fotografieren auf der Baustelle enthalten, nicht aber für das Ablegen der Fotos, dies würde in die Tätigkeit Dokumentation intern und extern fallen.

Die Auswertung der gewonnenen Werte hat zum einen ergeben, dass 50 % der Werte im Bereich von 0,38 h und 0,50 h lagen. Zum anderen hat sich ein Median mit 0,50 h sowie ein Mittelwert mit 0,51 h ergeben. Weiters wurde ein Ausreißer mit 0,75 h und ein Extremwert mit 1,00 h aufgenommen. Aus dieser Gegebenheit berechnet sich der Aufwandswert wiederum durch das Mittel aus dem Median und dem berechneten Mittelwert.

Somit ist das Ergebnis für die Tätigkeit Bilddokumentation 0,51 h, mit einer Häufigkeit von 3 bis 4 Mal die Woche.

6.5.15 Angebotsbearbeitung

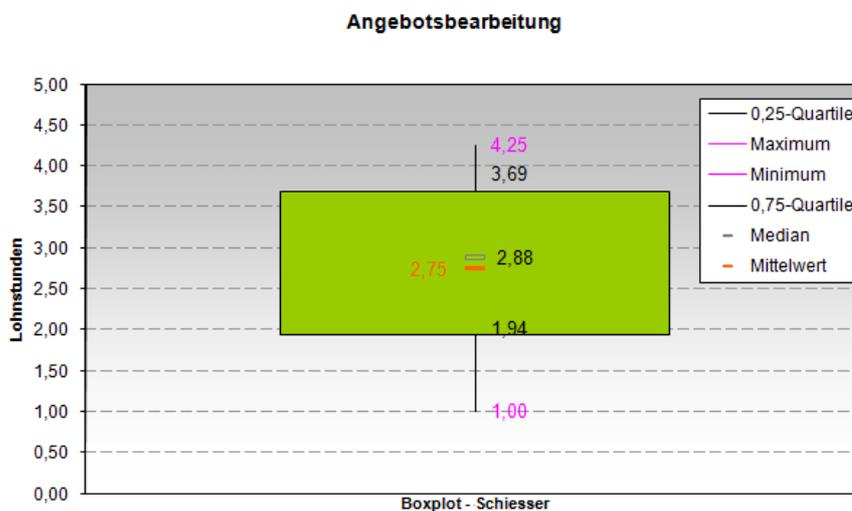


Bild 6.36 Boxplot GU-Techniker: Angebotsbearbeitung

Aufwandswertbestimmung:

Für die Angebotsbearbeitung wurden in dem zu untersuchenden Projekt keine Lohnstunden verbraucht. Lediglich wurden Lohnstunden verbraucht für zwei kleinere Projekte, die nebenher bearbeitet wurden.

Der daraus entstandene Aufwandswert kann aufgrund der Kleinheit der Projekte keinen Aufschluss darüber geben, wie viel Zeit ein durchschnittliches Projekt zur Angebotsbearbeitung benötigt.

Die Untersuchung hat in diesem Fall ergeben, dass sich der Median mit 2,88 h und der Mittelwert mit 2,75 h eingestellt hat. Das Ergebnis dieser Untersuchung ist somit dem Mittelwert gleich zu setzen und ergibt 2,75 h. Die Häufigkeit mit der die Tätigkeit zu vollziehen war, hat sich im Mittel mit 1 Mal in der Woche ergeben.

An dieser Stelle ist noch einmal hinzuweisen, dass der berechnete Aufwandswert im Allgemeinen viel zu niedrig ist und für andere Projekte nicht Anwendung finden kann.

6.5.16 Rechnungsprüfung

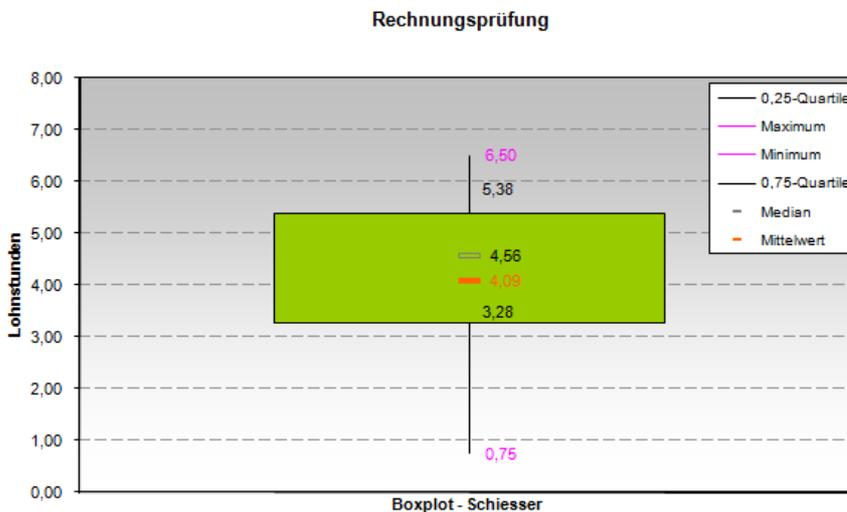


Bild 6.37 Boxplot GU-Techniker: Rechnungsprüfung

Aufwandswertbestimmung:

Die Rechnungsprüfung der Nachunternehmer wurde vom Techniker bewerkstelligt. D.h. der Techniker prüfte vorab die Teilrechnung der Höhe nach und in weiterer Folge gemeinsam mit dem Bauleiter dem Grunde nach.

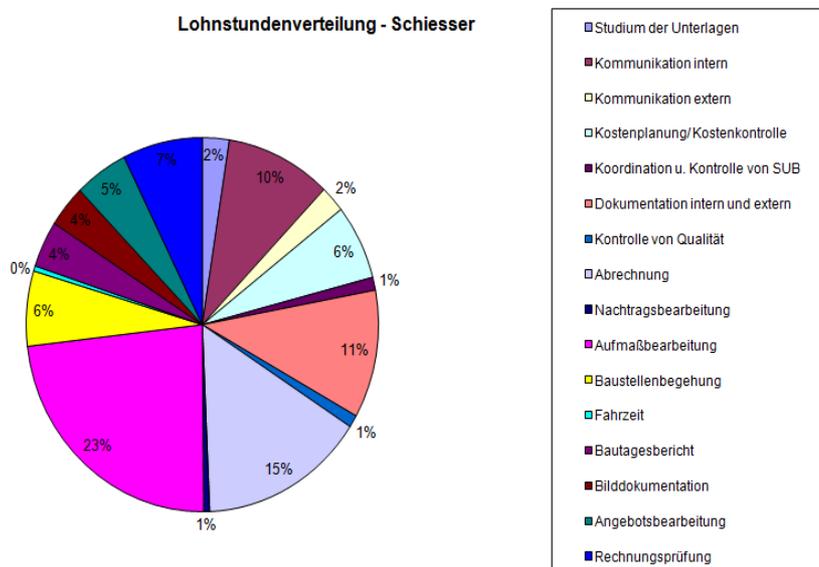
Als Ergebnis für die Untersuchung hat sich ergeben, dass 50 % der Werte im Bereich von 3,28 h und 5,38 h lagen. Der Median hat sich zu 4,56 h berechnet und der Mittelwert zu 4,09 h. Da es bei der Untersuchung keine Extremwerte gab, ist der Aufwandswert für die Tätigkeit Rechnungsprüfung dem Mittelwert (4,09 h) gleich zu setzen.

Die Häufigkeit der Tätigkeit hängt von den Subunternehmern (Anzahl, Vertrag, usw.) ab und kann mit einer Rechnungsprüfung je Nachunternehmer je Monat benannt werden. Somit hat sich eine

Häufigkeit für den GU-Techniker von 4 Rechnungsprüfungen je Monat während der Untersuchung ergeben. Zu beachten ist aber, dass gewisse Gewerke noch nicht vergeben waren bzw. gewisse Gewerke noch nicht auf der Baustelle tätig sind und dadurch auch keine Rechnungsprüfung für diese Firmen vorzusehen waren, was zu einer späteren Bauzeit zu berücksichtigen wäre.

6.5.17 Zusammenfassung der Untersuchung des GU-Technikers

In dem Bild 6.38 ist die Lohnstundenverteilung während der Baustellenuntersuchung dargestellt.



OZ	Tätigkeiten	Prozent
1.1	Studium der Unterlagen	2,5%
1.2	Kommunikation intern	9,7%
1.3	Kommunikation extern	2,3%
1.4	Kostenplanung/ Kostenkontrolle	6,5%
1.9	Koordination u. Kontrolle von SUB	1,1%
1.12	Dokumentation intern und extern	11,1%
1.14	Kontrolle von Qualität	1,1%
1.15	Abrechnung	15,2%
1.16	Nachtragsbearbeitung	0,6%
1.20	Aufmaßbearbeitung	23,3%
1.23	Baustellenbegehung	6,5%
1.26	Fahrzeit	0,4%
1.28	Bautagesbericht	4,0%
1.29	Bilddokumentation	3,6%
1.31	Angebotsbearbeitung	4,9%
1.32	Rechnungsprüfung	7,3%

Bild 6.38 Boxplot GU-Techniker: Lohnstundenverteilung

Aus der Grafik ist zu erkennen, dass 4 Tätigkeiten den Großteil der verbrauchten Lohnstunden darstellen. Unter diesen Tätigkeiten fallen Aufmaßbearbeitung (24 %), Abrechnung (16 %), Dokumentation intern

und extern (11 %) und die Tätigkeit Kommunikation intern (10 %). Diese 4 Tätigkeiten machen 61 % der verbrauchten Lohnstunden aus.

Weitere Tätigkeiten, die der GU-Techniker zu verrichten hat, aber nicht mehr in diesem Ausmaß wie die 4 zuvor genannten Tätigkeiten, sind Rechnungsprüfung (7 %), Baustellenbegehung (6 %), Kostenplanung / Kostenkontrolle (6 %), Angebotsbearbeitung (5 %), Bilddokumentation (4 %) und die Tätigkeit Bautagesbericht (4 %).

Die restlichen Tätigkeiten machen nur mehr einen Bruchteil der genannten Tätigkeiten aus und werden deshalb nicht weiter erläutert.

Die Zusammenstellung der Aufwandswerte ist gemeinsam mit den anderen zu beobachtenden Personengruppen im Kapitel 6.9 vorgenommen worden.

6.6 Aufwandswerte für den Bmst.-Bauleiter

Ergebnis der Bauleiterbefragung:

Der Bmst.-Bauleiter ist seit 6 Jahren bei der ausführenden Baufirma tätig, des Weiteren hat er in den 6 Jahren 9 Baustellen abgewickelt, wobei das bis dato größte abgewickelte Projekt bei ca. 12 Mio. Euro lag. Die höchste schulische Ausbildung ist die Fachhochschule für Bauingenieurwesen und Projektmanagement. Das Alter des Bauleiters beträgt 34 Jahre. Die Berufserfahrung beträgt 9 Jahre, wobei das untersuchte Projekt das 4. Projekt ist, in dem die untersuchte Person als Bauleiter geführt wird. Laut dem Bauleiter herrscht im Baubüro ein sehr angenehmes Arbeitsklima, weiters wird die Komplexität des Projekts vom Bauleiter als hoch eingeschätzt. Störeinflüsse sind bis zur Befragung kaum vorhanden gewesen, lediglich wurde als störend angegeben, die dauernden Sonderaufgaben, wie das Organisieren von Baustellenfeiern für die örtliche Bauaufsicht bzw. für den Bauherrn, die Organisation von Baustellenführungen über die Baustelle für das Magistrat Linz, sowie das Erstellen eines Infocenters ebenfalls für das Magistrat Linz. (Siehe Befragungsbogen Anhang G.3)

In der Tabelle 6.9 sind die erhobenen Daten aus der Baustellenuntersuchung in einer Übersichtstabelle dargestellt. Dort ist die Summe der Lohnstunden, die je Tätigkeit und Kalenderwoche verbraucht wurden zu sehen. In den Zeilen, in denen eine Null eingetragen ist, wurde die Tätigkeit im Untersuchungszeitraum nicht durchgeführt und wird in den Unterkapiteln nicht weiter behandelt.

Tabelle 6.9 Verbrauchte Lohnstunden je Tätigkeit und Kalenderwoche - Bmst.-Bauleiter

Wertetabelle - erhobene Lohnstunden je Tätigkeit				
OZ	Tätigkeiten	L _{STD-KW01}	L _{STD-KW02}	L _{STD-KW03}
1.1	Studium der Unterlagen	1,50	0,25	2,00
1.2	Kommunikation intern	6,63	2,75	6,88
1.3	Kommunikation extern	1,88	2,00	4,63
1.4	Kostenplanung/ Kostenkontrolle	0,50	0,00	1,00
1.5	Terminplanung	1,33	1,50	2,25
1.6	Terminkoordination	1,50	0,75	2,50
1.7	Disposition AK und Geräte	0,88	0,50	0,50
1.8	Disposition Material	1,25	0,00	2,75
1.9	Koordination u. Kontrolle von SUB	2,50	1,25	3,38
1.10	Anwesenheit bei krit. Bauphasen vor Ort	3,50	0,25	2,13
1.11	Sicherheit überwachen	0,58	0,50	0,75
1.12	Dokumentation intern und extern	0,00	0,00	0,00
1.13	Mängelbearbeitung	0,00	0,00	0,00
1.14	Kontrolle von Qualität	2,92	1,25	2,25
1.15	Abrechnung	1,38	11,25	2,83
1.16	Nachtragsbearbeitung	0,75	0,50	0,50
1.17	Technische Fragestellungen	4,13	0,00	1,75
1.18	Leistungsmeldung	0,25	0,00	0,00
1.19	Abnahme von Leistungen	0,63	0,50	0,00
1.20	Aufmaßbearbeitung	0,75	0,00	0,00
1.21	Nachkalkulation	0,00	0,00	0,00
1.22	Einholen von Genehmigungen	0,00	0,00	1,00
1.23	Baustellenbegehung	2,92	2,25	3,25
1.24	Prüfung von Vorarbeiten	2,88	1,00	0,75
1.25	Vermessungsarbeiten/ Absteckarbeiten	0,00	0,00	0,00
1.26	Fahrzeit	0,00	0,00	0,00
1.27	Wochenplanung	0,50	0,50	0,50
1.28	Bautagesbericht	1,63	1,25	1,83
1.29	Bilddokumentation	0,00	0,00	1,21
1.30	Baubesprechung	0,00	0,00	0,00
1.31	Angebotsbearbeitung	0,00	0,00	0,00
1.32	Rechnungsprüfung	2,88	2,00	2,88
Summe:		43,61	30,25	47,5

Aus dieser Tabelle wurden die Lohnstundenaufwandswerte berechnet, indem die einzelnen verbrauchten Lohnstunden je Tätigkeit und Kalenderwoche durch die gesamt verbrauchten Lohnstunden je Kalenderwoche dividiert werden. In der Tabelle 6.10 sind die Lohnstundenaufwandswerte für die Kalenderwochen dargestellt.

Tabelle 6.10 Lohnstundenaufwandswerte je Tätigkeit und Kalenderwoche - Bmst.-Bauleiter

Wertetabelle - erhobene Aufwandswerte je Tätigkeit				
OZ	Tätigkeiten	L _{STD-KW01}	L _{STD-KW02}	L _{STD-KW03}
1.1	Studium der Unterlagen	0,03	0,01	0,04
1.2	Kommunikation intern	0,15	0,09	0,14
1.3	Kommunikation extern	0,04	0,07	0,10
1.4	Kostenplanung/ Kostenkontrolle	0,01	0,00	0,02
1.5	Terminplanung	0,03	0,05	0,05
1.6	Terminkoordination	0,03	0,02	0,05
1.7	Disposition AK und Geräte	0,02	0,02	0,01
1.8	Disposition Material	0,03	0,00	0,06
1.9	Koordination von SUB	0,06	0,04	0,07
1.10	Anwesenheit bei krit. Bauphasen vor Ort	0,08	0,01	0,04
1.11	Sicherheit überwachen	0,01	0,02	0,02
1.12	Dokumentation intern und extern	0,00	0,00	0,00
1.13	Mängelbearbeitung	0,00	0,00	0,00
1.14	Kontrolle von Qualität	0,07	0,04	0,05
1.15	Abrechnung	0,03	0,37	0,06
1.16	Nachtragsbearbeitung	0,02	0,02	0,01
1.17	Technische Fragestellungen	0,09	0,00	0,04
1.18	Leistungsmeldung	0,01	0,00	0,00
1.19	Abnahme von Leistungen	0,01	0,02	0,00
1.20	Aufmaßbearbeitung	0,02	0,00	0,00
1.21	Nachkalkulation	0,00	0,00	0,00
1.22	Einholen von Genehmigungen	0,00	0,00	0,02
1.23	Baustellenbegehung	0,07	0,07	0,07
1.24	Prüfung von Vorarbeiten	0,07	0,03	0,02
1.25	Vermessungsarbeiten/ Absteckarbeiten	0,00	0,00	0,00
1.26	Fahrzeit	0,00	0,00	0,00
1.27	Wochenplanung	0,01	0,02	0,01
1.28	Bautagesbericht	0,04	0,04	0,04
1.29	Bilddokumentation	0,00	0,00	0,03
1.30	Baubesprechung	0,00	0,00	0,00
1.31	Angebotsbearbeitung	0,00	0,00	0,00
1.32	Rechnungsprüfung	0,07	0,07	0,06
Summe:		1,00	1,00	1,00

Diese Darstellung der Aufwandswerte kann aber für eine allgemeine Nutzung nicht verwendet werden, da noch keine Analyse der Daten und statistische Auswertung erfolgte. In diesen Daten sind noch Ausreißer und Extremwerte enthalten, jedoch spiegelt diese Tabelle die tatsächlichen Aufwandswerte, wie sie auf der Baustelle zustande gekommen sind, wieder.

Der nächste Schritt ist die erhobenen Daten einer statistischen Auswertung zu unterziehen. In der Tabelle 6.11 ist der gesamte Datensatz, der erhoben wurde, dargestellt. Dieser Datensatz wurde einer explorativen Analyse unterzogen.

Tabelle 6.11 aufgenommener Datensatz - Bmst.-Bauleiter

Ordnungszahl	stat. Auswertung	Stunden / Tag	Kalenderwoche 01			Kalenderwoche 02			Kalenderwoche 03									
			Wert1	Wert2	Wert3	Wert4	Wert5	Wert6	Wert7	Wert8	Wert9	Wert10	Wert11	Wert12	Wert13	Wert14	Wert15	
1.1	Studium der Unterlagen	0,00	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	1,00	0,50	0,50	0,00	
1.2	Kommunikation intern	1,00	2,50	1,38	0,75	1,00	0,75	0,75	0,33	0,33	0,00	0,00	0,00	1,25	2,00	0,88	1,25	1,50
1.3	Kommunikation extern	0,13	0,38	0,88	0,00	0,50	0,50	0,75	0,75	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50	1,88	0,75	0,50
1.4	Kostenplanung / Kostenkontrolle	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,50	0,00
1.5	Terminplanung	0,50	0,00	0,08	0,00	0,00	0,75	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	1,00	0,50	0,00
1.6	Terminkoordination	0,50	0,75	0,00	0,25	0,00	0,25	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,75	0,75
1.7	Disposition von AK und Geräten	0,00	0,13	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00
1.8	Disposition von Material	0,13	0,13	0,50	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,75
1.9	Koordination und Kontrolle von SUB	0,50	0,13	0,75	1,13	0,00	0,00	0,50	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,25	0,75	0,63	1,00
1.10	Anwesenheit bei krit. Bauph. vor Ort	0,88	0,88	0,00	1,00	0,75	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,25	0,00	1,13	0,00
1.11	Sicherheit überwachen	0,50	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00
1.12	Dokumentation intern und extern	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.13	Mängelbearbeitung	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.14	Kontrolle von Qualität	1,00	0,21	0,21	1,50	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,25	0,50	0,50	0,50	0,00
1.15	Abrechnung	0,50	0,00	0,00	0,88	0,00	0,88	0,00	3,75	5,00	2,13	0,00	0,00	1,00	0,00	0,83	1,00	0,00
1.16	Nachtragsbearbeitung	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00
1.17	Technische Fragestellung	1,00	1,38	0,50	1,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	1,00
1.18	Leistungsmeldung	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.19	Abnahme von Leistungen	0,00	0,00	0,00	0,63	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.20	Aufmaßbearbeitung	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.21	Nachkalkulation	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.22	Einholen von Genehmigungen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,50	0,00	0,00
1.23	Baustellenbegabung	0,13	1,08	0,33	0,88	0,50	1,00	0,50	0,58	0,00	0,00	0,00	0,75	1,00	0,50	0,00	1,00	0,00
1.24	Prüfung von Vorarbeiten	0,50	1,00	1,38	0,00	0,00	0,25	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00
1.25	Vermessungsarbeiten/ Absteckarbeiten	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.26	Fahrzeit	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.27	Wochenplanung	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00
1.28	Bautesbericht	0,25	0,00	0,63	0,75	0,00	0,50	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,33	0,75	0,00	0,00
1.29	Bilddokumentation	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,46	0,00	0,00
1.30	Baubesprechung	1,00	0,38	0,75	1,00	0,00	0,50	0,75	0,00	0,75	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.31	Angebotsbearbeitung	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.32	Rechnungsprüfung	0,50	0,00	1,38	0,50	0,50	1,50	0,00	1,50	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,88	1,00	0,00	0,00
Summe:		10,50	10,50	8,75	10,50	5,50	10,50	10,50	9,00	10,50	9,00	0,00	0,00	10,50	10,50	10,50	10,50	6,50

Die Ergebnisse der statistischen Auswertung, wie z.B. Median, Mittelwert, Minimum, Maximum, Standardabweichung, usw. sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt. Dabei wurde, wie in Kapitel 3.5. beschrieben bei der Berechnung vorgegangen.

Tabelle 6.12 Ergebnis der statistischen Auswertung - Bmst.-Bauleiter

OZ	Tätigkeiten	stat. Auswertung Stunden / Tag											Standardabweichung
		Median	Oberes Quartil	Maximum	Minimum	Unteres Quartil	Mittelwert	Ausreißer	Ausreißer	Extremwert	Standardabweichung		
1.1	Studium der Unterlagen	0,50	0,50	1,44	0,25	0,88	0,71	1,50				0,24	
1.2	Kommunikation intern	1,00	0,75	2,31	0,33	1,38	1,18	2,50				0,42	
1.3	Kommunikation extern	0,75	0,44	1,38	0,08	0,81	0,73	1,50	1,88			0,27	
1.4	Kostenplanung / Kostenkontrolle	0,75	0,63	1,25	0,50	0,88	0,75					0,25	
1.5	Terminplanung	0,75	0,50	1,13	0,50	0,75	0,62	0,08				0,17	
1.6	Terminkoordination	0,75	0,38	1,31	0,08	0,75	0,58					0,30	
1.7	Disposition von AK und Geräten	0,31	0,11	1,23	0,08	0,56	0,36					0,28	
1.8	Disposition von Material	0,50	0,31	1,72	0,13	0,88	0,57					0,34	
1.9	Koordination und Kontrolle von SUB	0,63	0,38	1,31	0,13	0,75	0,59					0,32	
1.10	Anwesenheit bei krit. Bauph. vor Ort	0,81	0,63	1,33	0,25	0,91	0,73					0,30	
1.11	Sicherheit überwachen	0,50	0,25	0,88	0,08	0,50	0,37					0,17	
1.12	Dokumentation intern und extern	2,33	2,33	2,33	2,33	2,33	2,33					0,00	
1.13	Mängelbearbeitung	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00					0,00	
1.14	Kontrolle von Qualität	0,50	0,43	2,02	0,21	1,06	0,71					0,45	
1.15	Abrechnung	1,00	0,86	5,03	0,50	2,53	1,89					1,54	
1.16	Nachtragsbearbeitung	0,50	0,50	0,81	0,50	0,63	0,58					0,12	
1.17	Technische Fragestellung	1,00	0,81	1,75	0,50	1,19	0,98					0,29	
1.18	Leistungsmeldung	1,19	0,72	3,06	0,25	1,66	1,19					0,94	
1.19	Abnahme von Leistungen	0,56	0,53	0,69	0,50	0,59	0,56					0,06	
1.20	Aufmaßbearbeitung	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75					0,00	
1.21	Nachkalkulation	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00					0,00	
1.22	Einholen von Genehmigungen	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50					0,00	
1.23	Baustellenbegehung	0,67	0,50	1,75	0,13	1,00	0,69					0,30	
1.24	Prüfung von Vorarbeiten	0,75	0,50	1,75	0,25	1,00	0,78					0,39	
1.25	Vermessungsarbeiten/ Absteckarbeiten	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00					0,00	
1.26	Fahrzeit	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00					0,00	
1.27	Wochenplanung	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50					0,00	
1.28	Baugesambericht	0,56	0,46	1,19	0,25	0,75	0,59					0,23	
1.29	Bilddokumentation	0,29	0,21	0,62	0,13	0,37	0,29					0,17	
1.30	Baubesprechung	0,75	0,63	1,56	0,38	1,00	0,77					0,24	
1.31	Angebotsbearbeitung	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00					0,00	
1.32	Rechnungsprüfung	0,94	0,50	1,98	0,50	1,09	0,91					0,37	

Diese Ergebnisse sind Grundlage, um die Boxplots für die Tätigkeiten erstellen zu können, außerdem wurde eine Extremwertanalyse (Ausreißer-Analyse) durchgeführt, um Extremwerte oder Ausreißer festzustellen. In den nachfolgenden Unterkapiteln sind die einzelnen Tätigkeiten mit den zugehörigen Boxplots und der Berechnung der Aufwandswerte beschrieben.

6.6.1 Studium der Unterlagen

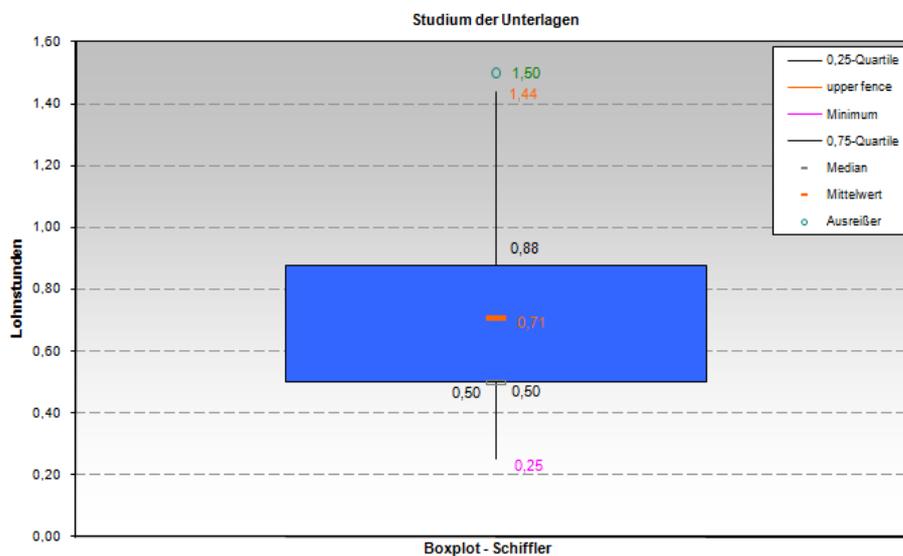


Bild 6.39 Boxplot Bmst.-Bauleiter: Studium der Unterlagen

Aufwandswertbestimmung:

Genau die Hälfte der gemessenen Werte lag zwischen 0,88 h und 0,50 h je Arbeitstag an dem die Tätigkeit vollzogen wurde. Das Minimum vom Studium der Unterlagen, mit dem sich der Bauleiter an einem Tag befasst hat, war 0,25 h. Des Weiteren ist ein Ausreißer analysiert worden mit 1,50 h. Durch den Ausreißer wurde der Mittelwert (0,71 h) nach oben verschoben, obwohl davon auszugehen ist, dass der wahrscheinliche Wert niedriger sein wird. Der Median lag bei dieser Tätigkeit bei 0,50 h.

Als Aufwandswert wird der Mittelwert zwischen dem berechneten Mittelwert und Median herangezogen, aufgrund des Ausreißers, der den berechneten Mittelwert verfälscht hat. Somit ist für die Tätigkeit Studium der Unterlagen ein Aufwandswert von 0,61 h aus der Untersuchung hervorgegangen. Die Tätigkeit wird in der Woche zwischen 1 und 2 Mal durchgeführt.

6.6.2 Kommunikation intern

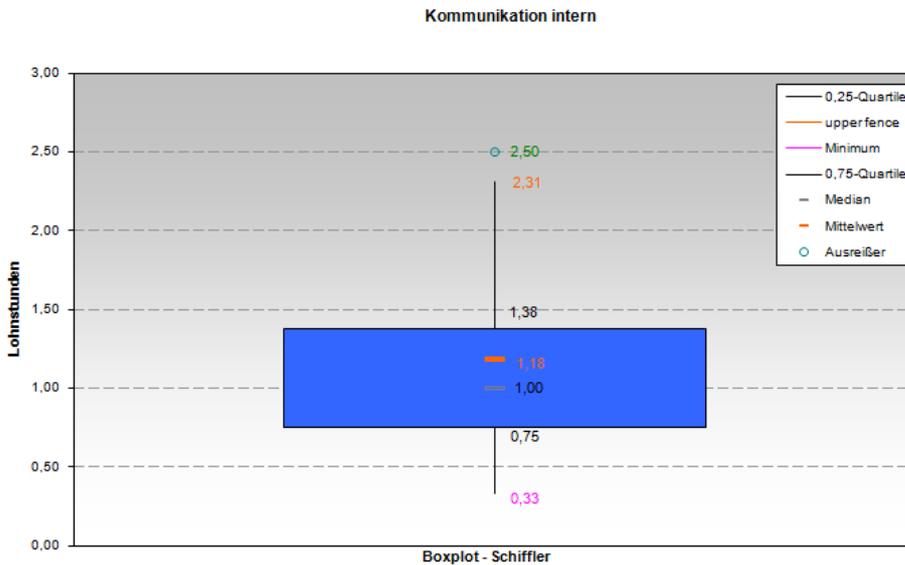


Bild 6.40 Boxplot Bmst.-Bauleiter: Kommunikation intern

Aufwandswertbestimmung:

50 % der Werte lagen zwischen 1,38 h und 0,75 h, der Mittelwert beträgt 1,18 h und der Median 1,00 h. Ebenfalls wurde auch bei dieser Untersuchung ein Ausreißer (2,50 h) identifiziert. Auch hier muss angenommen werden, dass der wahre Wert unterhalb des Mittelwertes liegt, weshalb auch in diesem Fall der Aufwandswert aus dem Mittel von Median und Mittelwert berechnet wird.

Der Aufwandswert wurde für die Tätigkeit Kommunikation intern mit 1,09 h ermittelt. Kommunikation intern wurde 4 Mal in der Woche durchgeführt, darunter zählen Gespräche mit Polier, Techniker oder mit dem anderen Bauleiter. Gespräche mit dem eigenen gewerblichen Personal wurden nicht festgestellt und sind somit nicht als Bestandteil der Tätigkeit anzusehen.

6.6.3 Kommunikation extern

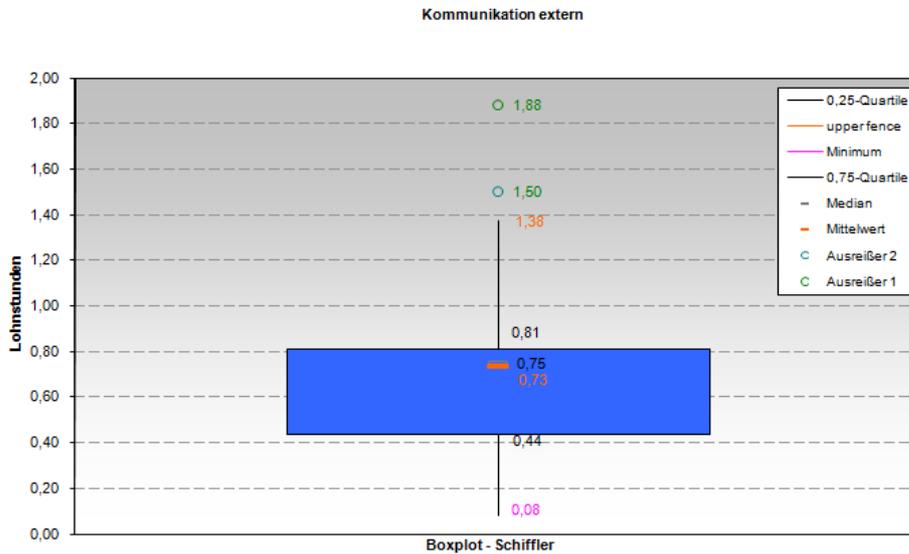


Bild 6.41 Boxplot Bmst.-Bauleiter: Kommunikation extern

Aufandswertbestimmung:

Bei dieser Untersuchung sind zwei Ausreißer aufgetreten und zwar mit den Werten 1,50 h und 1,88 h. Das Minimum lag bei 0,08 h, der Median bei 0,75 h und der Mittelwert bei 0,73 h. Wegen der zwei Ausreißer, die den Mittelwert verfälschten, wird der Aufandswert wiederum durch das Mittel zwischen Median und berechnetem Mittelwert berechnet.

Der Aufandswert für Kommunikation extern ergibt sich somit mit 0,74 h. Die Tätigkeit wird im Mittel 3 Mal in der Woche durchgeführt.

6.6.4 Kostenplanung / Kostenkontrolle

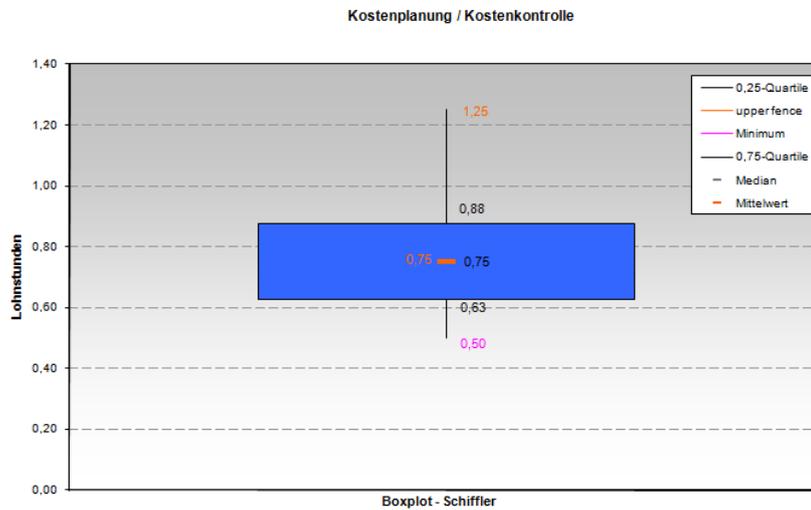


Bild 6.42 Boxplot Bmst.-Bauleiter: Kostenplanung / Kostenkontrolle

Aufwandswertbestimmung:

50% der Werte liegen zwischen 0,88 h und 0,63 h, der Median bei 0,75 h und der Mittelwert bei 0,75. Bei dieser Untersuchung wurde kein Extremwert identifiziert. Der Aufwandswert für die Tätigkeit Kostenplanung / Kostenkontrolle kann dem Mittelwert der Untersuchung gleichgesetzt werden und ist somit 0,75 h. Der Bauleiter hat ein Mal alle 2 Wochen die Kostenplanung bzw. Kostenkontrolle gemacht.

6.6.5 Terminplanung

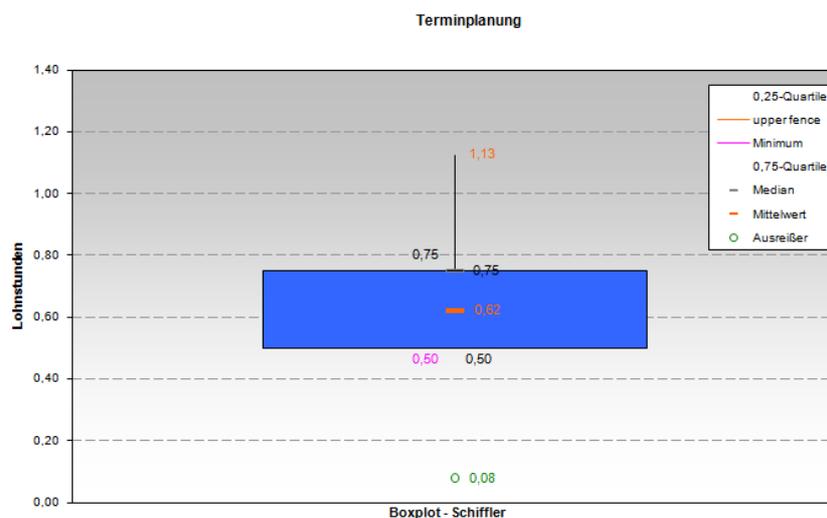


Bild 6.43 Boxplot Bmst.-Bauleiter: Terminplanung

Aufwandswertbestimmung:

Die Terminplanung wurde vom Bauleiter 2 Mal in der Woche durchgeführt. Ein Ausreißer mit 0,08 h konnte analysiert werden. Der Aufwandswert berechnet sich in Folge des Ausreißers aus dem Mittelwert des Medians und des berechneten Mittelwertes. Der Median ergab sich mit 0,75 h und der Mittelwert mit 0,62 h, daraus ergibt sich ein Aufwandswert mit 0,69 h.

6.6.6 Terminkoordination

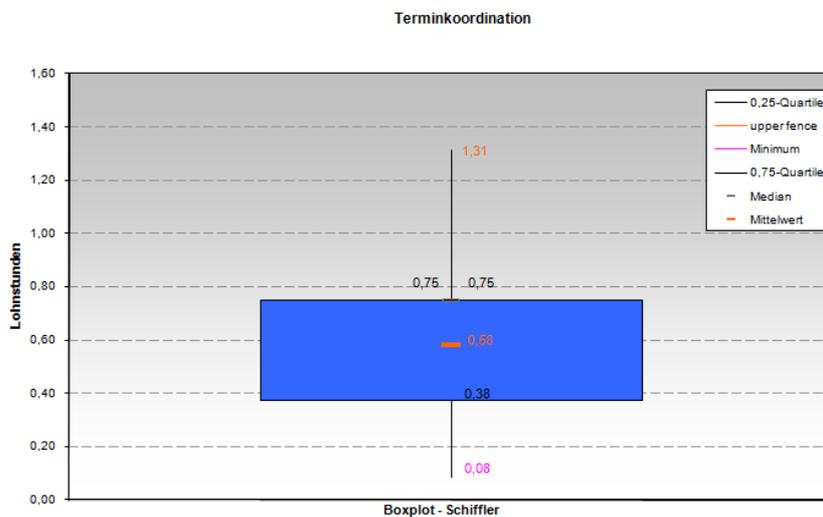


Bild 6.44 Boxplot Bmst.-Bauleiter: Terminkoordination

Aufwandswertbestimmung:

Die Terminkoordination wurde 2 bis 3 Mal wöchentlich durchgeführt, bei der Untersuchung hat sich heraus gestellt, dass 50% der Werte zwischen 0,75 h und 0,38 h lagen. Der Median beträgt 0,58 h und der Mittelwert ebenfalls 0,58 h. Als Ergebnis für den Aufwandswert für die Terminkoordination wurde 0,58 h berechnet.

6.6.7 Disposition von AK und Geräten

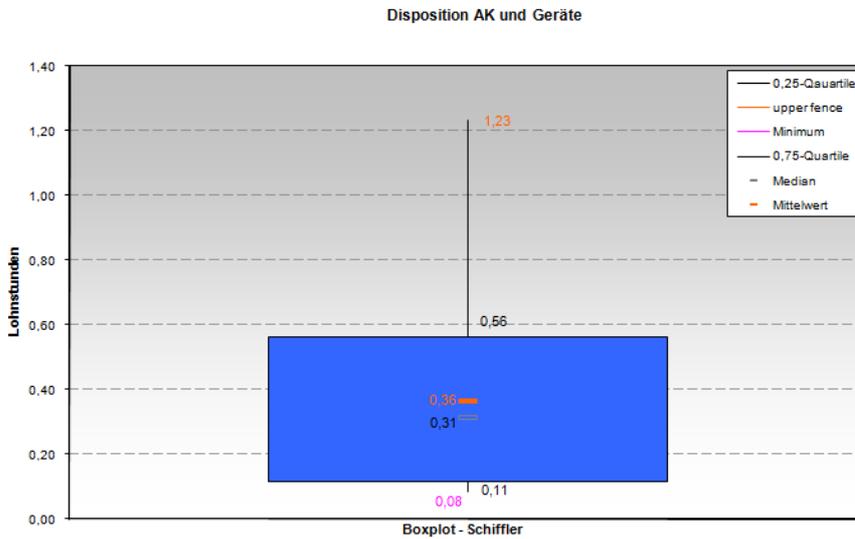


Bild 6.45 Boxplot Bmst.-Bauleiter: Disposition von AK und Geräten

Aufwandswertbestimmung:

Die Disposition von AK und Geräten wurde vom Bauleiter 1 bis 2 Mal in der Woche durchgeführt. Ein Ausreißer konnte nicht analysiert werden. Der Aufwandswert berechnet sich in Folge der fehlenden Extremwerte aus dem Mittelwert der Untersuchung. Der Median ergab sich mit 0,31 h und der Mittelwert mit 0,36 h, somit ergibt sich ein Aufwandswert von 0,36 h.

6.6.8 Disposition von Material

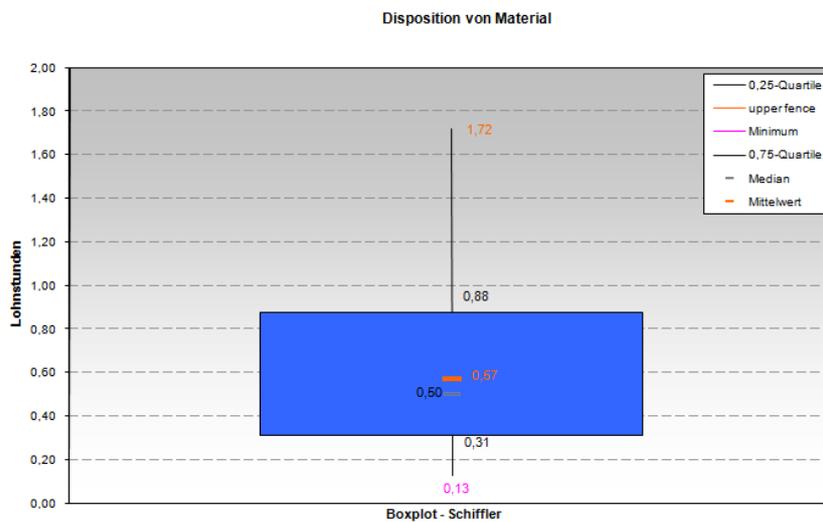


Bild 6.46 Boxplot Bmst.-Bauleiter: Disposition von Material

Aufwandswertbestimmung:

50 % der gemessenen Zeiten lagen in einem Bereich von 0,88 h und 0,31 h. Ausreißer oder Extremwerte konnten keine analysiert werden. Der Median berechnete sich zu 0,50 h und der Mittelwert zu 0,57 h. Der Aufwandswert wird dem Mittelwert der Untersuchung gleich gesetzt, da es keine Verfälschung durch Ausreißer gab. Das Ergebnis für die Tätigkeit Disposition Material ist somit 0,57 h (Mittelwert). Die Häufigkeit stellte sich mit 2 bis 3 Mal in der Woche heraus.

6.6.9 Koordination und Kontrolle von SUB

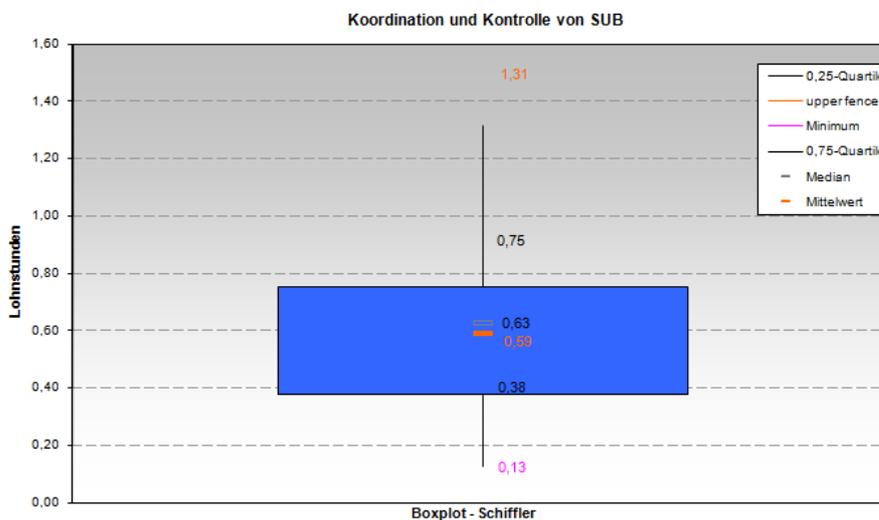


Bild 6.47 Boxplot Bmst.-Bauleiter: Koordination und Kontrolle von SUB

Aufwandswertbestimmung:

Die Koordination und Kontrolle von SUB-Unternehmern war beim Bmst.-Bauleiter eine seiner Haupttätigkeiten. Das ist darauf zurück zuführen, dass der Bauleiter einige Arbeit im Rahmen der Bauausführung an Nachunternehmer vergeben hat, welche dann zu koordinieren und zu kontrollieren waren. Ausreißer und Extremwerte wurden keine festgestellt. Der Median beträgt 0,63 h und der Mittelwert 0,59 h. Die Koordination und Kontrolle von SUB-Unternehmern vollzieht der Bauleiter zwischen 3 und 4 Mal in der Woche. Der Aufwandswert ist aufgrund der nicht vorhandenen Extremwerte mit dem Mittelwert anzunehmen und beträgt somit 0,59 h.

6.6.10 Anwesenheit bei kritischen Bauphasen vor Ort

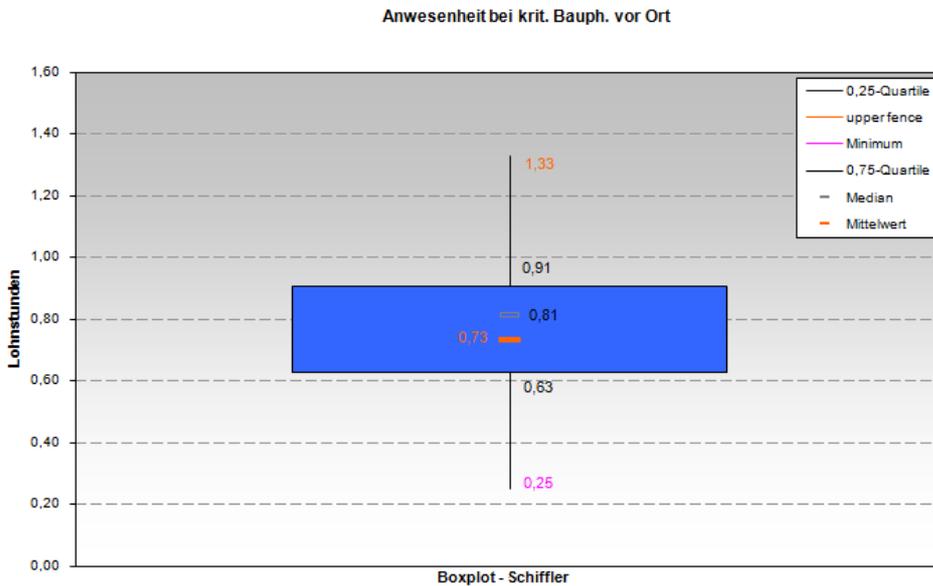


Bild 6.48 Boxplot Bmst.-Bauleiter: Anwesenheit bei krit. Bauphasen vor Ort

Aufandswertbestimmung:

Die Anwesenheit bei kritischen Bauphasen vor Ort ist beim Bmst.-Bauleiter von größerer Bedeutung als beim GU-Bauleiter. Bei der Untersuchung stellte sich heraus, dass 50 % der gewonnenen Werte zwischen 0,91 h und 0,63 h lagen. Der Median berechnete sich zu 0,81 h und der Mittelwert zu 0,73 h. Extremwert bzw. Ausreißer wurden keine aufgenommen. Somit ist das Ergebnis für die Tätigkeit 0,73 h (Mittelwert) mit einer Häufigkeit von 2 bis 3 Mal in der Woche.

6.6.11 Sicherheit überwachen

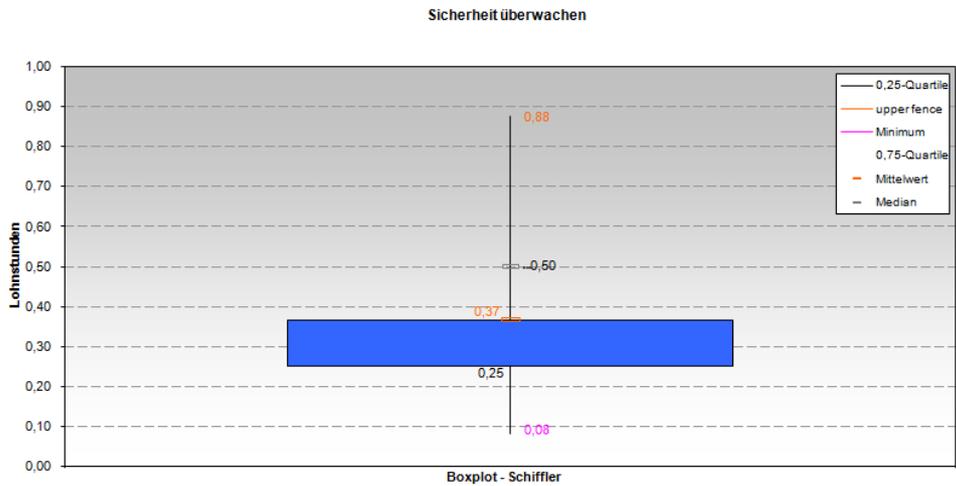


Bild 6.49 Boxplot Bmst.-Bauleiter: Sicherheit überwachen

Aufandswertbestimmung:

Die Tätigkeit Sicherheit überwachen wird zwischen dem Bmst.-Bauleiter und dem Polier aufgeteilt. Der Bauleiter geht mit dem Baukoordinator über die Baustelle und nimmt etwaige Mängel auf, welche er dann an den Polier weiter gibt. Der Polier behebt danach diese Mängel.

Die Hälfte der gemessenen Werte lag im Bereich zwischen 0,37 h und 0,25 h. Der Median berechnete sich zu 0,50 h und der Mittelwert zu 0,37 h. Extremwerte wurden keine analysiert, weshalb der Aufandswert dem Mittelwert gleich gesetzt wird. Das Ergebnis für diese Untersuchung ist somit 0,37 h, mit einer durchschnittlichen Häufigkeit von 1 bis 2 Mal in der Woche.

6.6.12 Dokumentation intern und extern

Aufwandswertbestimmung:

Im Rahmen der Untersuchung konnte für die Tätigkeit lediglich ein Wert ermittelt werden, weshalb es nicht möglich ist eine statistisch sichere Aussage über den Aufwandswert zu geben. Was man aber dennoch ablesen kann ist, dass diese Tätigkeit in der Regel von der Bmst.-Technikerin durchgeführt wird.

Für diese Arbeit wird der gemessene Wert gleich dem Aufwandswert gleich gesetzt und ist somit 2,33 h mit einer Häufigkeit von 1 Mal im Monat. Hier ist noch einmal darauf hin zu weisen, dass der Aufwandswert statistisch gesehen nicht korrekt ist, da zu wenige Daten vorhanden waren.

6.6.13 Kontrolle von Qualität

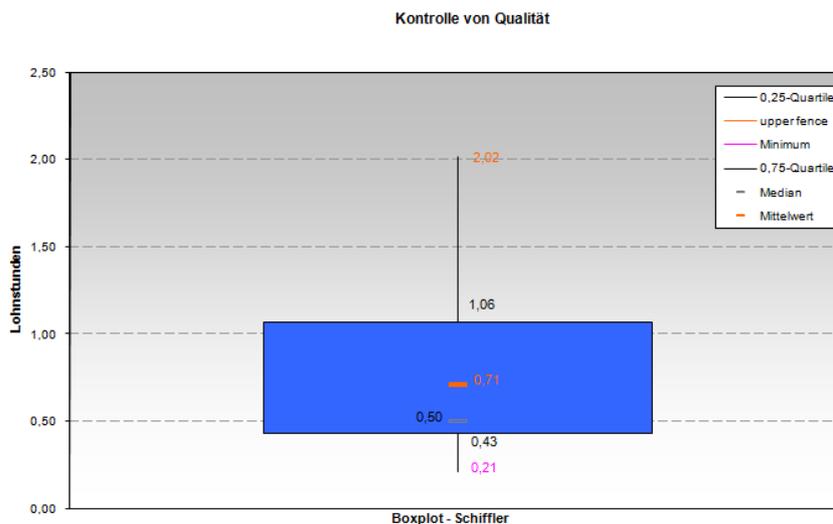


Bild 6.50 Boxplot Bmst.-Bauleiter: Kontrolle von Qualität

Aufwandswertbestimmung:

Für die Tätigkeit Kontrolle der Qualität hat sich bei der Untersuchung heraus gestellt, dass die Hälfte der gemessenen Wert zwischen 1,06 h und 0,43 h lagen. Der Median hat sich mit 0,50 h und der Mittelwert mit 0,71 h heraus gestellt, Extremwerte gab es nicht. Aus dieser Untersuchung hat sich somit ein Ergebnis von 0,71 h ergeben, die Häufigkeit konnte mit 2 bis 3 Mal die Woche fest gestellt werden.

6.6.14 Abrechnung

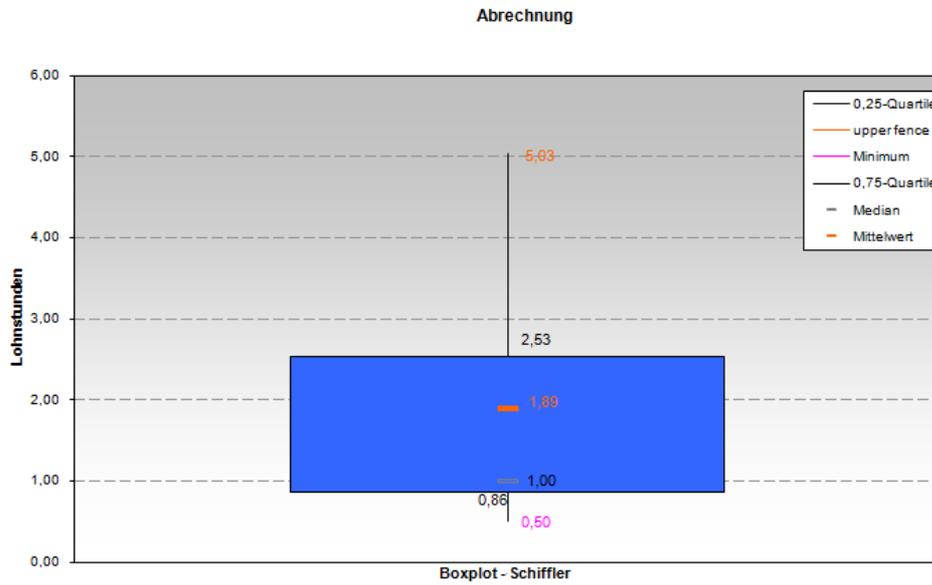


Bild 6.51 Boxplot Bmst.-Bauleiter: Abrechnung

Aufandswertbestimmung:

Die Abrechnung selbst wurde vom Bauleiter erstellt, welche auch eine seiner Haupttätigkeiten darstellte. Die Abrechnungspläne bzw. die Aufmaßbearbeitung jedoch wurden von der Technikerin erstellt. Der Mittelwert lag bei 1,89 h, der Median bei 1,00 h. Ausreißer gab es keine, somit hat sich für die Tätigkeit Abrechnen ein Aufandswert von 1,89 h, 2 bis 3 Mal wöchentlich ergeben.

6.6.15 Nachtragsbearbeitung

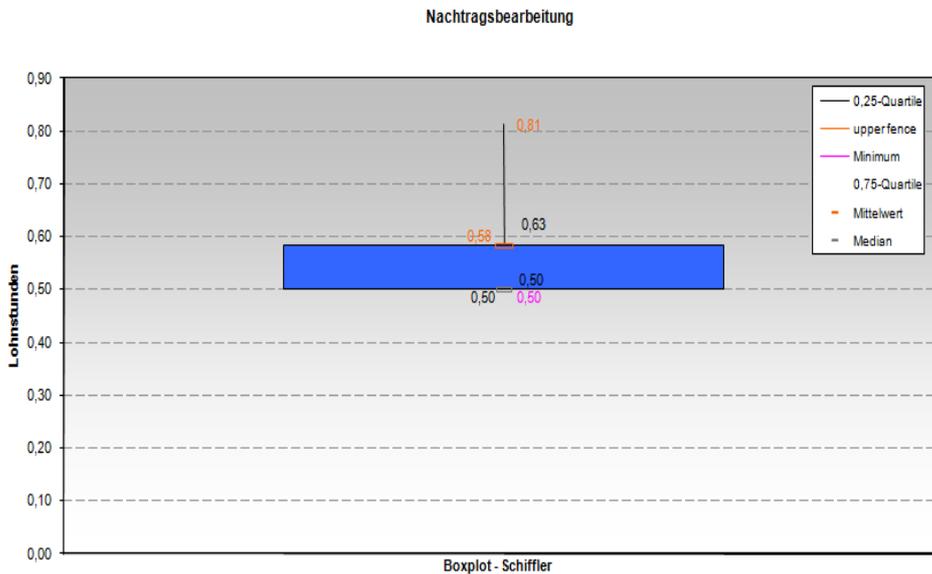


Bild 6.52 Boxplot Bmst.-Bauleiter: Nachtragsbearbeitung

Aufwandswertbestimmung:

Nachträge mussten laufend vom Bauleiter erstellt werden, für Leistungen die nicht ausgeschrieben waren bzw. für Leistungen die zusätzlich vom Bauherren gewünscht worden sind. Außerdem musste der Bauleiter die Nachträge von den Nachunternehmern ebenfalls bearbeiten. Er prüft sie auf Richtigkeit dem Grunde nach und auf Richtigkeit der Höhe nach, begleitet wurde diese Prüfung durch Besprechungen bzw. Nachtragsverhandlungen mit dem SUB-Unternehmer.

Bis zur Vollendung der Untersuchungen vor Ort hat es bis dato keine Mehrkostenforderung aufgrund von Behinderungen oder Störungen gegeben.

Der Aufwandswert für die Tätigkeit Nachtragsbearbeitung ergibt sich aufgrund des Mittelwertes, der bei 0,58 h lag. Die Tätigkeit wurde vom Bauleiter 1 Mal wöchentlich vollzogen.

6.6.16 Technische Fragestellung

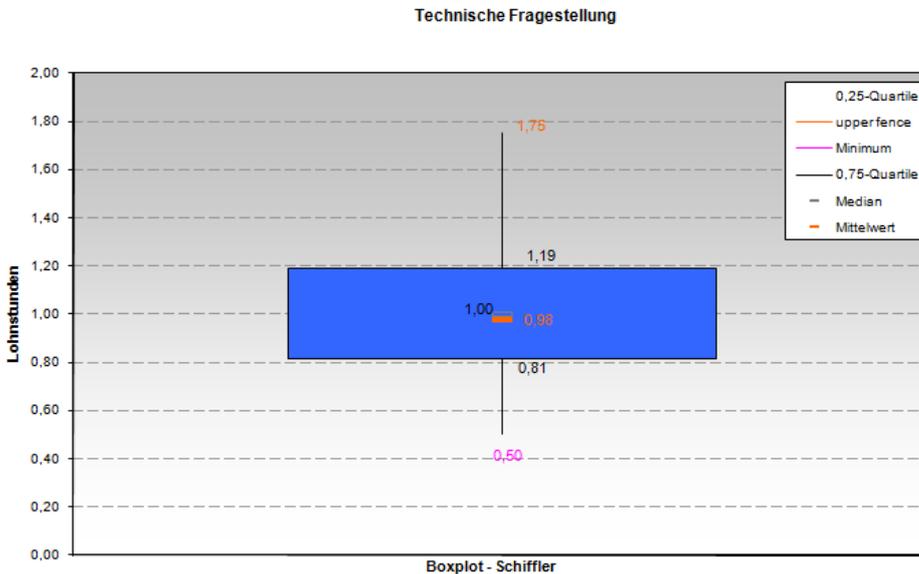


Bild 6.53 Boxplot Bmst.-Bauleiter: Technische Fragestellung

Aufwandswertbestimmung:

Technische Fragestellungen wurden während der Untersuchung oft an den Bauleiter gestellt. Hauptsächlich wurden Fragenstellungen seitens der örtlichen Bauaufsicht an den Bauleiter heran getragen, aber auch von Seiten des Nachunternehmers wurden immer wieder technische Problemlösungen vom Bauleiter gefordert.

Die Untersuchung hat folgendes Ergebnis gebracht. Die Hälfte der gemessenen Werte lagen im Bereich von 1,19 h und 0,81 h, der Median stellt sich mit 1,00 h und der Mittelwert mit 0,98 h heraus.

Für die Aufwandswertbestimmung wird der Mittelwert heran gezogen. Somit ergibt sich der Aufwandswert mit 0,98 h und einer Häufigkeit von 2 Mal pro Woche.

6.6.17 Leistungsmeldung

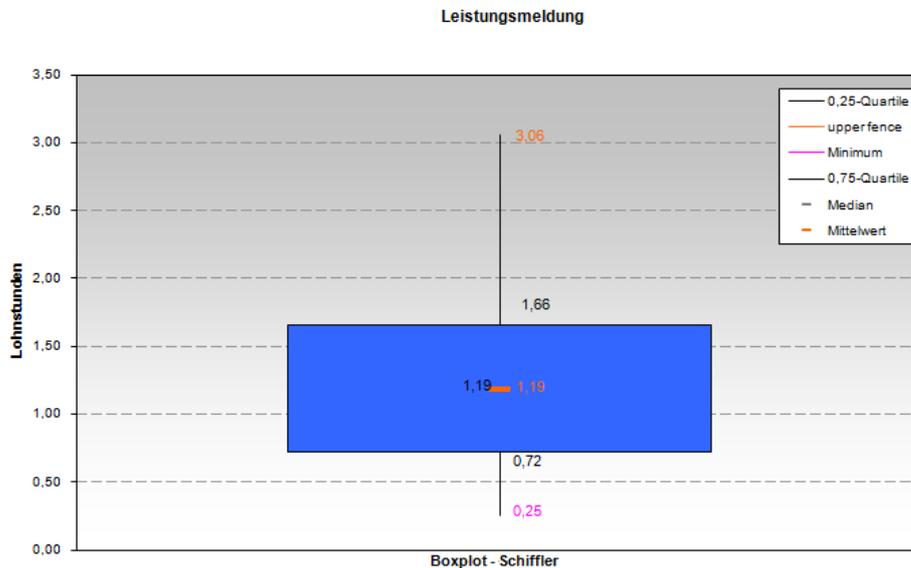


Bild 6.54 Boxplot Bmst.-Bauleiter: Leistungsmeldung

Aufwandswertbestimmung:

Die Tätigkeit der Leistungsmeldung wird vom Bauleiter 1 Mal im Monat mit seinem Vorgesetzten (Oberbauleiter) abgehalten. Diese Leistungsmeldung erfolgt in einer Besprechung gemeinsam mit dem Baukaufmann. In der Tätigkeit sind aber auch die Lohnstunden enthalten, die für die Vorbereitung auf die Leistungsmeldung von Nöten sind, sprich der Zeitaufwand, der für die Bestimmung der erbrachten Leistungen und der verbrauchten Aufwendungen nötig war. Weiters wurden auch Gespräche im Vorfeld zwischen den beiden Bauleitern geführt, aufgrund der Projektstruktur, die dazu dienen, die Leistungen, Aufwände und internen Verrechnung abzustimmen.

Für die Leistungsmeldung hat sich ein Median mit 1,19 h und ein Mittelwert mit 1,19 h eingestellt, die Hälfte der Ergebnisse lag zwischen 1,66 h und 0,72 h.

Der Aufwand wird mit dem Mittelwert angenommen, da keine Extremwerte aus der Untersuchung hervor gegangen sind. Somit ist der berechnete Aufwandswert für die Leistungsmeldung 1,19 h. Für die Häufigkeit hat sich 1 Mal monatlich ergeben, wie oben schon erwähnt, aufgrund der Gespräche im Vorfeld und der Ermittlung der korrekten Zahlenwerte, wurde aber eine Häufigkeit von 2 bis 3 Mal im Monat ermittelt.

6.6.18 Abnahme von Leistungen

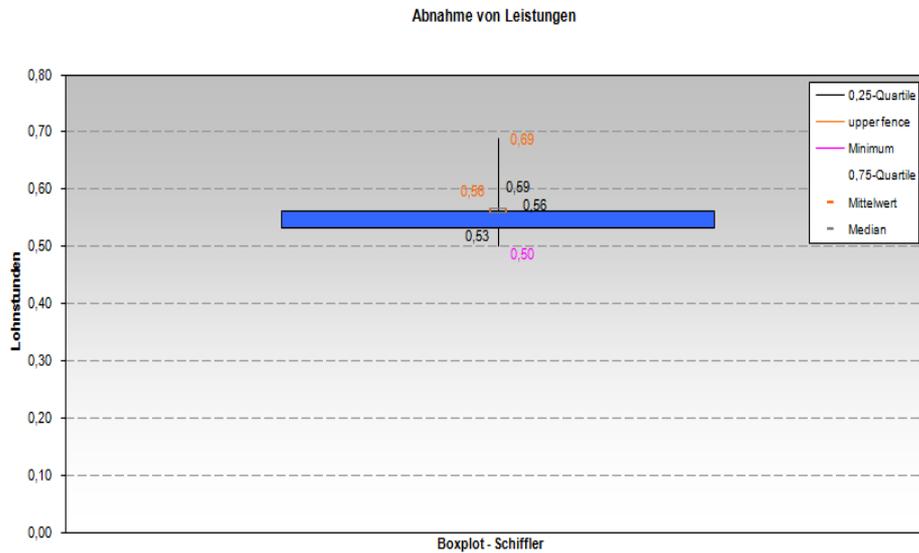


Bild 6.55 Boxplot Bmst.-Bauleiter: Abnahme von Leistungen

Aufwandswertbestimmung:

Die Abnahme von Leistungen ist in der Untersuchung kaum vorgekommen, da das Projekt gerade in der Ausführungsphase steckt. Daten konnten nur für Teilleistungen, die erbracht wurden und im Vorfeld schon übergeben wurden, ermittelt werden bzw. für fertig gestellte Leistungen von SUB-Unternehmern.

Die Ergebnisse für die Tätigkeit Abnahme von Leistungen sind zum einen der Median mit 0,56 h und der Mittelwert mit 0,56 h. Der Aufwandswert berechnet sich ebenfalls mit 0,56 h (Mittelwert). Die Häufigkeit stellte sich mit 1 Mal im Monat heraus.

6.6.19 Aufmaßbearbeitung

Aufwandswertbestimmung:

Im Rahmen der Untersuchung konnte für die Tätigkeit lediglich ein Wert ermittelt werden, weshalb es nicht möglich ist eine statistisch sichere Aussage über den Aufwandswert zu geben. Was man aber dennoch ablesen kann ist, dass diese Tätigkeit in der Regel von der Bmst.-Technikerin durchgeführt wird.

Für diese Arbeit wird der gemessene Wert gleich dem Aufwandswert gleich gesetzt und ist somit 0,75 h mit einer Häufigkeit von 1 Mal im Monat. Hier ist noch einmal darauf hin zu weisen, dass der Aufwandswert statistisch gesehen nicht korrekt ist, da zu wenige Daten vorhanden waren.

6.6.20 Einholen von Genehmigungen

Aufwandswertbestimmung:

Die Tätigkeit Einholen von Genehmigungen wurde in der Regel vom Bmst.-Bauleiter vollbracht. Diese Genehmigungen waren hauptsächlich für Straßensperrungen, die nötig waren, dass der Mobilkran sich auf einer Straßenseite abpratzen konnte und so die Fertigteile verlegen konnte. Weiters wurden Genehmigungen benötigt, um den Fußgängersteig sperren zu dürfen, für Arbeiten an der Fassade, wie Abdichtungsarbeiten oder Verblechungsarbeiten bei den Fensteranschlüssen, wie auch für Dämmungsarbeiten an der Fassade. Diese laufend benötigten Genehmigungen sind aufgrund der beengten Platzverhältnisse (innerstädtische Baustelle) von großer Bedeutung gewesen, um keinen gestörten bzw. behinderten Bauablauf zu bekommen.

Im Rahmen der Untersuchung stellte sich heraus, dass 1 Mal alle 2 Wochen eine Genehmigung ein zu holen war, weiters benötigte der Bauleiter im Mittel für eine Genehmigung 0,50 h (Mittelwert). Der Aufwandswert ist somit aufgrund der fehlenden Ausreißer oder Extremwerte dem Mittelwert gleich zu setzen und beträgt 0,50 h.

6.6.21 Baustellenbegehung

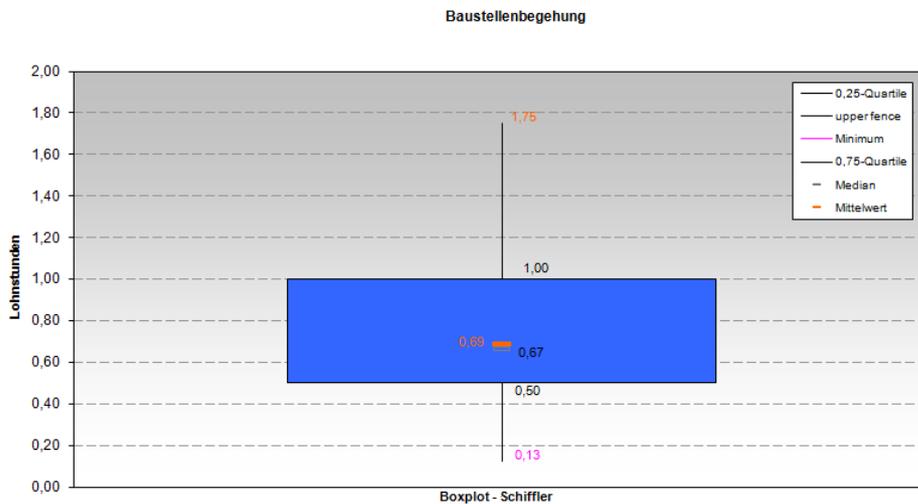


Bild 6.56 Boxplot Bmst.-Bauleiter: Baustellenbegehung

Aufandswertbestimmung:

Die Tätigkeit der Baustellenbegehung wurde vom Bauleiter regelmäßig wahrgenommen. Teilweise, um gewisse Probleme oder technische Fragestellungen direkt vor Ort zu lösen oder auch um sich einen Überblick über die geleisteten Arbeiten zu verschaffen. Weiters wurden im Rahmen der Baustellenbegehung Vorleistungen kontrolliert.

50 % der Werte, wie man der Darstellung oben entnehmen kann, sind zwischen 1,00 h und 0,50 h gelegen, der Median bei 0,67 h und der Mittelwert bei 0,69 h, Extremwerte wurden keine aufgenommen.

Aus diesen Ergebnissen hat sich der Aufandswert mit 0,69 h (Mittelwert) berechnet. Der Bauleiter ging im Mittel 4 Mal die Woche eine Baustellenrunde.

6.6.22 Prüfung von Vorarbeiten

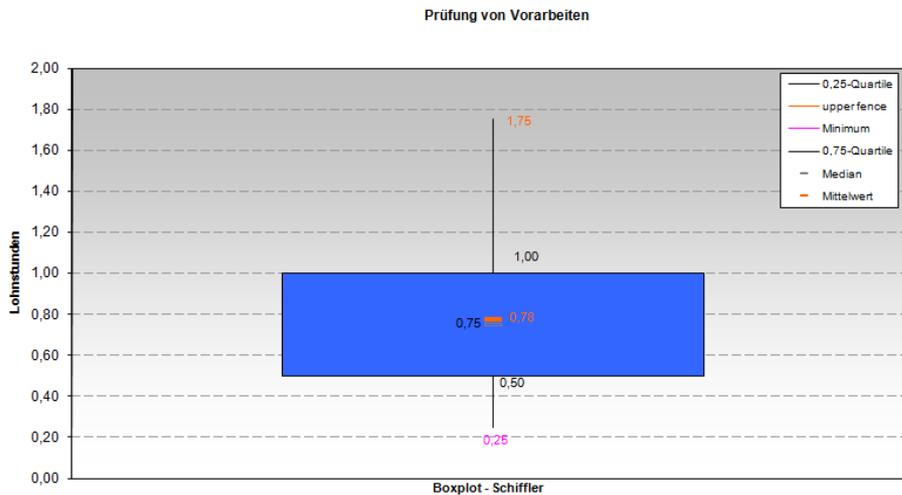


Bild 6.57 Boxplot Bmst.-Bauleiter: Prüfung von Vorarbeiten

Aufwandswertbestimmung:

Die Hälfte der gemessenen Zeiten lagen in einem Bereich von 1,00 h und 0,50 h, der Median berechnete sich zu 0,75 h und der Mittelwert zu 0,78 h. Extremwerte wurden keine aufgenommen. Das Minimum lag bei 0,25 h.

Der Aufwandswert für die Tätigkeit Prüfung von Vorarbeiten wird, aufgrund der fehlenden Extremwerte, dem Mittelwert gleich gesetzt und hat als Ergebnis 0,78 h, mit einer Häufigkeit von 1 bis 2 Mal in der Woche.

6.6.23 Wochenplanung

Aufwandswertbestimmung:

Die Wochenplanung wurde vom Bauleiter 1 bis 2 Mal in der Woche vollzogen. Dabei brauchte er jedes Mal 0,50 h. Extremwerte oder Ausreißer wurden keine analysiert, darum wird der Aufwandswert mit 0,50 h (Mittelwert) berechnet.

6.6.24 Bautagesbericht

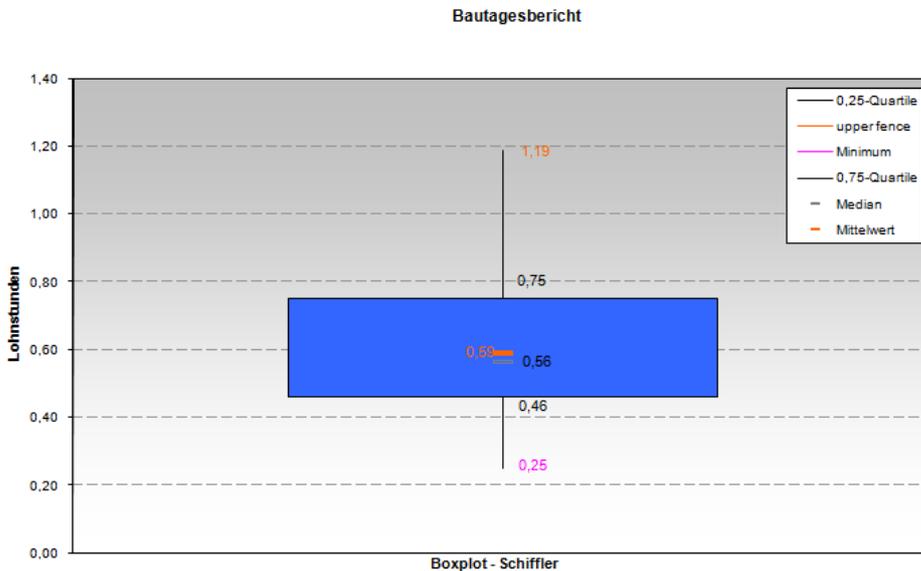


Bild 6.58 Boxplot Bmst.-Bauleiter: Bautagesbericht

Aufandswertbestimmung:

Die Bautagesberichte wurden vom Bauleiter selbst nicht geschrieben, sondern von seiner Technikerin. Jedoch kontrollierte der Bauleiter die Bautagesberichte auf Vollständigkeit und Richtigkeit. Die Regieberichte wurden jedoch vom Bauleiter geschrieben, weil er diese im Vorhinein mit der örtlichen Bauaufsicht abgeklärt hat und dann in weiterer Folge den Regiebericht erstellt hat. 50 % der gemessenen Werte lagen zwischen 0,75 h und 0,46 h, der Median hat sich zu 0,56 h und der Mittelwert zu 0,59 h berechnet.

Als Aufwandswert für die Tätigkeit Bautagesberichte wird der Mittelwert heran gezogen und ist somit 0,59 h, mit einer Häufigkeit von 2 bis 3 Mal in der Woche.

6.6.25 Bilddokumentation

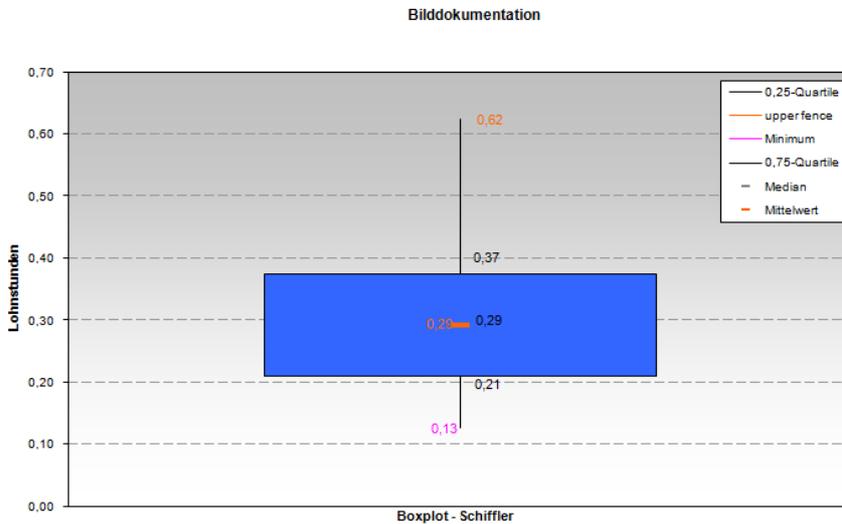


Bild 6.59 Boxplot Bmst.-Bauleiter: Bilddokumentation

Aufandswertbestimmung:

Die Bilddokumentation ist in der Regel von der Technikerin gemacht worden. Jedoch hat der Bauleiter bei kritischen Bauphasen, wenn er selbst vor Ort war und es von Nöten war im Sinne der Beweissicherung, auch Fotos gemacht. Der Median und der Mittelwert lagen beide bei 0,29 h. Die Häufigkeit bei der Bauleiter Fotos selbst gemacht hat, lag bei 1 Mal alle 2 Wochen.

6.6.26 Baubesprechung

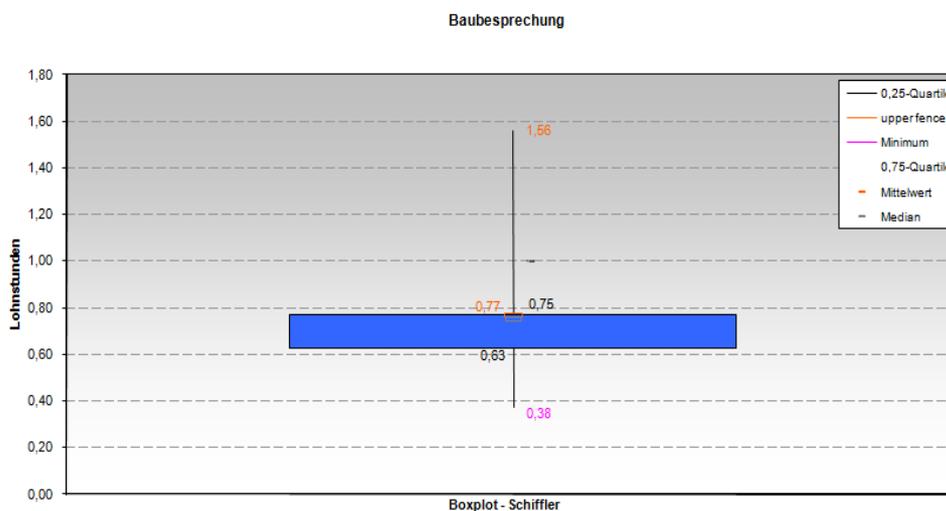


Bild 6.60 Boxplot Bmst.-Bauleiter: Baubesprechung

Aufwandswertbestimmung:

Die Baubesprechung wurde jede Woche am Dienstag abgehalten. Vor der Baubesprechung gibt es ein internes Jour Fix, wo der Oberbauleiter und die beiden Bauleiter strittige Punkte für die Baubesprechung aufarbeiten. Dieses interne Jour Fix wird einerseits deshalb gemacht, um gegenüber dem Bauherren eine geschlossen Front zu bilden und andererseits, damit die Themen zügig abgearbeitet werden können. Ansonsten würde die Baubesprechung das Zeitbudget sprengen, wenn sich die Parteien im Vorhinein nicht schon Gedanken über wichtige Punkte gemacht haben.

Aus der Untersuchung ist hervor gegangen, dass 50 % der Werte zwischen 0,75 h und 0,63 h lagen. Der Median und der Mittelwert haben sich gleichermaßen mit 0,75 h ergeben. Extremwerte wurden keine beobachtet.

Als Ergebnis für die Tätigkeit Baubesprechung kann aufgrund der fehlenden Extremwerte vom Mittelwert ausgegangen werden, der sich mit 0,75 h ergeben hat. Wie vorher schon erwähnt, wird die Baubesprechung 1 Mal wöchentlich abgehalten. Mit den zusätzlichen Jour Fix und Baubesprechungen mit Nachunternehmern ist eine Häufigkeit von 2 bis 3 Mal in der Woche berechnet worden.

6.6.27 Rechnungsprüfung

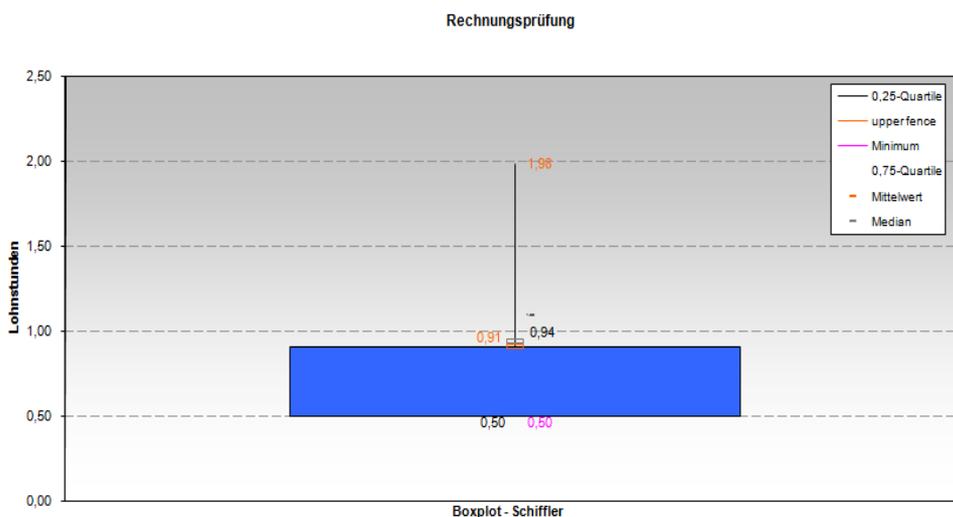


Bild 6.61 Boxplot Bmst.-Bauleiter: Rechnungsprüfung

Aufandswertbestimmung:

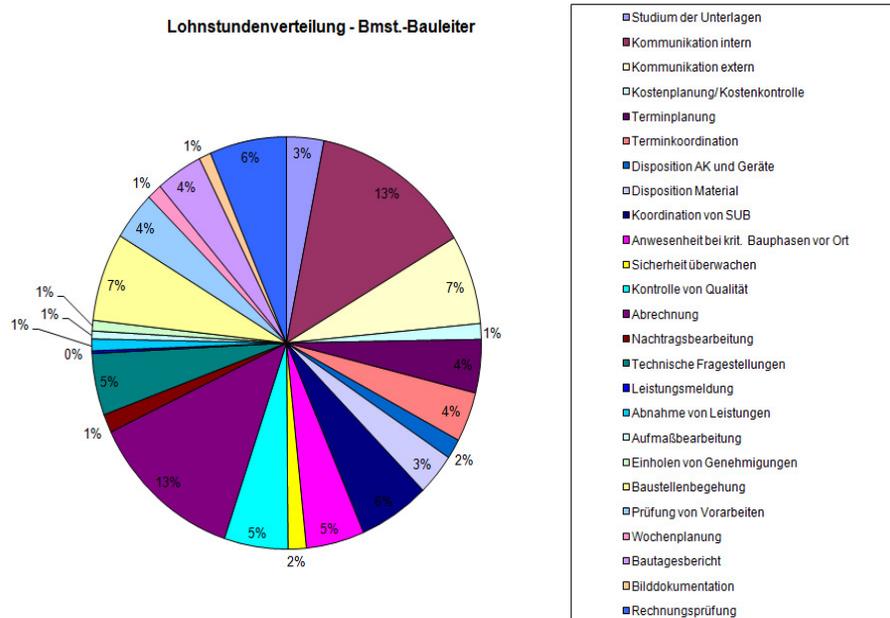
Die Rechnungsprüfung wurde als einzelne Tätigkeit ermittelt und ist nicht in der Tätigkeit Abrechnung enthalten. Bei der Tätigkeit Rechnungsprüfung sind die verbrauchten Lohnstunden aufgenommen worden, die einerseits für die Prüfung der eigenen Rechnung mit der örtlichen Bauaufsicht verbraucht wurden und andererseits die Lohnstunden, die für die Prüfung der Rechnungen der Nachunternehmer verbraucht wurden.

Der Median hat den Wert von 0,94 h und der Mittelwert 0,91 h ergeben, da es keine Extremwerte gab, ist das Ergebnis mit 0,91 h anzunehmen.

Die Häufigkeit der Tätigkeit hängt von den Subunternehmern (Anzahl, Vertrag, usw.) ab und kann mit einer Rechnungsprüfung je Nachunternehmer angenommen werden. Hinzu kommt eine Rechnungsprüfung für die eigene Rechnung. Somit hat sich eine Häufigkeit für den Bmst.-Bauleiter von 6 Rechnungsprüfungen je Monat während der Untersuchung ergeben.

6.6.28 Zusammenfassung der Untersuchung des Bmst-Bauleiters

In dem Bild 6.62 ist die Lohnstundenverteilung während der Baustellenuntersuchung dargestellt.



OZ	Tätigkeiten	Prozent
1.1	Studium der Unterlagen	3,1%
1.2	Kommunikation intern	13,4%
1.3	Kommunikation extern	7,0%
1.4	Kostenplanung/ Kostenkontrolle	1,2%
1.5	Terminplanung	4,2%
1.6	Terminkoordination	3,9%
1.7	Disposition AK und Geräte	1,5%
1.8	Disposition Material	3,3%
1.9	Koordination von SUB	5,9%
1.10	Anwesenheit bei krit. Bauphasen vor Ort	4,8%
1.11	Sicherheit überwachen	1,5%
1.14	Kontrolle von Qualität	5,3%
1.15	Abrechnung	12,7%
1.16	Nachtragsbearbeitung	1,4%
1.17	Technische Fragestellungen	4,8%
1.18	Leistungsmeldung	0,2%
1.19	Abnahme von Leistungen	0,9%
1.20	Aufmaßbearbeitung	0,6%
1.22	Einholen von Genehmigungen	0,8%
1.23	Baustellenbegehung	6,9%
1.24	Prüfung von Vorarbeiten	3,8%
1.27	Wochenplanung	1,2%
1.28	Bautagesbericht	3,9%
1.29	Bilddokumentation	1,0%
1.32	Rechnungsprüfung	6,4%

Bild 6.62 Boxplot Bmst.-Bauleiter: Lohnstundenverteilung

Aus der Grafik ist zu erkennen, dass 6 Tätigkeiten den Großteil der verbrauchten Lohnstunden darstellen. Unter diesen Tätigkeiten fallen Kommunikation intern (13 %), Abrechnung (13 %), Kommunikation extern (7 %), Baustellenbegehung (7 %), Koordination von SUB (6 %)

und die Tätigkeit Rechnungsprüfung (6 %). Diese 6 Tätigkeiten machen 52 % der verbrauchten Lohnstunden aus.

Weitere Tätigkeiten, die der Bmst.-Bauleiter zu verrichten hat aber nicht mehr in diesem Ausmaß wie die 6 zuvor genannten Tätigkeiten, sind Kontrolle von Qualität (5 %), Anwesenheit bei kritischen Bauphasen vor Ort (5 %), Technische Fragestellung (5 %), Prüfung von Vorarbeiten (4 %), Bautagesbericht (4 %), Terminplanung (4 %) und die Tätigkeit Terminkoordination (4 %).

Die restlichen Tätigkeiten machen nur mehr einen Bruchteil der genannten Tätigkeiten aus und werden deshalb nicht weiter erläutert. Aus der Verteilung ist weiters zu erkennen, dass die Lohnstunden gleichmäßiger über die Tätigkeiten verteilt sind als bei dem GU-Bauleiter.

Die Zusammenstellung der Aufwandswerte ist gemeinsam mit den anderen zu beobachtenden Personengruppen im Kapitel 5.9 vorgenommen worden.

6.7 Aufwandswerte für die Bmst.-Technikerin

Ergebnis der Technikerbefragung:

Die Bmst.-Technikerin ist seit 3 Jahren bei der ausführenden Baufirma tätig, des Weiteren hat sie in den 3 Jahren 2 Baustellen abgewickelt, wobei das bis dato größte abgewickelte Bauvorhaben die zu untersuchende Baustelle ist. Die höchste Schulausbildung ist die HTL für Bautechnik. Das Alter der Technikerin beträgt 24 Jahre. Die Berufserfahrung beträgt 4 Jahre davon war sie 1 Jahr in einem Unternehmen des Baunebengewerbes tätig, 2 Jahre in der ausführenden Firma in der Abteilung Beschaffung und seit einem Jahr in der Bauleitung tätig. Laut der Technikerin herrscht im Baubüro ein angenehmes Arbeitsklima, die Komplexität des Bauvorhabens wird als hoch eingeschätzt. Störeinflüsse sind laut der Befragung auf Grund der Planung, die im Rückstand ist, aufgetreten, weil durch diese Bauablaufstörungen generiert wurden. (Siehe Befragungsbogen Anhang G.4)

In der Tabelle 6.13 sind die erhobenen Daten aus der Baustellenuntersuchung in einer Übersichtstabelle dargestellt. Dort sind wiederum die verbrauchten Lohnstunden je Tätigkeit und Kalenderwoche ersichtlich.

Tabelle 6.13 Verbrauchte Lohnstunden je Tätigkeit und Kalenderwoche - Bmst.-Technikerin

Wertetabelle - erhobene Lohnstunden je Tätigkeit						
OZ	Tätigkeiten	L _{STD-KW01}	L _{STD-KW02}	L _{STD-KW03}	L _{STD-KW04}	L _{STD-KW05}
1.1	Studium der Unterlagen	4,75	5,63	2,75	1,25	5,00
1.2	Kommunikation intern	4,02	2,06	0,71	2,27	1,96
1.3	Kommunikation extern	1,90	0,73	0,79	1,06	1,02
1.4	Kostenplanung/ Kostenkontrolle	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.5	Terminplanung	0,38	0,50	0,00	0,00	0,00
1.6	Terminkoordination	0,38	0,46	0,25	0,00	0,17
1.7	Disposition AK und Geräte	0,75	0,33	0,08	0,80	0,54
1.8	Disposition Material	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50
1.9	Koordination u. Kontrolle von SUB	1,34	1,75	0,96	0,54	1,23
1.10	Anwesenheit bei krit. Bauphasen vor Ort	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21
1.11	Sicherheit überwachen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.12	Dokumentation intern und extern	9,07	11,96	7,08	7,50	14,58
1.13	Mängelbearbeitung	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.14	Kontrolle von Qualität	0,13	0,13	0,33	0,56	0,25
1.15	Abrechnung	0,50	5,46	12,71	6,00	0,00
1.16	Nachtragsbearbeitung	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.17	Technische Fragestellungen	0,46	0,19	0,00	0,17	0,08
1.18	Leistungsmeldung	1,25	2,13	0,00	3,33	5,13
1.19	Abnahme von Leistungen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.20	Aufmaßbearbeitung	6,06	2,83	1,33	0,00	1,13
1.21	Nachkalkulation	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.22	Einholen von Genehmigungen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.23	Baustellenbegehung	2,30	3,44	2,67	2,56	3,77
1.24	Prüfung von Vorarbeiten	0,00	0,00	0,13	0,42	0,00
1.25	Vermessungsarbeiten/ Absteckarbeiten	2,00	1,29	0,54	0,50	0,48
1.26	Fahrzeit	0,25	0,88	0,00	0,00	0,50
1.27	Wochenplanung	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.28	Bautagesbericht	2,00	1,75	1,25	0,75	0,88
1.29	Bilddokumentation	0,50	0,50	0,42	0,25	1,08
1.30	Baubesprechung	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.31	Angebotsbearbeitung	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.32	Rechnungsprüfung	1,50	0,50	0,00	0,75	0,00
Summe:		39,5	42,5	32,0	29	38,5

Aus dieser Übersichtstabelle wurden die Lohnstundenaufwandswerte für die einzelnen Tätigkeiten und Kalenderwoche berechnet. Diese Darstellung ist in der Tabelle 6.14 aufgelistet.

Tabelle 6.14 Lohnstundenaufwandswerte je Tätigkeit und Kalenderwoche - Bmst.-Technikerin

Wertetabelle - erhobene Aufwandswerte je Tätigkeit						
OZ	Tätigkeiten	L _{STD-KW01}	L _{STD-KW02}	L _{STD-KW03}	L _{STD-KW04}	L _{STD-KW05}
1.1	Studium der Unterlagen	0,12	0,13	0,09	0,04	0,13
1.2	Kommunikation intern	0,10	0,05	0,02	0,08	0,05
1.3	Kommunikation extern	0,05	0,02	0,02	0,04	0,03
1.4	Kostenplanung/ Kostenkontrolle	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.5	Terminplanung	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
1.6	Terminkoordination	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00
1.7	Disposition AK und Geräte	0,02	0,01	0,00	0,03	0,01
1.8	Disposition Material	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
1.9	Koordination von SUB	0,03	0,04	0,03	0,02	0,03
1.10	Anwesenheit bei krit. Bauphasen vor Ort	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
1.11	Sicherheit überwachen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.12	Dokumentation intern und extern	0,23	0,28	0,22	0,26	0,38
1.13	Mängelbearbeitung	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.14	Kontrolle von Qualität	0,00	0,00	0,01	0,02	0,01
1.15	Abrechnung	0,01	0,13	0,40	0,21	0,00
1.16	Nachtragsbearbeitung	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.17	Technische Fragestellungen	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00
1.18	Leistungsmeldung	0,03	0,05	0,00	0,12	0,13
1.19	Abnahme von Leistungen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.20	Aufmaßbearbeitung	0,15	0,07	0,04	0,00	0,03
1.21	Nachkalkulation	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.22	Einholen von Genehmigungen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.23	Baustellenbegehung	0,06	0,08	0,08	0,09	0,10
1.24	Prüfung von Vorarbeiten	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
1.25	Vermessungsarbeiten/ Absteckarbeiten	0,05	0,03	0,02	0,02	0,01
1.26	Fahrzeit	0,01	0,02	0,00	0,00	0,01
1.27	Wochenplanung	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.28	Bautagesbericht	0,05	0,04	0,04	0,03	0,02
1.29	Bilddokumentation	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03
1.30	Baubesprechung	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.31	Angebotsbearbeitung	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.32	Rechnungsprüfung	0,04	0,01	0,00	0,03	0,00
Summe:		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Diese Lohnstundenaufwandswerte stellen die tatsächlich benötigten Aufwandswerte, wie sie während der Untersuchung benötigt wurden, dar. Jedoch können diese Aufwandswerte nicht für weitere Überlegungen heran gezogen werden, da sie noch Ausreißer und statistische Fehler enthalten.

Aus diesem Grund ist der nächste Schritt, die gewonnen Daten einer statistischen Auswertung zu unterziehen, um so eine gute Aussage über die wahrscheinlichen Aufwandswerte geben zu können.

In der Tabelle 6.15 ist der gesamte Datensatz, der für die Personengruppe GU-Techniker erhoben wurde, dargestellt, welcher einer statistischen Auswertung unterzogen worden ist.

Tabelle 6.15 aufgenommener Datensatz - Bmst.-Technikerin

Odnungszahl	stät. Auswertung Stunden / Tag	Kalenderwoche 01					Kalenderwoche 02					Kalenderwoche 03					Kalenderwoche 04					Kalenderwoche 05					
		Wert1	Wert2	Wert3	Wert4	Wert5	Wert6	Wert7	Wert8	Wert9	Wert10	Wert11	Wert12	Wert13	Wert14	Wert15	Wert16	Wert17	Wert18	Wert19	Wert20	Wert21	Wert22	Wert23	Wert24	Wert25	
1.	Studium der Unterlagen	1,88	0,50	0,25	0,50	1,63	2,00	1,63	0,50	1,00	0,50	0,50	1,00	1,00	0,25	0,00	0,50	0,25	0,50	0,00	0,00	1,36	1,38	2,00	0,00	0,00	0,25
1.2	Kommunikation intern	1,27	1,13	0,88	0,38	0,38	0,88	0,42	0,33	0,19	0,25	0,25	0,08	0,38	0,00	0,46	1,08	0,73	0,00	0,00	0,50	0,42	0,42	0,42	0,50	0,13	
1.3	Kommunikation extern	0,27	0,21	0,79	0,63	0,00	0,00	0,13	0,08	0,06	0,46	0,13	0,29	0,13	0,25	0,00	0,42	0,33	0,31	0,00	0,48	0,08	0,00	0,21	0,00	0,00	
1.4	Kostenplanung / Kostenkontrolle	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	
1.5	Terminplanung	0,25	0,00	0,13	0,00	0,00	0,25	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
1.6	Terminkoordination	0,00	0,13	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,08	0,25	0,13	0,13	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	
1.7	Disposition von AK und Geräten	0,50	0,25	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,08	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,38	0,08	0,08	0,08	0,00	0,00	
1.8	Disposition von Material	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,08	0,00	0,00	
1.9	Koordinat und Kontrolle von SUB	0,17	0,21	0,46	0,38	0,13	0,38	1,00	0,13	0,00	0,25	0,13	0,21	0,25	0,38	0,00	0,33	0,00	0,21	0,00	0,19	0,33	0,00	0,00	0,00	0,25	
1.10	Anwesenheit bei krit. Bauph. vor Ort	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,46	0,21	0,00	0,00	0,00	
1.11	Sicherheit überwachen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
1.12	Dokumentation intern und extern	2,19	2,50	1,13	2,25	1,00	3,38	2,13	2,33	3,38	0,75	2,83	0,75	2,38	1,13	0,00	1,88	1,00	4,63	0,00	3,50	3,58	0,00	1,63	1,38	0,00	
1.13	Mängelbearbeitung	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,50	0,00	0,00	0,00	
1.14	Kontrolle von Qualität	0,00	0,00	0,00	0,13	0,00	0,00	0,00	0,13	0,00	0,13	0,13	0,13	0,13	0,00	0,00	0,00	0,42	0,15	0,00	0,08	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	
1.15	Abrechnung	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	2,13	2,00	0,83	2,71	5,50	3,50	1,00	0,00	2,50	1,75	1,75	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	
1.16	Nachtragsbearbeitung	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
1.17	Technische Fragestellung	0,00	0,00	0,46	0,00	0,00	0,13	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,08	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
1.18	Leistungsmeldung	0,00	0,00	1,25	0,00	0,00	0,00	0,00	2,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	2,08	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,13	0,00	0,00	
1.19	Abnahme von Leistungen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
1.20	Aufmaßbearbeitung	1,31	1,25	1,50	2,00	0,00	1,38	1,00	0,00	0,00	0,46	0,96	0,00	0,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,13	0,00	0,00	0,00	0,00	
1.21	Nachkalkulation	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
1.22	Einholen von Genehmigungen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
1.23	Baustellenbegehung	0,42	0,46	0,42	0,63	0,38	0,50	0,79	0,59	0,81	0,75	0,63	0,67	0,75	0,63	0,00	0,92	1,08	0,56	0,00	1,10	0,63	1,08	0,46	0,50	0,00	
1.24	Prüfung von Vorarbeiten	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,00	0,00	0,00	0,25	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	
1.25	Vermessungsarbeiten/ Absteckarbeiten	0,00	1,00	0,25	0,75	0,00	0,25	0,67	0,00	0,00	0,38	0,42	0,00	0,00	0,13	0,00	0,25	0,25	0,00	0,00	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
1.26	Fahrtzeit	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	
1.27	Wocheplanung	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
1.28	Bautagesbericht	0,00	1,00	0,50	0,00	0,50	0,00	0,50	1,00	0,25	0,00	0,00	0,50	0,75	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,50	0,00	0,208	0,13	0,25	0,00	
1.29	Bilddokumentation	0,25	0,13	0,00	0,13	0,00	0,25	0,13	0,13	0,13	0,00	0,167	0,125	0,13	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,13	0,00	0,25	0,25	0,00	
1.30	Baubesprechung	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
1.31	Angebotsbearbeitung	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
1.32	Rechnungsprüfung	0,50	0,25	0,25	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Summe:		9,01	9,50	8,50	8,50	4,00	9,63	9,50	9,00	9,50	5,00	9,00	9,00	9,50	4,50	9,00	9,00	9,50	9,50	0,00	9,00	8,50	9,50	8,50	8,50	3,00	

Die Ergebnisse der statistischen Analyse des Datensatzes wie Median, Mittelwert Minimum, Maximum, Standardabweichung, usw. sind in der Tabelle 6.16 dargestellt. Die Berechnung erfolgte ebenfalls wie in Kapitel 3.5 beschrieben.

Tabelle 6.16 Ergebnis der statistischen Auswertung - Bmst.-Technikerin

		stat. Auswertung Stunden / Tag									
OZ	Tätigkeiten	Median	Oberes Quartil	Maximum	Minimum	Unteres Quartil	Mittelwert	Ausreißer	Extremwert	Standardabweichung	
1.1	Studium der Unterlagen	0,50	0,50	2,69	0,25	1,38	0,92			0,61	
1.2	Kommunikation intern	0,42	0,33	1,32	0,08	0,73	0,52			0,33	
1.3	Kommunikation extern	0,26	0,13	0,80	0,06	0,40	0,29			0,19	
1.4	Kostenplanung / Kostenkontrolle	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25			0,00	
1.5	Terminplanung	0,25	0,22	0,30	0,13	0,25	0,22			0,05	
1.6	Terminkoordination	0,13	0,11	0,22	0,08	0,16	0,15	0,25		0,02	
1.7	Disposition von AK und Geräten	0,08	0,08	0,50	0,08	0,25	0,20			0,15	
1.8	Disposition von Material	0,29	0,19	0,71	0,08	0,40	0,29			0,21	
1.9	Koordination und Kontrolle von SUB	0,25	0,19	0,62	0,13	0,36	0,30		1,00	0,10	
1.10	Anwesenheit bei krit. Bauph. vor Ort	0,33	0,27	0,58	0,21	0,40	0,33			0,13	
1.11	Sicherheit überwachen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			0,00	
1.12	Dokumentation intern und extern	2,19	1,13	5,40	0,75	2,83	2,18			1,05	
1.13	Mängelbearbeitung	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50			0,00	
1.14	Kontrolle von Qualität	0,13	0,11	0,15	0,08	0,13	0,15	0,15	0,42	0,02	
1.15	Abrechnung	1,75	0,83	5,00	0,17	2,50	1,91	5,50		1,40	
1.16	Nachtragsbearbeitung	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			0,00	
1.17	Technische Fragestellung	0,08	0,08	0,16	0,06	0,11	0,15		0,46	0,02	
1.18	Leistungsmeldung	1,67	0,88	3,97	0,50	2,11	1,97	5,13		0,67	
1.19	Abnahme von Leistungen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			0,00	
1.20	Aufmaßbearbeitung	1,19	0,97	1,94	0,38	1,36	1,14	2,00		0,37	
1.21	Nachkalkulation	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			0,00	
1.22	Einholen von Genehmigungen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			0,00	
1.23	Baustellenbegehung	0,63	0,50	1,20	0,38	0,78	0,67			0,22	
1.24	Prüfung von Vorarbeiten	0,21	0,16	0,39	0,13	0,25	0,20			0,05	
1.25	Vermessungsarbeiten/ Absteckarbeiten	0,25	0,25	0,98	0,13	0,54	0,41	1,00		0,19	
1.26	Fahrtzeit	0,50	0,38	1,16	0,25	0,69	0,54			0,26	
1.27	Wochenplanung	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			0,00	
1.28	Bautagesbericht	0,50	0,25	1,50	0,13	0,75	0,53			0,27	
1.29	Bilddokumentation	0,13	0,13	0,44	0,13	0,25	0,18			0,06	
1.30	Baubesprechung	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			0,00	
1.31	Angebotsbearbeitung	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			0,00	
1.32	Rechnungsprüfung	0,50	0,31	0,78	0,25	0,50	0,46			0,17	

Diese Ergebnisse sind Grundlage für die Darstellung der Tätigkeiten in Boxplots und in weiterer Folge zur Berechnung der Aufwandswerte.

In den folgenden Kapiteln sind die einzelnen Tätigkeiten mit den zugehörigen Boxplots und der Berechnung der Aufwandswerte erläutert.

Hier wird noch einmal darauf hingewiesen, dass Tätigkeiten, die während der Untersuchung keine verbrauchten Lohstunden zugewiesen haben bekommen und dadurch mit Null in die Untersuchung eingegangen sind, in den nächsten Kapiteln nicht weiter behandelt werden.

6.7.1 Studium der Unterlagen

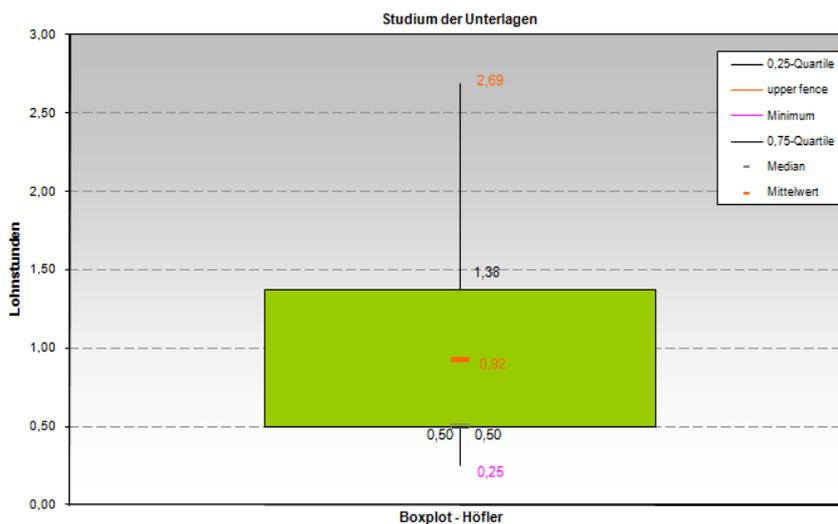


Bild 6.63 Boxplot Bmst.-Technikerin: Studium der Unterlagen

Aufwandswertbestimmung:

Die Hälfte aller gemessenen Werte lag zwischen 1,38 h und 0,50 h je Arbeitstag, an dem die Tätigkeit vollzogen wurde. Das Minimum von Studium der Unterlagen hat sich mit 0,25 h ergeben. Ein Extremwert oder Ausreißer wurde nicht aufgenommen. Der Median hat sich mit 0,50 h ergeben und der Mittelwert mit 0,92 h.

Als Aufwandswert für die Tätigkeit Studium der Unterlagen wird, aufgrund der fehlenden Extremwerte, mit dem Mittelwert von 0,92 h angenommen. Die Tätigkeit wird 4 bis 5 Mal in der Woche durchgeführt.

6.7.2 Kommunikation intern

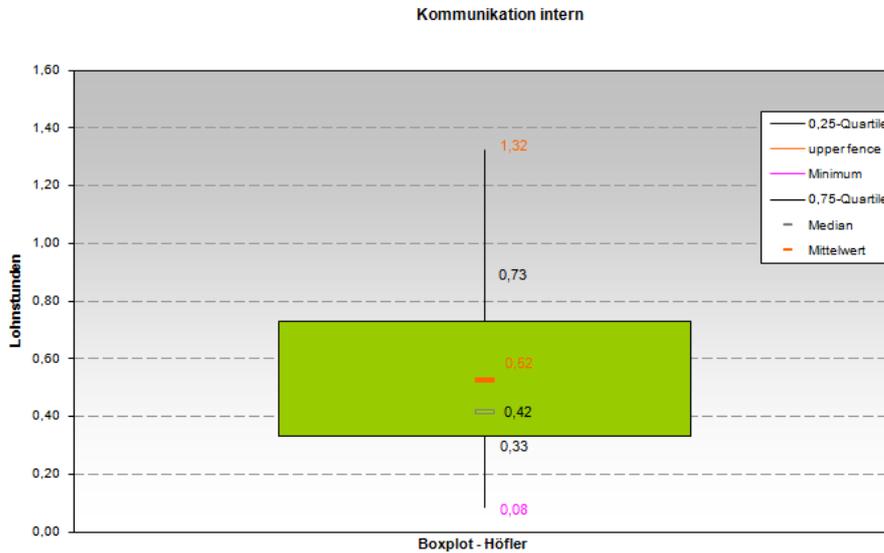


Bild 6.64 Boxplot Bmst.-Technikerin: Kommunikation intern

Aufandswertbestimmung:

50 % der Werte lagen zwischen 0,73 h und 0,33 h, der Mittelwert beträgt 0,52 h und der Median 0,42 h. Auch bei dieser Untersuchung wurde kein Extremwert oder Ausreißer identifiziert. Das Minimum lag bei 0,08 h.

Als Aufandswert für die Tätigkeit Kommunikation intern wird, aufgrund der fehlenden Extremwerte, mit dem Mittelwert von 0,52 h angenommen. Die Tätigkeit wird 4 bis 5 Mal in der Woche durchgeführt.

6.7.3 Kommunikation extern

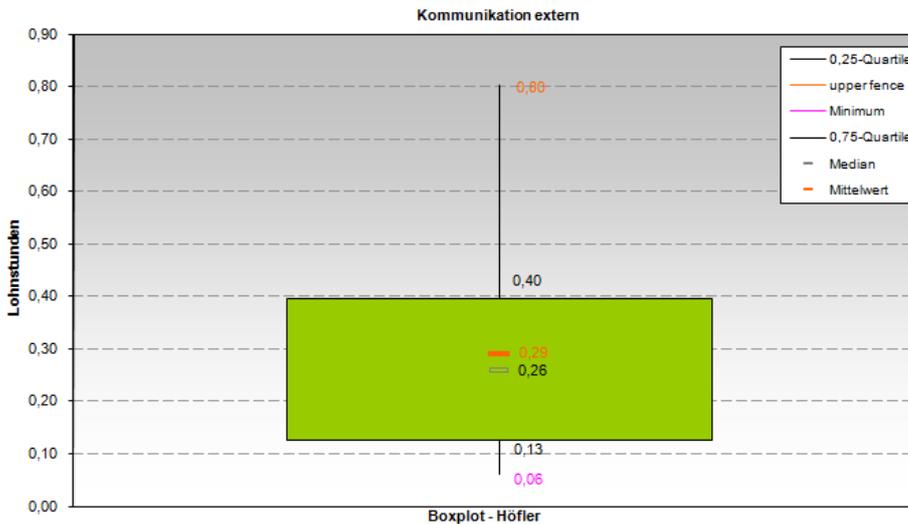


Bild 6.65 Boxplot Bmst.-Technikerin: Kommunikation extern

Aufandswertbestimmung:

Bei dieser Untersuchung sind ebenfalls keine Extremwerte aufgetreten. Das Minimum lag bei 0,06 h, der Median bei 0,26 h und der Mittelwert bei 0,29 h. Aufgrund der fehlenden Extremwerte wird für den Aufandswert der Mittelwert heran gezogen.

Der Aufandswert berechnet sich somit mit 0,29 h für die Tätigkeit Kommunikation extern. Die Häufigkeit stellte sich mit 3 bis 4 Mal die Woche heraus.

6.7.4 Kostenplanung / Kostenkontrolle

Aufandswertbestimmung:

Für die Tätigkeit Kostenplanung / Kostenkontrolle konnte im Rahmen der Untersuchung nur ein Wert aufgenommen werden. Aus dieser Tatsache heraus ist es nicht möglich eine statistisch sichere Aussage über den Aufandswert für diese Tätigkeit zu machen.

Im Rahmen dieser Arbeit wird der Aufandswert gleich dem gemessenen Wert gestellt. Somit ist der Aufandswert 0,25 h mit einer Häufigkeit von 1 Mal im Monat.

6.7.5 Terminplanung

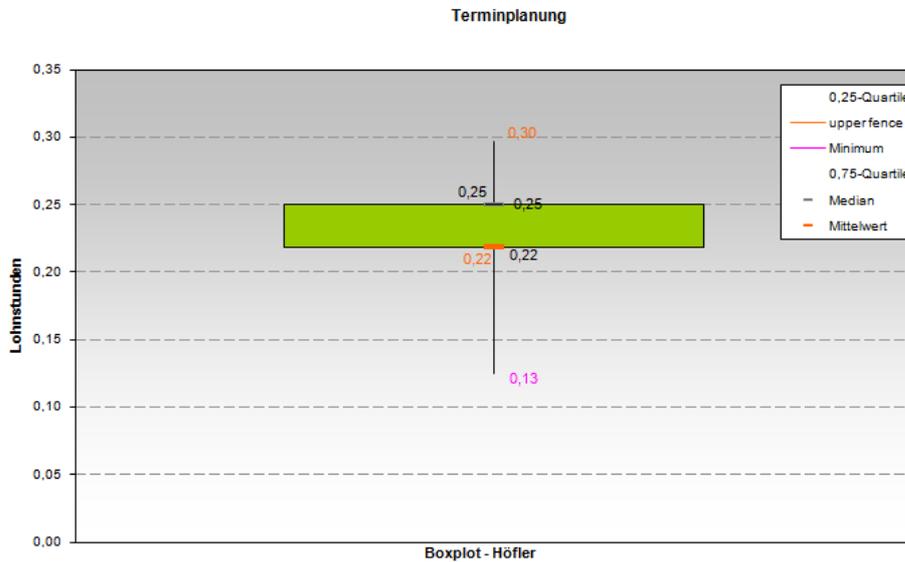


Bild 6.66 Boxplot Bmst.-Technikerin: Terminplanung

Aufandswertbestimmung:

Bei dieser Untersuchung sind ebenfalls keine Extremwerte aufgetreten. Das Minimum lag bei 0,13 h, der Median bei 0,25 h und der Mittelwert bei 0,22 h. Aufgrund der fehlenden Extremwerte wird für den Aufandswert der Mittelwert heran gezogen.

Der Aufandswert berechnet sich somit mit 0,22 h für die Tätigkeit Kommunikation extern. Die Häufigkeit stellte sich mit 1 bis 2 Mal die Woche heraus.

6.7.6 Terminkoordination

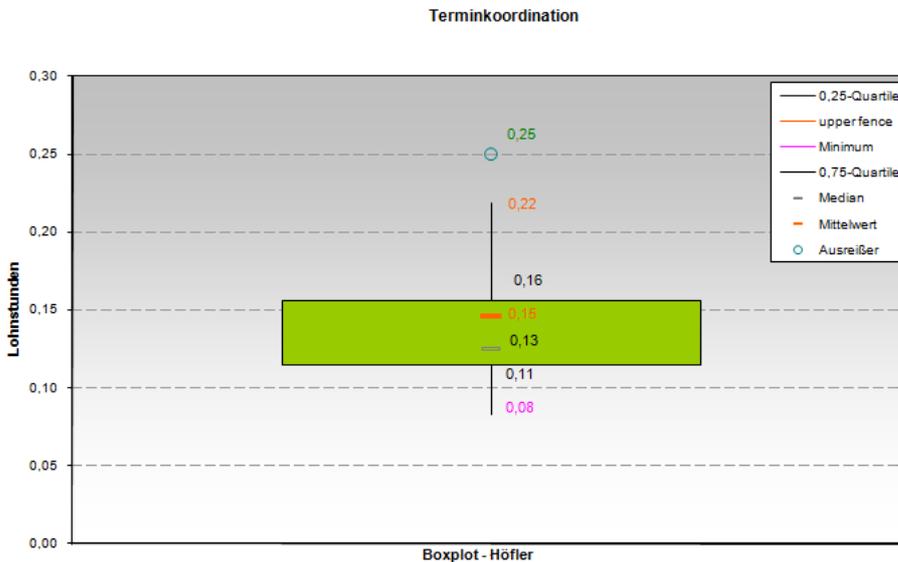


Bild 6.67 Boxplot Bmst.-Technikerin: Terminkoordination

Aufwandswertbestimmung:

Die Terminkoordination wurde im Durchschnitt 1 bis 2 Mal wöchentlich durchgeführt, bei der Untersuchung hat sich heraus gestellt, dass 50 % der Werte zwischen 0,16 h und 0,11 h lagen. Der Median beträgt 0,13 h und der Mittelwert 0,15 h, wobei ein Ausreißer analysiert werden konnte und zwar mit einem Wert von 0,25 h. Aufgrund des Ausreißers wurde der Mittelwert nach oben hin verfälscht, darum wird für die Aufwandswertbestimmung das Mittel zwischen Median und Mittelwert heran gezogen.

Der Aufwandswert hat sich somit mit 0,15 h berechnet. Die Häufigkeit hat sich mit 1 bis 2 Mal pro Woche ergeben.

6.7.7 Disposition von AK und Geräten

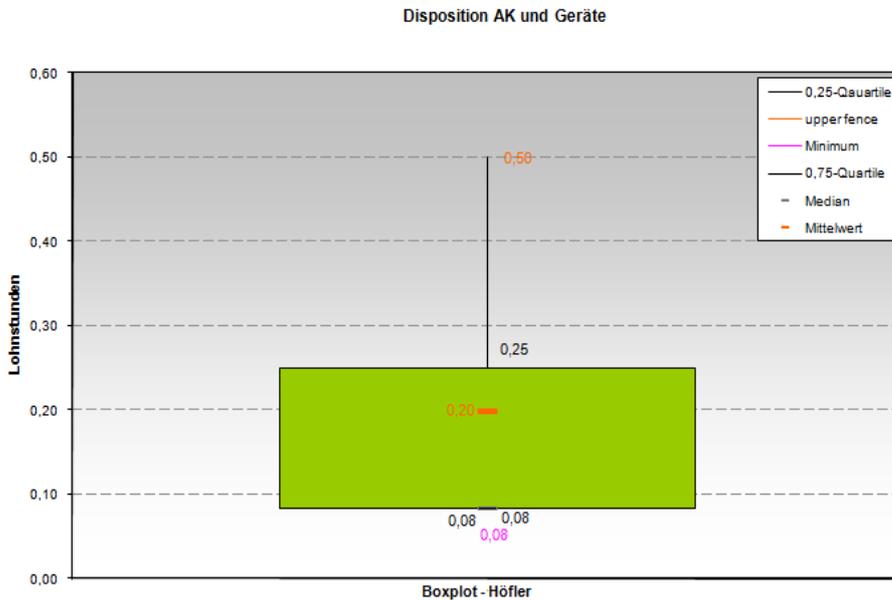


Bild 6.68 Boxplot Bmst.-Technikerin: Disposition von AK und Geräten

Aufwandswertbestimmung:

Die Hälfte der gemessenen Werte lagen zwischen 0,25 h und 0,08 h. Der Median hat sich mit 0,08 h ergeben und der Mittelwert mit 0,20 h. Extremwerte bzw. Ausreißer wurden keine analysiert. Aufgrund der fehlenden Extremwerte wird der Aufwandswert dem Mittelwert gleich gesetzt.

Der Aufwandswert für die Tätigkeit Disposition von AK und Geräten berechnet sich somit mit 0,20 h. Die Tätigkeit wurde von der Technikerin im Mittel 1 bis 2 Mal in der Woche vollbracht.

6.7.8 Disposition von Material

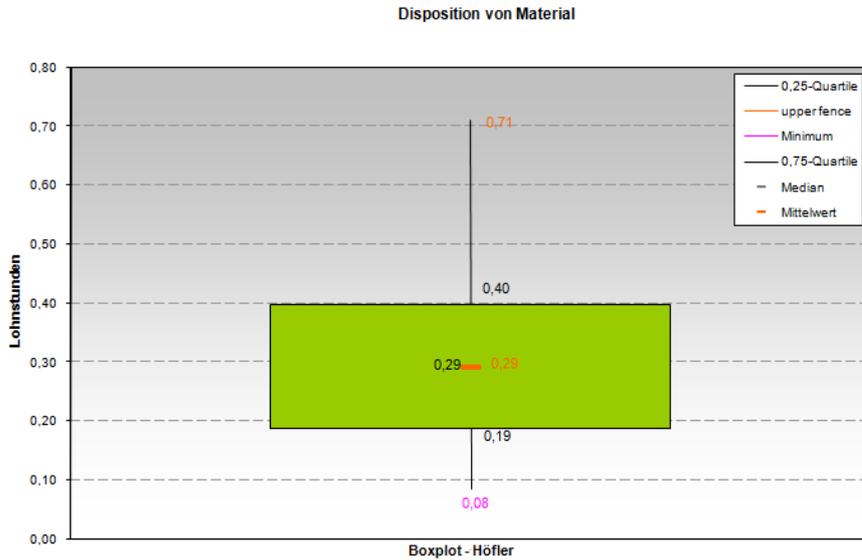


Bild 6.69 Boxplot Bmst.-Technikerin: Disposition von Material

Aufwandswertbestimmung:

Wie aus der Darstellung ersichtlich, lagen 50 % der gewonnenen Werte zwischen 0,40 h und 0,19 h. Der Median berechnete sich mit 0,29 h und der Mittelwert ebenfalls mit 0,29 h. Das Minimum lag bei 0,08 h. Ausreißer wurden keine aufgenommen. Der Aufwandswert wird dem Mittelwert aus der Untersuchung gleich gesetzt.

Für die Tätigkeit Disposition ergibt sich somit ein Aufwandswert von 0,29 h mit einer Häufigkeit von 1 Mal in 2 Wochen.

6.7.9 Koordination und Kontrolle von SUB

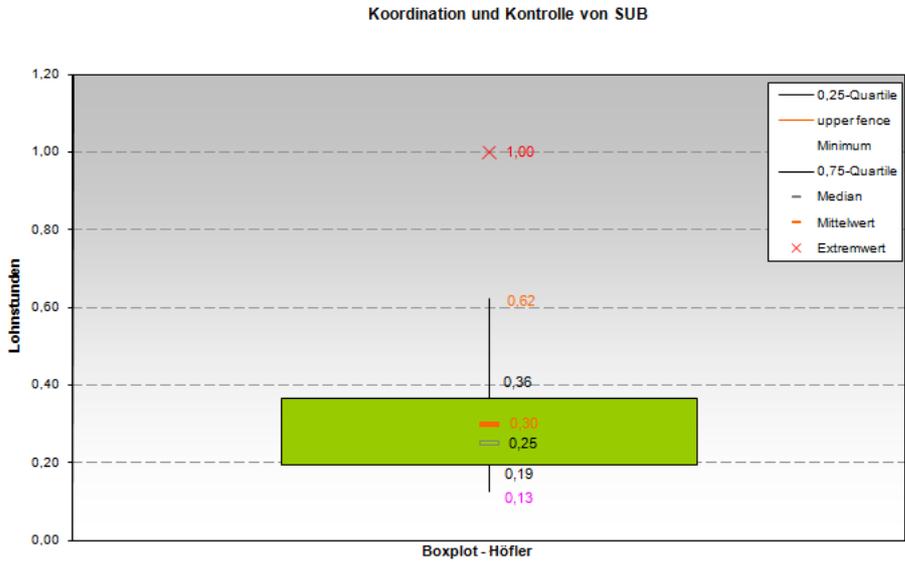


Bild 6.70 Boxplot Bmst.-Technikerin: Koordination und Kontrolle von SUB

Aufwandswertbestimmung:

Wie in der Darstellung zu entnehmen ist, lag die Hälfte der gemessenen Werte zwischen 0,36 h und 0,19 h. Der Median lag bei 0,25 h und der Mittelwert bei 0,30 h, des Weiteren wurde ein Extremwert mit 1,00 h analysiert. Das Minimum beträgt 0,13 h. Aufgrund der Verfälschung des Mittelwertes durch den Extremwert, wird der Aufwandswert durch das Mittel zwischen berechnetem Mittelwert und dem Median festgelegt.

Der Aufwandswert berechnet sich somit mit 0,28 h und einer aufgetretenen Häufigkeit von 3 bis 4 Mal in der Woche.

6.7.10 Anwesenheit bei kritischen Bauphasen vor Ort

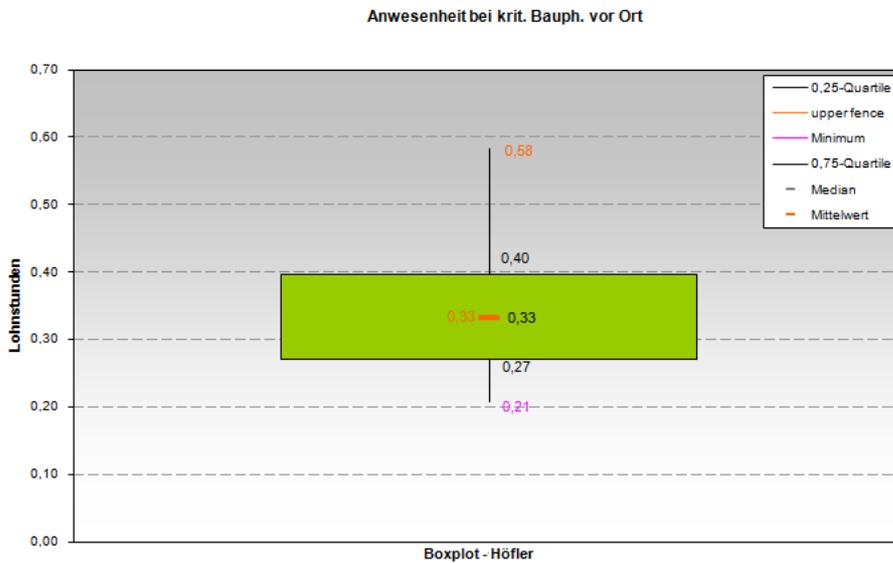


Bild 6.71 Boxplot Bmst.-Technikerin: Anwesenheit bei krit. Bauphasen vor Ort

Aufandswertbestimmung:

Für die Tätigkeit Anwesenheit bei kritischen Bauphasen vor Ort konnten lediglich 2 Datensätze ermittelt werden. Mit diesen Datensätzen ist es nur bedingt möglich Aufschluss auf die Gesamtheit zu liefern. Der Median hat sich mit 0,33 h und der Mittelwert ebenfalls mit 0,33 h heraus gestellt. Extremwerte oder Ausreißer gab es nicht. Aus der Untersuchung hat sich somit ein Ergebnis von 0,33 h ergeben, was aber aufgrund der geringen Datenmenge mit Vorsicht zu genießen ist. Die Häufigkeit hat sich mit 2 Mal im Monat ergeben.

6.7.11 Dokumentation intern und extern

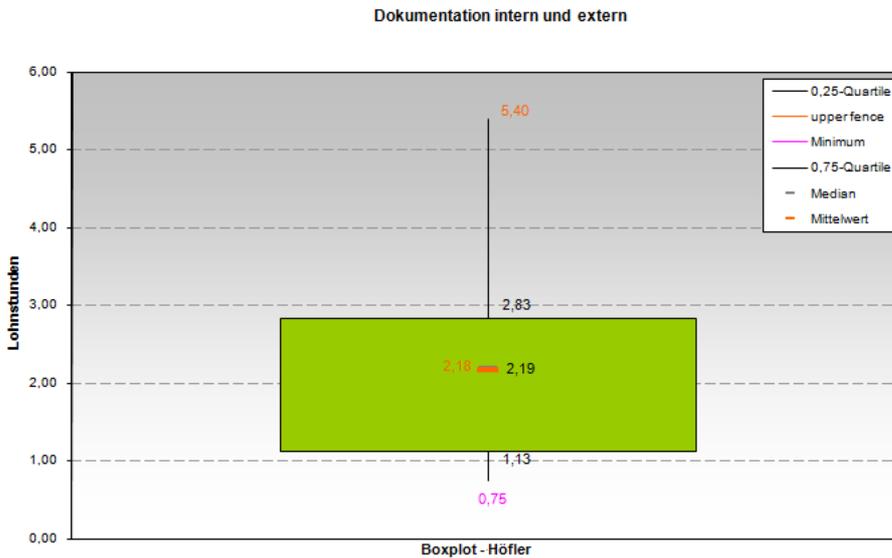


Bild 6.72 Boxplot Bmst.-Technikerin: Dokumentation intern und extern

Aufwandswertbestimmung:

Die Tätigkeit Dokumentation intern und extern war bei der Bmst.-Technikerin eine der Hauptaufgaben. 50 % der Werte lagen zwischen 2,83 h und 1,13 h. Der Median wurde mit 2,18 h und der Mittelwert mit 2,19 h ermittelt. Ausreißer oder Extremwerte wurden bei der Untersuchung keine aufgenommen. Somit wird für die Berechnung des Aufwandswertes der Mittelwert heran gezogen.

Für die Tätigkeit Dokumentation ergab sich eine Häufigkeit bei der Untersuchung von 4 bis 5 Mal in der Woche, mit einem Aufwandswert von 2,19 h (Mittelwert).

6.7.12 Mängelbearbeitung

Aufwandswertbestimmung:

Für die Tätigkeit Mängelbearbeitung konnte im Rahmen der Untersuchung nur ein Wert aufgenommen werden. Aus dieser Tatsache heraus ist es nicht möglich eine statistisch sichere Aussage über den Aufwandswert für diese Tätigkeit zu machen.

Im Rahmen dieser Arbeit wird der Aufwandswert gleich dem gemessenen Wert gestellt. Somit ist der Aufwandswert 4,50 h mit einer Häufigkeit von 1 Mal im Monat.

6.7.13 Kontrolle von Qualität

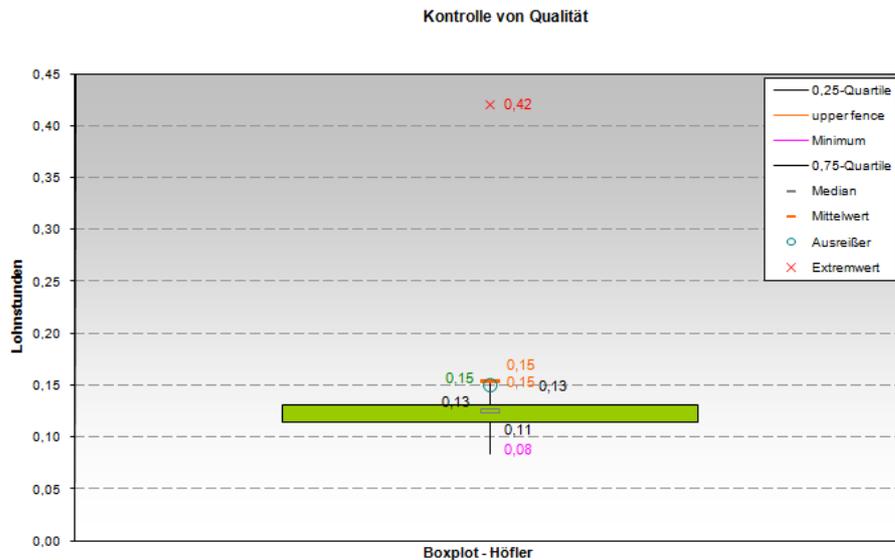


Bild 6.73 Boxplot Bmst.-Technikerin: Kontrolle von Qualität

Aufwandswertbestimmung:

Bei der Untersuchung hat sich ergeben, dass die Hälfte der gewonnenen Werte zwischen 0,13 h und 0,11 h lagen. Der Median hat sich mit 0,13 h und der Mittelwert mit 0,15 h berechnet. Des Weiteren hat es einen Ausreißer mit 0,15 h gegeben sowie ein Extremwert mit 0,42 h. Aufgrund der starken Beeinflussung des Extremwertes auf den Mittelwert wurde dieser nach oben hin verfälscht. Durch diese Verfälschung kann der Aufwandswert nicht mit dem Mittelwert angenommen werden, da der wahrscheinlich wahre Wert weiter unten liegt. Darum wird der Aufwandswert aus dem Mittel von Median und berechnetem Mittelwert gebildet.

Somit berechnet sich der Aufwandswert mit 0,14 h und einer aufgetretenen Häufigkeit von 1 bis 2 Mal in der Woche.

6.7.14 Abrechnung

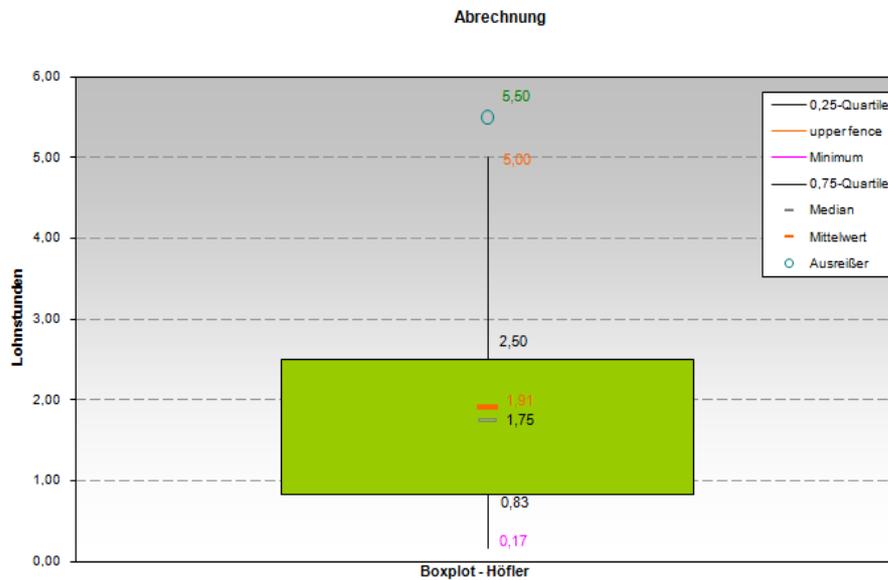


Bild 6.74 Boxplot Bmst.-Technikerin: Abrechnung

Aufandswertbestimmung:

Eine weitere Hauptaufgabe der Technikerin war es die Abrechnung zu erstellen, somit wurde ein Großteil der verbrauchten Lohnstunden für die Tätigkeit Abrechnung in Anspruch genommen. 50 % der Werte lagen im Bereich von 2,50 h und 0,83 h, der Median wurde mit 1,75 h und der Mittelwert mit 1,91 h berechnet. Außerdem wurde ein Ausreißer mit 5,50 h analysiert, welcher den Mittelwert nach oben hin verfälscht hat. Aus dieser Tatsache heraus ist anzunehmen, dass der wahrscheinliche Mittelwert niedriger anzusetzen ist. Aus diesem Grund wird der Aufandswert für diese Tätigkeit aus dem Mittelwert von Median und berechnetem Mittelwert festgelegt.

Somit ist der Aufandswert für die Tätigkeit Abrechnung 1,83 h mit einer Häufigkeit von 2 bis 3 Mal in der Woche.

6.7.15 Technische Fragestellung

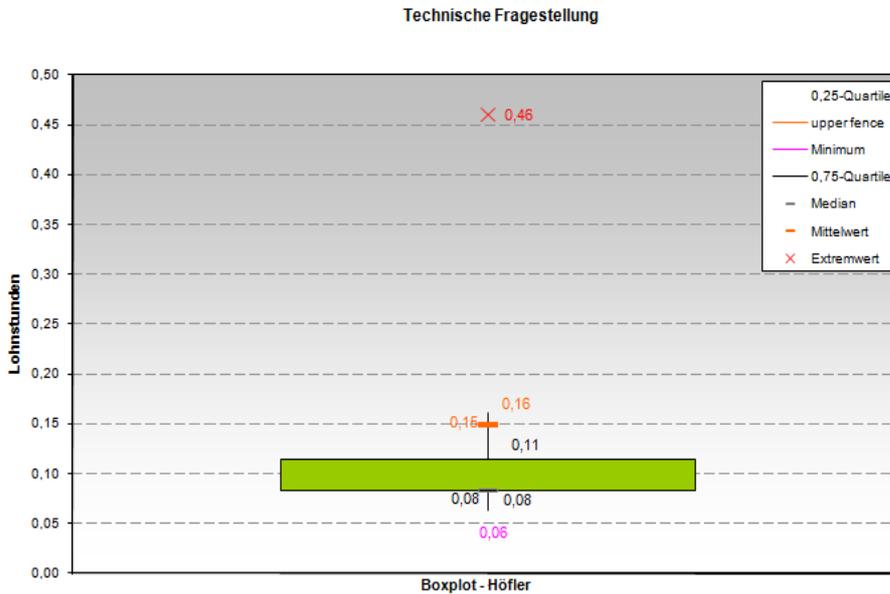


Bild 6.75 Boxplot Bmst.-Technikerin: Technische Fragestellung

Aufwandswertbestimmung:

Bei der Tätigkeit Technische Fragestellung lag die Hälfte der gemessenen Werte im Bereich von 0,11 h und 0,08 h. Der Median berechnete sich zu 0,08 h und der Mittelwert zu 0,15 h. Des Weiteren konnte ein Extremwert mit 0,46 h analysiert werden. Infolge des Extremwertes wurde der Mittelwert nach oben hin verfälscht, aus diesem Grund erfolgt die Berechnung des Aufwandswertes, durch die Bildung des Mittelwertes aus dem Median und dem berechneten Mittelwert.

Der Aufwandswert für die Tätigkeit Technische Fragestellung ergibt sich somit mit 0,12 h und einer gemessenen Häufigkeit von 1 Mal wöchentlich.

6.7.16 Leistungsmeldung

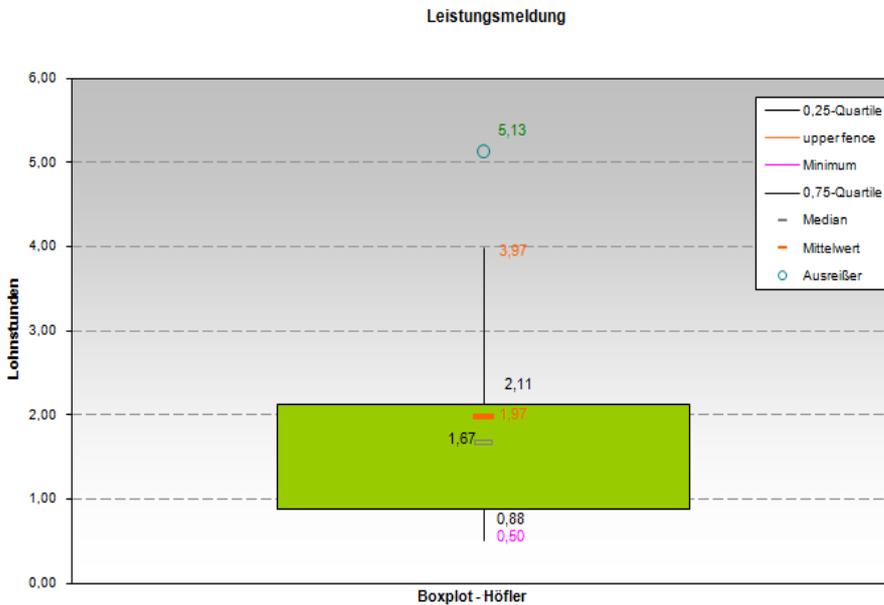


Bild 6.76 Boxplot Bmst.-Technikerin: Leistungsmeldung

Aufandswertbestimmung:

Bei der Tätigkeit Leistungsmeldung wurden von der Technikerin die erbrachten Leistungen bzw. die benötigten Aufwände zusammen gestellt und aufgelistet, damit in weiterer Folge der Bmst.-Bauleiter seine Leistungsmeldung auf diese Berechnungen stützt und diese gegenüber dem Oberbauleiter präsentieren kann. Im Rahmen der Untersuchung sind 50 % der Werte in einem Bereich von 2,11 h und 0,88 h gemessen worden. Der Median beträgt 1,67 h und der Mittelwert 1,97 h. Ausreißer wurden ebenfalls festgestellt und zwar mit einem Wert von 5,13 h. Ebenfalls wurde auch bei dieser Untersuchung der Mittelwert, durch den Ausreißer verfälscht, weshalb sich der Aufandswert als Mittelwert zwischen berechnetem Mittelwert und Median berechnet.

Der Aufandswert hat sich somit mit einem Wert von 1,82 h berechnet und mit einer durchschnittlichen Häufigkeit von 1 Mal wöchentlich.

6.7.17 Aufmaßbearbeitung

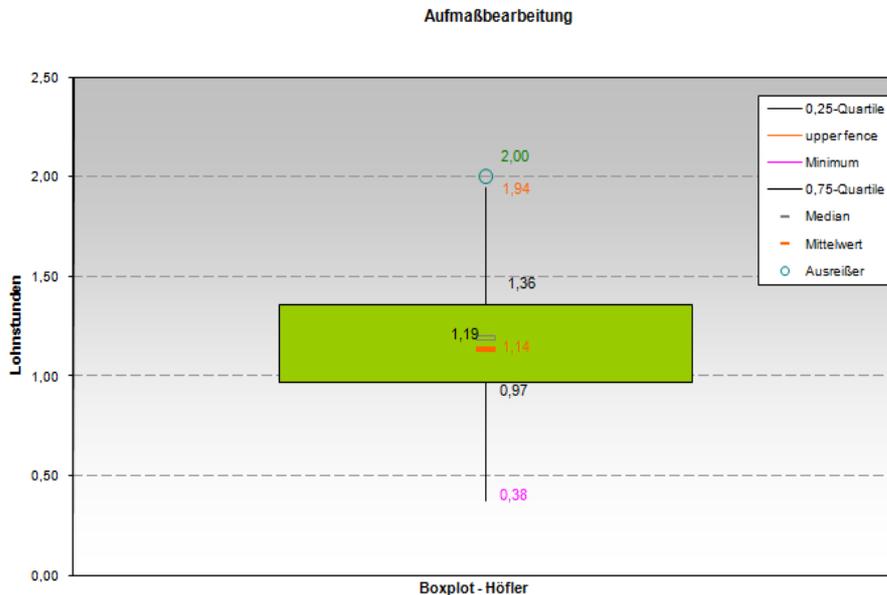


Bild 6.77 Boxplot Bmst.-Technikerin: Aufmaßbearbeitung

Aufwandswertbestimmung:

Eine weitere Hauptaufgabe der Technikerin im Zuge der Rechnungserstellung ist das Aufbereiten des Aufmaßes. Bei der Untersuchung stellte sich heraus, dass die Hälfte aller gemessenen Daten im Bereich zwischen 1,36 h und 0,97 h lagen. Es wurde ein Median mit 1,19 h und ein Mittelwert mit 1,14 h berechnet. Auch bei dieser Untersuchung konnte ein Ausreißer mit dem Wert von 2,00 h analysiert werden. Durch die Verfälschung des Mittelwertes, infolge des Ausreißers, wird der Aufwandswert wiederum durch den Mittelwert aus dem Median und dem berechneten Mittelwert gebildet.

Für die Tätigkeit Aufmaßbearbeitung hat sich somit ein Aufwandswert von 1,17 h ergeben, mit einer durchschnittlichen Häufigkeit von 1 bis 2 Mal in der Woche.

6.7.18 Baustellenbegehung

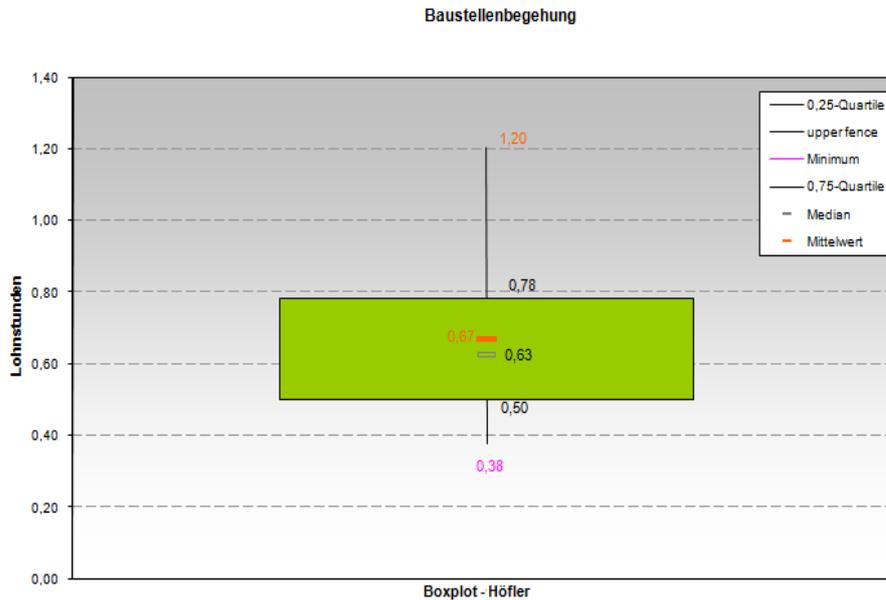


Bild 6.78 Boxplot Bmst.-Technikerin: Baustellenbegehung

Aufandswertbestimmung:

Die Baustellenbegehung als Tätigkeit spielt auch bei der Bmst.-Technikerin eine große Rolle. In der Untersuchung stellte sich heraus, dass die Hälfte der Werte im Bereich von 0,78 h und 0,50 h lagen. Der Median berechnete sich zu 0,53 h und der Mittelwert zu 0,67 h. Extremwerte oder Ausreißer wurden keine aufgenommen. Somit ist der Aufandswert für die Tätigkeit Baustellenbegehung dem Mittelwert von 0,67 h gleich zu setzen. Die Häufigkeit konnte mit 4 bis 5 Mal wöchentlich festgestellt werden.

6.7.19 Prüfung von Vorarbeiten

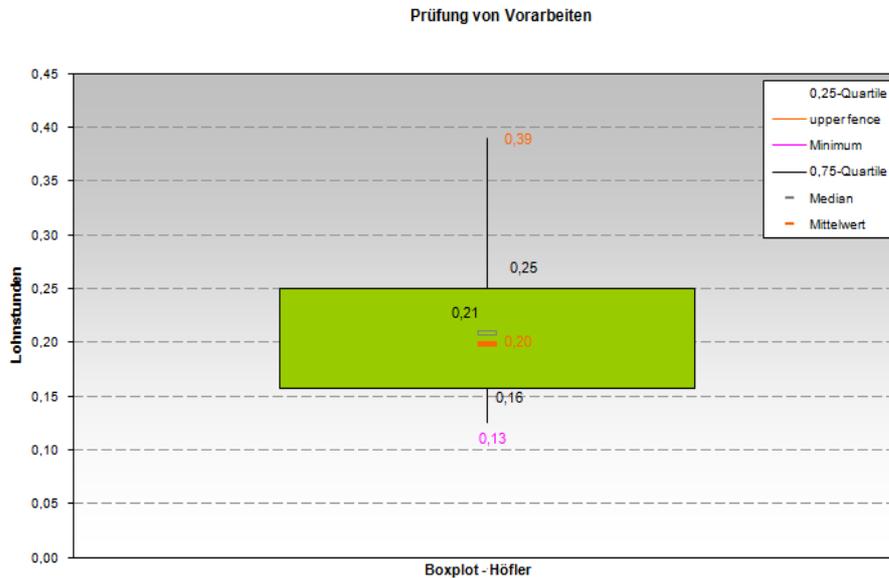


Bild 6.79 Boxplot Bmst.-Technikerin: Prüfung von Vorarbeiten

Aufwandswertbestimmung

Die Hälfte der Werte lag zwischen 0,25 h und 0,16 h. Das Minimum lag bei 0,13 h, der Median bei 0,21 h und der Mittelwert bei 0,20 h. Ausreißer oder Extremwerte wurden keine aufgenommen.

Der Aufwandswert wird dem Mittelwert gleich gesetzt und ergibt somit einen Wert von 0,20 h, mit einer Häufigkeit von 1 Mal in der Woche.

6.7.20 Vermessungsarbeiten / Absteckarbeiten

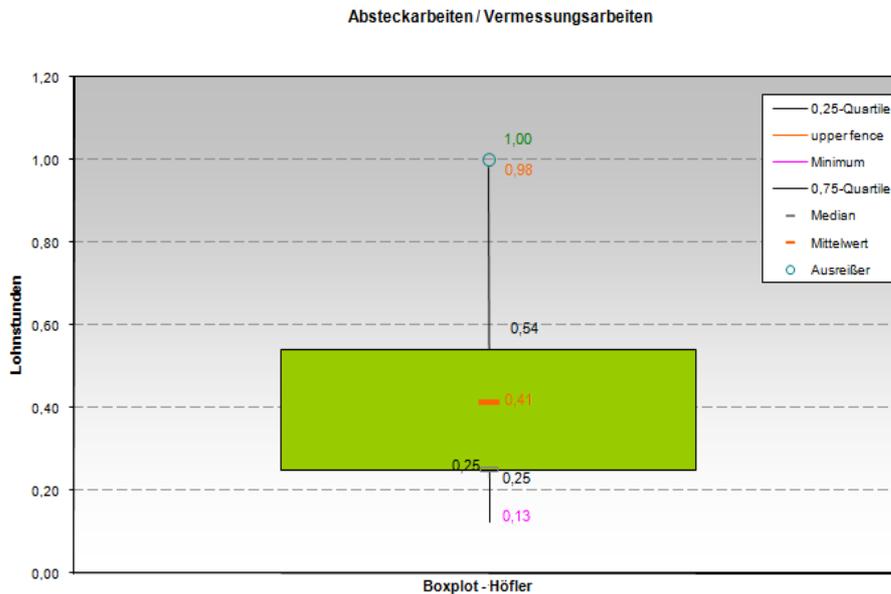


Bild 6.80 Boxplot Bmst.-Technikerin: Absteckarbeiten / Vermessungsarbeiten

Aufwandswertbestimmung:

Die Tätigkeiten Vermessungsarbeiten und Absteckarbeiten wurden hauptsächlich für das Einmessen der Betonkernbohrungen, die nachträglich zu erstellen waren, verwendet und zum anderen zum Erstellen der Meterrisse, sowie für andere Vermessungstätigkeiten im Zuge der Baudurchführung. 50 % der Werte lagen im Bereich zwischen 0,54 h und 0,25 h. Der Median stellte sich mit 0,25 h und der Mittelwert mit 0,41 h heraus. Des Weiteren wurde bei der Untersuchung ein Ausreißer mit 1,00 h ermittelt. Durch die Verfälschung des Mittelwertes, in Folge des Ausreißers, wird der Aufwandswert durch den Mittelwert aus Median und berechnetem Mittelwert ermittelt.

Somit ergibt sich der Aufwandswert für die Tätigkeit Vermessungsarbeiten / Absteckarbeiten mit 0,33 h und einer Häufigkeit von 1 bis 2 Mal in der Woche.

6.7.21 Fahrzeit

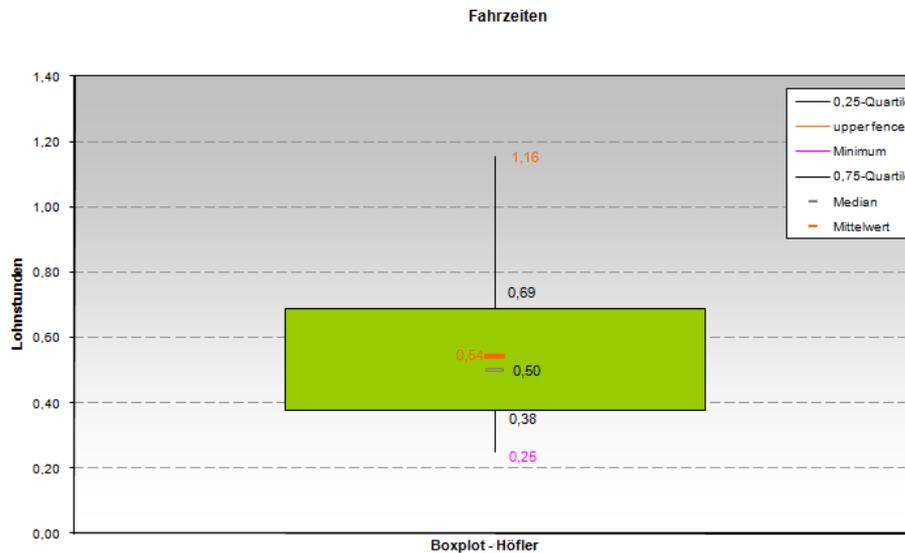


Bild 6.81 Boxplot Bmst.-Technikerin: Fahrzeiten

Aufwandswertbestimmung:

Die Fahrzeiten sind bei diesem Projekt von geringer Bedeutung, da die Technikerin direkt auf der Baustelle sitzt und nicht, wie bei vielen anderen Projekten, zwischen Baustelle und Büro pendelt. Fahrzeiten konnten nur aufgenommen werden für Fahrten in die Zweigstelle, bei denen neues Büromaterial wie Druckerpapier oder neues Schreibmaterial geholt wurde oder zum Abholen von großformatigen Plänen, die im Büro ausgedruckt wurden.

Da die Fahrstrecke jedes Mal die gleiche war, nämlich in die Zweigniederlassung, gab es kaum eine Variation der Fahrzeit. Nur aufgrund des verschieden starken Verkehrsaufkommens gab es abweichende Fahrzeiten.

Somit ist zu rechnen, dass für andere Projekte andere Aufwandswerte für die Fahrzeit anzunehmen sind, jedoch für dieses Projekt sind die Fahrzeiten realistisch und können für dieses Bauvorhaben Anwendung finden. Das Ergebnis hat sich mit 0,54 h (Mittelwert) eingestellt.

Die Untersuchung hat ergeben, dass die Bmst.-Technikerin ca. 1 Mal alle 1 bis 2 Wochen Fahrten in die Zweigstelle zu erledigen hatte.

6.7.22 Bautagesbericht



Bild 6.82 Boxplot Bmst.-Technikerin: Bautagesbericht

Aufwandswertbestimmung:

Die Bautagesberichte wurden in der Gruppe Baumeister von der Technikerin erstellt und wurden dem Bauleiter wöchentlich übergeben. Dieser gab diese Bautagesberichte dann den Bauherren zur Unterfertigung. Der Bauleiter kontrollierte lediglich die Bautagesberichte wöchentlich auf Vollständigkeit und gab Hilfestellung für Ergänzungen im Bereich der Regieberichte und wichtiger Vorkommnisse. Bei der Untersuchung stellte sich heraus, dass die Hälfte der gemessenen Werte zwischen 0,75 h und 0,25 h lag. Der Median stellte sich mit 0,50 h und der Mittelwert mit 0,53 h ein. Extremwerte bzw. Ausreißer wurden keine aufgenommen.

Der Aufwandswert für die Tätigkeit Bautagesberichte ist somit dem Mittelwert gleich zu setzen, welcher einen Wert von 0,53 h hatte, die Häufigkeit für diese Tätigkeit beträgt 2 bis 3 Mal in der Woche.

6.7.23 Bilddokumentation

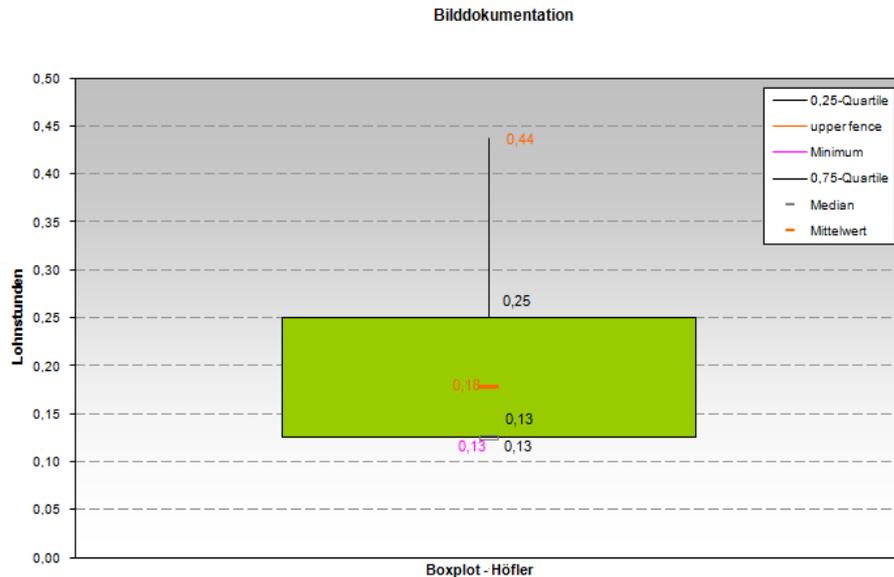


Bild 6.83 Boxplot Bmst.-Technikerin: Bilddokumentation

Aufandswertbestimmung:

Die Bilddokumentation war ebenfalls eine Aufgabe der Technikerin. Im Rahmen der Untersuchung stellte sich heraus, dass 50 % der Werte im Bereich zwischen 0,25 h und 0,13 h lagen. Der Median berechnete sich zu 0,13 h und der Mittelwert zu 0,18 h. Auch bei dieser Untersuchung konnten keine Ausreißer oder Extremwerte festgestellt werden.

Der Aufwandswert für die Tätigkeit Bilddokumentation ist somit dem Mittelwert gleich zu setzen, welcher einen Wert von 0,18 h hatte, die Häufigkeit für diese Tätigkeit beträgt im Durchschnitt 3 Mal in der Woche.

6.7.24 Rechnungsprüfung

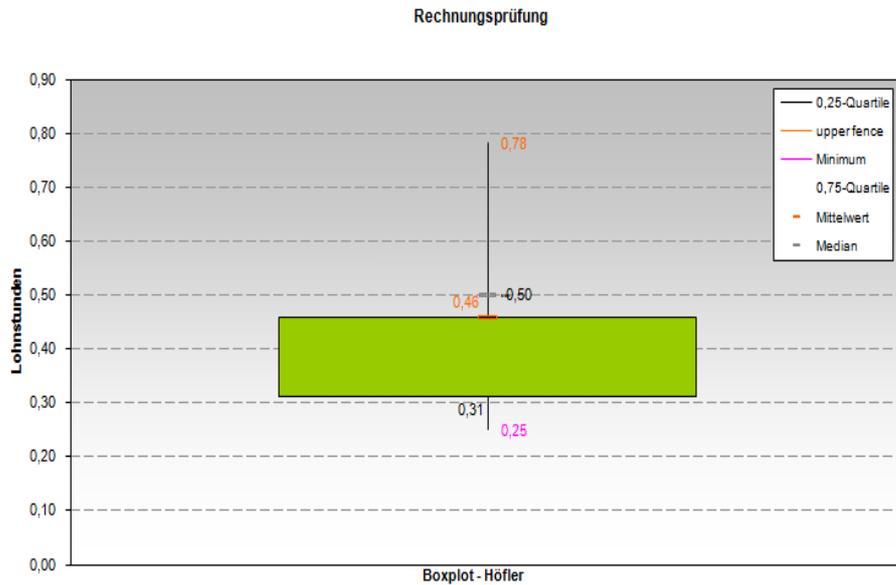


Bild 6.84 Boxplot Bmst.-Technikerin: Rechnungsprüfung

Aufwandswertbestimmung:

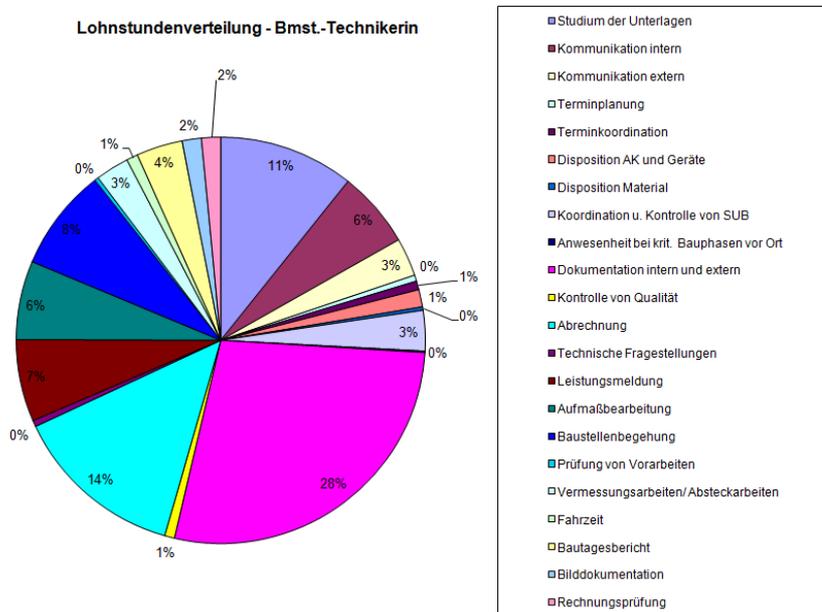
Die Rechnungsprüfung wurde als einzelne Tätigkeit ermittelt und ist nicht in der Tätigkeit Abrechnung enthalten. Bei der Tätigkeit Rechnungsprüfung sind die verbrauchten Lohnstunden aufgenommen worden, die einerseits für die Prüfung der Rechnung von Baustofflieferungen, Betonlieferungen, Ziegellieferungen, sowie für die Prüfung der Rechnungen von Nachunternehmern verbraucht wurden.

Der Median hat den Wert von 0,50 h und der Mittelwert von 0,46 h ergeben, da es keine Extremwerte gab, ist das Ergebnis für den Aufwandswert mit 0,46 h (Mittelwert) anzunehmen.

Die Häufigkeit der Tätigkeit hängt von den Subunternehmern (Anzahl, Vertrag, usw.) ab und kann mit einer Rechnungsprüfung je Nachunternehmer und je Monat angenommen werden, hinzu kommen die Rechnungsprüfungen für Materiallieferungen. Somit hat sich bei der Untersuchung eine Häufigkeit von 1 bis 2 Mal in der Woche ergeben.

6.7.25 Zusammenfassung der Untersuchung der Bmst.-Technikerin

In dem Bild 6.85 ist die Lohnstundenverteilung während der Baustellenuntersuchung dargestellt.



OZ	Tätigkeiten	Prozent
1.1	Studium der Unterlagen	10,7%
1.2	Kommunikation intern	6,1%
1.3	Kommunikation extern	3,0%
1.5	Terminplanung	0,5%
1.6	Terminkoordination	0,7%
1.7	Disposition AK und Geräte	1,4%
1.8	Disposition Material	0,3%
1.9	Koordination u. Kontrolle von SUB	3,2%
1.10	Anwesenheit bei krit. Bauphasen vor Ort	0,1%
1.12	Dokumentation intern und extern	27,7%
1.14	Kontrolle von Qualität	0,8%
1.15	Abrechnung	13,6%
1.17	Technische Fragestellungen	0,5%
1.18	Leistungsmeldung	6,5%
1.20	Aufmaßbearbeitung	6,3%
1.23	Baustellenbegehung	8,1%
1.24	Prüfung von Vorarbeiten	0,3%
1.25	Vermessungsarbeiten/ Absteckarbeiten	2,7%
1.26	Fahrzeit	0,9%
1.28	Bautagesbericht	3,7%
1.29	Bilddokumentation	1,5%
1.32	Rechnungsprüfung	1,5%

Bild 6.85 Boxplot Bmst.-Technikerin: Lohnstundenverteilung

Aus der Grafik ist zu erkennen, dass 4 Tätigkeiten den Großteil der verbrauchten Lohnstunden darstellen. Unter diesen Tätigkeiten fallen Dokumentation intern und extern (28 %), Abrechnung (14 %), Studium der Unterlagen (11 %), und die Tätigkeit Baustellenbegehung (8 %). Diese 4 Tätigkeiten machen 61 % der verbrauchten Lohnstunden aus.

Weitere Tätigkeiten, die die Bmst.-Technikerin zu verrichten hat aber nicht mehr in diesem Ausmaß wie die 4 zuvor genannten Tätigkeiten,

sind Leistungsmeldung (7 %), Aufmaßbearbeitung (6 %), Kommunikation intern (6 %) und die Tätigkeit Bautagesbericht (4 %).

Die restlichen Tätigkeiten machen nur mehr einen Bruchteil der genannten Tätigkeiten aus und werden deshalb nicht weiter erläutert.

Die Zusammenstellung der Aufwandswerte ist gemeinsam mit den anderen zu beobachtenden Personengruppen im Kapitel 6.9 vorgenommen worden.

6.8 Aufwandswerte für den Polier

Ergebnis der Polierbefragung:

Der Polier ist seit 10 Jahren bei der ausführenden Baufirma tätig, des Weiteren hat er in den 10 Jahren 4 Baustellen abgewickelt, wobei das bis dato größte abgewickelte Bauvorhaben die zu untersuchende Baustelle ist. Die höchste Schulausbildung ist die Polierschule. Das Alter des Poliers beträgt 38 Jahre. Die Berufserfahrung beträgt 23 Jahre davon auch einige Jahre im Ausland. Laut dem Polier herrscht im Baubüro ein gutes Arbeitsklima, die Komplexität des Bauvorhabens wird als hoch eingeschätzt. Störeinflüsse sind laut der Befragung keine vorhanden bzw. gibt es laut dem Polier keine Störeinflüsse. (Siehe Befragungsbogen Anhang G.4)

In der Tabelle 6.17 sind die erhobenen Daten aus der Baustellenuntersuchung in einer Übersichtstabelle dargestellt. Dort sind wiederum die verbrauchten Lohnstunden je Tätigkeit und Kalenderwoche ersichtlich.

Tabelle 6.17 Verbrauchte Lohnstunden je Tätigkeit und Kalenderwoche - Polier

Wertetabelle - erhobene Lohnstunden je Tätigkeit				
OZ	Tätigkeiten	L_{STD,KW01}	L_{STD,KW02}	L_{STD,KW03}
1.1	Arbeitsvorbereitung	3,25	2,88	2,38
1.2	Baustelleneinrichtung	0,00	0,00	0,00
1.3	Baustellenbegehung	2,75	2,75	2,13
1.4	Disposition AK und Geräte	2,25	3,00	2,25
1.5	Disposition von Material	5,75	6,00	4,13
1.6	Kommunikation intern	3,13	2,75	2,25
1.7	Kommunikation extern	1,75	0,75	1,38
1.8	Koordination und Kontrolle von SUB	2,63	1,50	1,96
1.9	Terminplanung / Terminkontrolle	2,13	2,38	0,83
1.10	körperliche Arbeit	1,63	1,13	1,83
1.11	Vermessungsarbeiten / Absteckarbeiten	2,25	1,38	0,75
1.12	Sicherheit überwachen	2,75	2,13	1,88
1.13	Kontrolle von Qualität	2,88	2,00	1,38
1.14	Kontrolle der Ausführung	1,50	3,38	1,50
1.15	Dokumentation intern	1,25	1,00	0,63
1.16	Mängelbearbeitung	2,63	0,50	0,38
1.17	Nachtragsbearbeitung	0,75	0,50	0,50
1.18	Aufmaßbearbeitung	0,50	0,00	0,00
1.19	Mengenermittlung	2,38	1,96	1,50
1.20	Abnahme von Leistungen	2,50	1,83	2,00
1.21	Studium der Unterlagen	0,50	0,00	0,00
1.22	Nachkalkulation	0,50	0,00	0,00
1.23	Bautagebuch	3,63	2,08	1,88
1.24	Fahrzeit	0,00	0,00	0,00
1.25	Wochenplanung	1,25	1,13	0,00
Summe:		50,50	41,00	31,50

Aus dieser Übersichtstabelle wurden die Lohnstundenaufwandswerte für die einzelnen Tätigkeiten und Kalenderwoche berechnet. Diese Darstellung ist in der Tabelle 6.18 aufgelistet.

Tabelle 6.18 Lohnstundenaufwandswerte je Tätigkeit und Kalenderwoche - Polier

Wertetabelle - erhobene Aufwandswerte je Tätigkeit				
OZ	Tätigkeiten	L_{STD,KW01}	L_{STD,KW02}	L_{STD,KW03}
1.1	Arbeitsvorbereitung	0,06	0,07	0,08
1.2	Baustelleneinrichtung	0,00	0,00	0,00
1.3	Baustellenbegehung	0,05	0,07	0,07
1.4	Disposition AK und Geräte	0,04	0,07	0,07
1.5	Disposition von Material	0,11	0,15	0,13
1.6	Kommunikation intern	0,06	0,07	0,07
1.7	Kommunikation extern	0,03	0,02	0,04
1.8	Koordination und Kontrolle von SUB	0,05	0,04	0,06
1.9	Terminplanung / Terminkontrolle	0,04	0,06	0,03
1.10	körperliche Arbeit	0,03	0,03	0,06
1.11	Vermessungsarbeiten / Absteckarbeiten	0,04	0,03	0,02
1.12	Sicherheit überwachen	0,05	0,05	0,06
1.13	Kontrolle von Qualität	0,06	0,05	0,04
1.14	Kontrolle der Ausführung	0,03	0,08	0,05
1.15	Dokumentation intern	0,02	0,02	0,02
1.16	Mängelbearbeitung	0,05	0,01	0,01
1.17	Nachtragsbearbeitung	0,01	0,01	0,02
1.18	Aufmaßbearbeitung	0,01	0,00	0,00
1.19	Mengenermittlung	0,05	0,05	0,05
1.20	Abnahme von Leistungen	0,05	0,04	0,06
1.21	Studium der Unterlagen	0,01	0,00	0,00
1.22	Nachkalkulation	0,01	0,00	0,00
1.23	Bautagebuch	0,07	0,05	0,06
1.24	Fahrzeit	0,00	0,00	0,00
1.25	Wochenplanung	0,02	0,03	0,00
Summe:		1,00	1,00	1,00

Diese Lohnstundenaufwandswerte stellen die tatsächlich benötigten Aufwandswerte, wie sie während der Untersuchung benötigt wurden, dar. Jedoch können diese Aufwandswerte nicht für weitere Überlegungen heran gezogen werden, da sie noch Ausreißer und statistische Fehler enthalten.

Aus diesem Grund ist der nächste Schritt die gewonnen Daten einer statistischen Auswertung zu unterziehen, um so eine gute Aussage über die wahrscheinlichen Aufwandswerte geben zu können.

In der Tabelle 6.19 ist der gesamte Datensatz, der für die Personengruppe Polier erhoben wurde, dargestellt, welcher einer statistischen Auswertung unterzogen worden ist.

Tabelle 6.19 aufgenommener Datensatz - Polier

OZ	stat. Auswertung Stunden / Tag	Kalenderwoche 01					Kalenderwoche 02					Kalenderwoche 03				
		Wert1	Wert2	Wert3	Wert4	Wert5	Wert6	Wert7	Wert8	Wert9	Wert10	Wert11	Wert12	Wert13	Wert14	Wert15
1.1	Arbeitsvorbereitung	0,50	0,75	0,75	0,75	0,50	0,00	0,75	0,63	0,75	0,63	0,75	0,88	0,00	0,00	0,00
1.2	Baustelleneinrichtung	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.3	Baustellenbegehung	0,25	0,75	0,75	0,38	0,63	0,00	0,75	0,63	0,63	0,75	0,88	0,75	0,50	0,00	0,00
1.4	Disposition AK und Geräte	0,25	0,25	1,00	0,38	0,38	0,00	1,00	0,63	0,63	0,75	0,88	0,75	0,63	0,00	0,00
1.5	Disposition von Material	0,50	1,25	1,25	1,38	1,38	0,00	1,38	2,00	1,13	1,50	1,75	1,38	1,00	0,00	0,00
1.6	Kommunikation intern	0,25	0,50	0,75	0,75	0,88	0,00	0,63	0,50	0,88	0,75	0,75	0,75	0,75	0,00	0,00
1.7	Kommunikation extern	0,25	0,50	0,50	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,75	0,63	0,00	0,00
1.8	Koordination und Kontrolle von SUB	0,50	0,50	0,50	0,38	0,75	0,00	0,00	0,75	0,00	0,75	0,63	0,46	0,88	0,00	0,00
1.9	Terminplanung / Terminkontrolle	0,50	0,50	0,63	0,50	0,00	0,00	0,75	0,38	1,25	0,00	0,63	0,21	0,00	0,00	0,00
1.10	körperliche Arbeit	0,25	0,00	0,38	0,50	0,50	0,00	0,00	0,00	0,63	0,50	0,75	0,46	0,63	0,00	0,00
1.11	Vermessungsarbeiten / Absteckarbeiten	0,75	0,50	0,50	0,50	0,00	0,00	0,63	0,38	0,38	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00
1.12	Sicherheit überwachen	0,75	0,50	0,50	0,50	0,50	0,00	0,00	0,63	0,75	0,75	0,75	0,63	0,50	0,00	0,00
1.13	Kontrolle von Qualität	0,50	0,75	0,50	0,63	0,50	0,00	0,63	0,63	0,00	0,75	0,50	0,50	0,38	0,00	0,00
1.14	Kontrolle der Ausführung	0,50	0,00	0,50	0,50	0,00	0,00	1,25	0,63	0,75	0,75	0,38	0,63	0,50	0,00	0,00
1.15	Dokumentation intern	0,50	0,50	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,50	0,50	0,00	0,25	0,38	0,00	0,00	0,00
1.16	Mängelbearbeitung	0,50	1,00	0,50	0,00	0,63	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,38	0,00	0,00
1.17	Nachtragsbearbeitung	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00
1.18	Aufmaßbearbeitung	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.19	Mengenermittlung	0,00	1,00	0,00	0,63	0,75	0,00	0,75	0,33	0,50	0,38	0,50	0,38	0,63	0,00	0,00
1.20	Abnahme von Leistungen	0,50	0,00	0,75	0,63	0,63	0,00	0,88	0,33	0,63	0,00	0,50	0,50	1,00	0,00	0,00
1.21	Studium der Unterlagern	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.22	Nachkalkulation	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.23	Bautagebuch	0,75	0,75	0,75	0,63	0,75	0,00	0,50	0,46	0,75	0,38	0,63	0,50	0,75	0,00	0,00
1.24	Fahrzeit	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.25	Wochenplanung	0,75	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,63	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Summe:		9,75	10,50	10,50	10,50	9,25	0,00	10,50	10,50	10,50	9,50	10,50	10,50	10,50	0,00	0,00

Die Ergebnisse der statistischen Analyse des Datensatzes wie Median, Mittelwert Minimum, Maximum, Standardabweichung usw. sind in der Tabelle 6.20 dargestellt. Die Berechnung erfolgte ebenfalls wie in Kapitel 3.5 beschrieben.

Tabelle 6.20 Ergebnis der statistischen Auswertung - Polier

OZ	Fähigkeiten	stat. Auswertung Stunden / Tag										
		Median	Oberes Quartil	Maximum	Minimum	Unteres Quartil	Mittelwert	Ausreißer	Extremwert 2	Extremwert 3	Extremwert 4	Standardabweichung
1.1	Arbeitsvorbereitung	0,75	0,72	0,80	0,67	0,75	0,71		0,50	0,63	0,88	0,00
1.2	Eaustelleneinrichtung	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00					0,00
1.3	Eaustellerbegehung	0,69	0,59	0,98	0,36	0,75	0,64	0,25				0,13
1.4	Disposition AK und Geräte	0,63	0,38	1,39	0,25	0,78	0,63		0,50	2,00		0,26
1.5	Disposition von Material	1,38	1,22	1,69	0,94	1,41	1,32	1,75				0,14
1.6	Kommunikation intern	0,75	0,59	0,98	0,36	0,75	0,68	0,25				0,12
1.7	Kommunikation extern	0,50	0,50	0,97	0,22	0,69	0,55					0,16
1.8	Koordination und Kontrolle von SUB	0,56	0,50	1,13	0,13	0,75	0,61					0,16
1.9	Terminplanung / Terminkontrolle	0,50	0,50	0,81	0,31	0,63	0,59	0,21	1,25			0,11
1.10	körperliche Arbeit	0,50	0,46	0,88	0,21	0,63	0,51					0,14
1.11	Vermessungsarbeiten / Absteckarbeiten	0,50	0,47	0,94	0,19	0,66	0,55					0,14
1.12	Sicherheit überwachen	0,63	0,50	1,13	0,13	0,75	0,61					0,11
1.13	Kontrolle von Qualität	0,50	0,50	0,81	0,31	0,63	0,57					0,11
1.14	Kontrolle der Ausführung	0,56	0,50	1,05	0,17	0,72	0,64					0,12
1.15	Dokumentation intern	0,44	0,25	0,88	0,25	0,50	0,36					0,11
1.16	Mängelbearbeitung	0,50	0,50	0,73	0,36	0,59	0,58		1,00			0,08
1.17	Nachtragsbearbeitung	0,50	0,50	0,81	0,31	0,63	0,58					0,12
1.18	Aufmaßbearbeitung	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50					0,00
1.19	Mengenermittlung	0,56	0,41	1,19	0,33	0,72	0,58					0,20
1.20	Abnahme von Leistungen	0,63	0,50	1,05	0,17	0,72	0,63					0,19
1.21	Studium der Unterlagen	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50					0,00
1.22	Nachkalkulation	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50					0,00
1.23	Bautagebuch	0,69	0,50	1,13	0,13	0,75	0,63					0,13
1.24	Fahrzeit	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00					0,00
1.25	Wochenplanung	0,56	0,50	0,89	0,27	0,66	0,59					0,10

Diese Ergebnisse sind Grundlage für die Darstellung der Tätigkeiten in Boxplots und in weiterer Folge zur Berechnung der Aufwandswerte.

In den folgenden Kapiteln sind die einzelnen Tätigkeiten mit den zugehörigen Boxplots und der Berechnung der Aufwandswerte erläutert.

Hier wird noch einmal darauf hingewiesen, dass Tätigkeiten, die während der Untersuchung keine verbrauchten Lohnstunden zugewiesen haben bekommen und dadurch mit Null in die Untersuchung eingegangen sind, in den nächsten Kapiteln nicht weiter behandelt werden.

6.8.1 Arbeitsvorbereitung

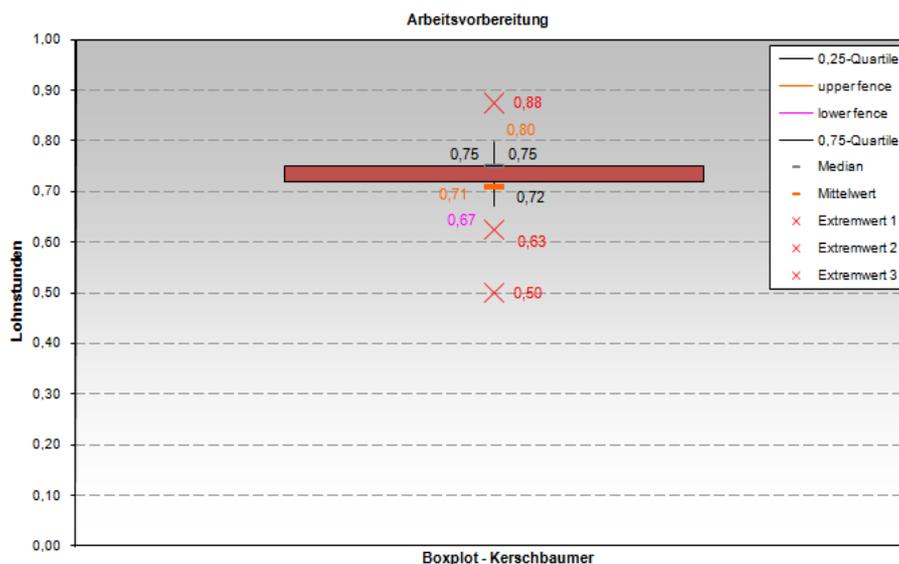


Bild 6.86 Boxplot Polier: Arbeitsvorbereitung

Aufwandswertbestimmung:

Die Arbeitsvorbereitung wurde vom Polier 2 bis 3 Mal in der Woche durchgeführt. Die Hälfte der gemessenen Werte lag im Bereich von 0,75 h und 0,72 h. Der Median lag bei 0,75 h und der Mittelwert bei 0,71 h. Des Weiteren konnten 3 Extremwerte bei der Untersuchung analysiert werden. Dabei wurde ein Extremwert (0,88 h) nach oben hin gemessen und zwei Extremwerte (0,63 h und 0,50 h) nach unten hin. Durch die 3 Extremwerte wurde der Mittelwert verfälscht und zwar nach unten hin durch die stärkere Beeinflussung der beiden unteren Extremwerte. Somit

kann der Mittelwert nicht für die Berechnung des Aufwandswertes heran gezogen werden.

Die Berechnung des Mittelwertes erfolgt durch die Bildung des Mittels zwischen Median und berechnetem Mittelwert und hat als Ergebnis 0,73 h für die Tätigkeit Arbeitsvorbereitung.

6.8.2 Baustellenbegehung

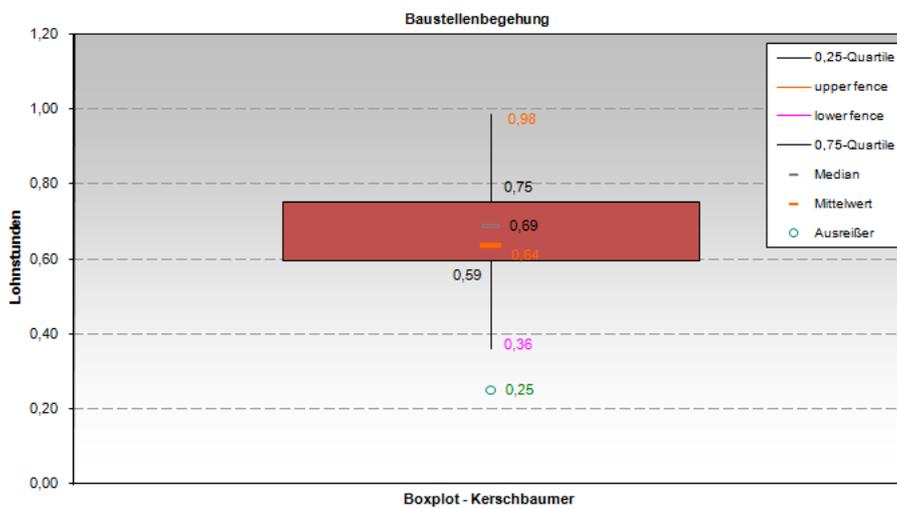


Bild 6.87 Boxplot Polier: Baustellenbegehung

Aufwandswertbestimmung:

Die Tätigkeit Baustellenbegehung ist einer der Hauptaufgaben des Poliers, im Zuge der Begehung werden weitere Tätigkeiten wie Kontrolle der Ausführung, Kontrolle der Qualität, Bilddokumentation, Sicherheit überwachen, usw. durchgeführt. Auch werden durch die Präsenz auf der Baustelle Arbeiten an die gewerblichen Arbeiter weiter gegeben oder bei wichtigen Bauabschnitten arbeitet der Polier selbst mit. Bei der Untersuchung hat sich folgendes Ergebnis eingestellt, 50 % der Werte lagen zwischen 0,75 h und 0,59 h, der Median hat sich mit 0,69 h und der Mittelwert mit 0,64 h ergeben. Der Mittelwert liegt unterhalb des Medians, weil er durch den Ausreißer (0,25 h) nach unten hin verfälscht wurde.

Das Ergebnis für die Tätigkeit wird aus dem Mittel zwischen Median und berechnetem Mittelwert berechnet und ergibt sich zu 0,67 h, mit einer Häufigkeit von 5 Mal in der Woche.

6.8.3 Disposition von AK und Geräten

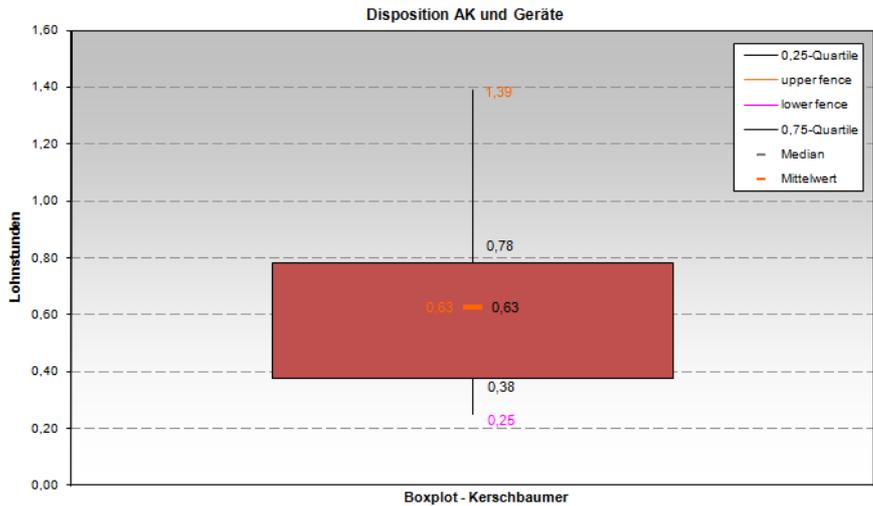


Bild 6.88 Boxplot Polier: Disposition von AK und Geräten

Aufandswertbestimmung:

Bei dieser Untersuchung konnten keine Ausreißer oder Extremwerte analysiert werden. Die Hälfte der gewonnenen Werte lag in einem Bereich von 0,78 h und 0,38 h. Der Median und der Mittelwert haben sich beide zu 0,63 h ergeben. Aufgrund der fehlenden Extremwerte wird der Aufandswert für die Tätigkeit Disposition AK und Geräte gleich dem Mittelwert gesetzt. Die Häufigkeit hat sich mit 4 Mal in der Woche ergeben.

6.8.4 Disposition von Material

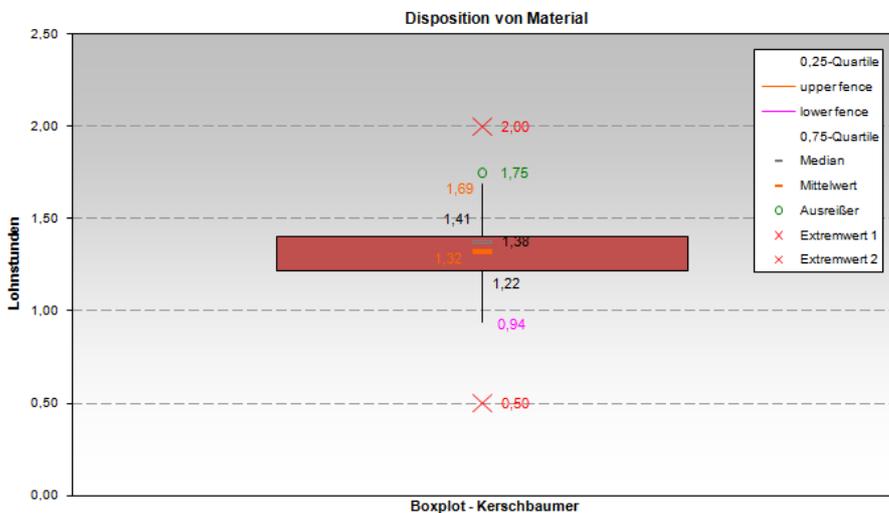


Bild 6.89 Boxplot Polier: Disposition von Material

Die Tätigkeit Disposition von Material wird hauptsächlich durch den Polier durchgeführt für die Baustoffe wie Beton, Bewehrung oder Schalung. Bei den anderen Baustoffen, wie Wärmedämmung ist eine Arbeitsteilung zwischen Polier und Bauleiter aufgetreten, d.h. für diese Baustoffe hat der Bauleiter die Disposition übernommen. Die Untersuchung hat ergeben, dass 50 % der gewonnenen Zeitwerte im Bereich von 0,14 h und 1,22 h lagen. Bei der Untersuchung konnten auch zwei Extremwerte (0,50 h und 2,00 h), sowie ein Ausreißer (1,75 h) analysiert werden. Durch die Beeinflussung der Extremwerte bzw. des Ausreißers wurde der Mittelwert nach unten hin verfälscht und hat sich somit mit 1,32 h ergeben. Der Median hat sich bei der Untersuchung zu 1,38 h ergeben. Durch die Beeinflussung der Extremwerte auf den Mittelwert wird der Aufwandswert wiederum durch den Mittelwert von Median und berechnetem Mittelwert festgelegt.

Der Aufwandswert für die Tätigkeit Disposition von Material ergibt sich somit mit 1,35 h und einer Häufigkeit von 3 Mal in der Woche.

6.8.5 Kommunikation intern

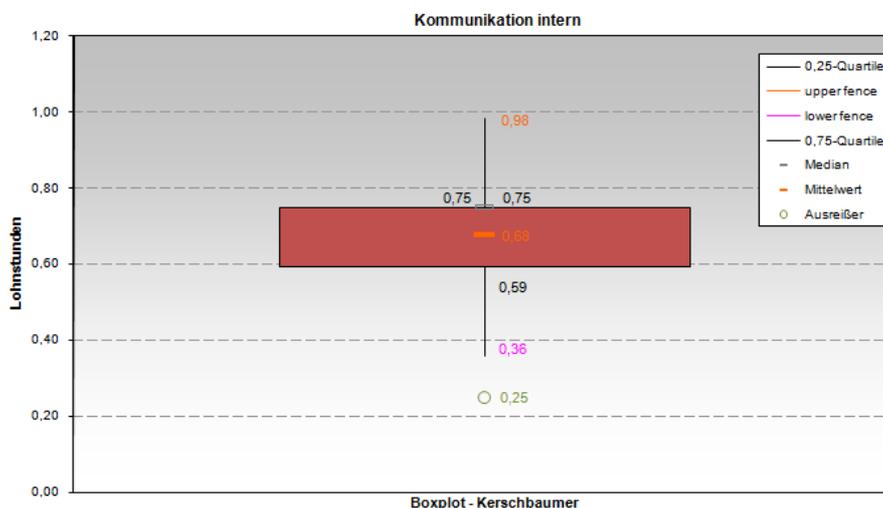


Bild 6.90 Boxplot Polier: Kommunikation intern

Aufwandswertbestimmung:

Die Kommunikation intern erfolgte hauptsächlich zwischen dem Bmst.-Bauleiter und der Bmst.-Technikerin. Die Untersuchung hat ergeben, dass 50 % der Werte zwischen 0,75 h und 0,59 h gelegen haben. Der Median berechnete sich zu 0,75 h und der Mittelwert zu 0,65 h. Des Weiteren konnte ein Ausreißer bei der Untersuchung festgestellt werden, der sich zu 0,25 h berechnet hat. Durch den Ausreißer wurde der

Mittelwert nach unten hin verfälscht, denn der wahre Wert würde wahrscheinlich etwas höher liegen. Somit berechnet sich der Aufwandswert für die Tätigkeit Kommunikation intern aus dem Mittel von Median und Mittelwert.

Der Aufwandswert hat sich mit einer Häufigkeit von 3 bis 4 Mal in der Woche ergeben und berechnete sich zu 0,72 h.

6.8.6 Kommunikation extern

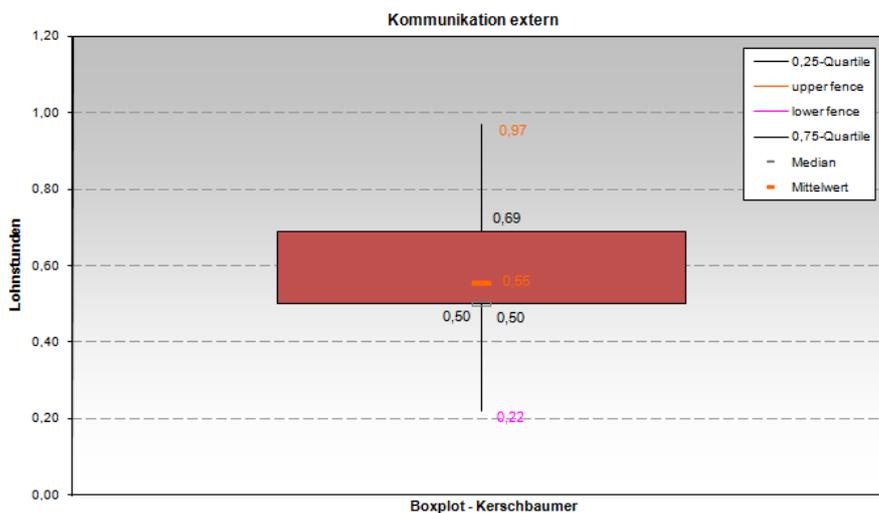


Bild 6.91 Boxplot Polier: Kommunikation extern

Aufwandswertbestimmung:

Die Kommunikation extern erfolgte hauptsächlich zwischen örtlicher Bauaufsicht und dem Polier, sowie zwischen Vorarbeitern von Nachunternehmern und dem Polier. Die Hälfte der gemessenen Zeitwerte lag zwischen 0,69 h und 0,50 h, der Median lag bei 0,50 h und der Mittelwert bei 0,56 h. Ausreißer oder Extremwerte sind keine aufgetreten.

Der Aufwandswert für die Tätigkeit Kommunikation extern wird, aufgrund der fehlenden Extremwerte, dem berechneten Mittelwert gleich gesetzt und ergibt sich somit mit 0,56 h. Die Häufigkeit hat sich bei der Untersuchung mit 2 bis 3 Mal in der Woche heraus gestellt.

6.8.7 Koordination und Kontrolle von SUB

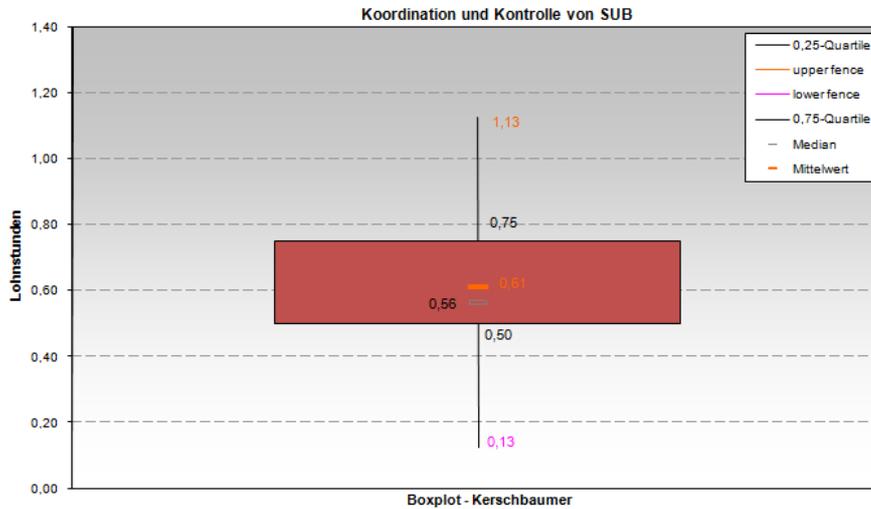


Bild 6.92 Boxplot Polier: Koordination und Kontrolle von SUB

Aufwandswertbestimmung:

Die Tätigkeit Koordination und Kontrolle von SUB wurde vom Polier 3 bis 4 Mal die Woche durchgeführt. Dabei stellte sich der Median mit 0,56 h und der Mittelwert mit 0,61 h ein. Extremwerte wurden keine analysiert. Somit berechnet sich der Aufwandswert mit 0,61 h (Mittelwert).

6.8.8 Terminplanung / Terminkontrolle

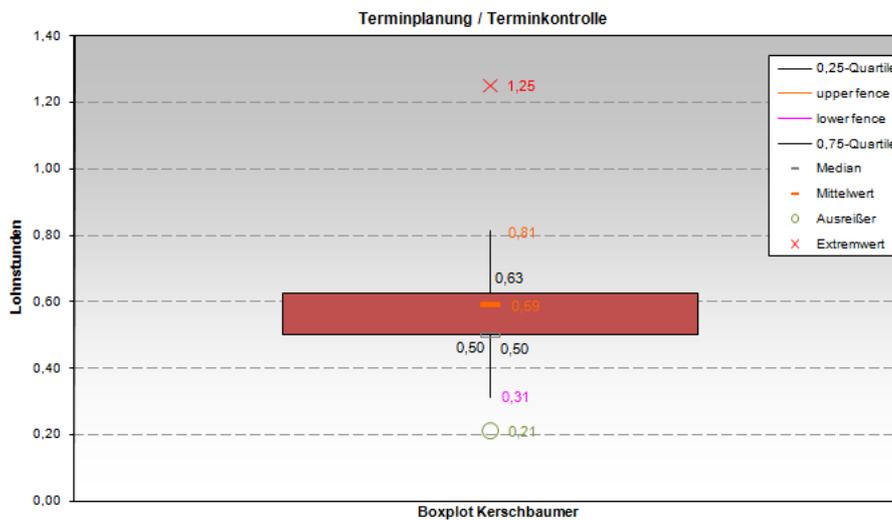


Bild 6.93 Boxplot Polier: Terminplanung / Terminkontrolle

Aufwandswertbestimmung:

Die Terminplanung / Terminkontrolle ist ebenfalls eine Haupttätigkeit des Poliers, hier werden z.B. gemeinsam mit dem Bauleiter die Betonierabschnitte bzw. die Betonierabfolge eingeteilt und terminlich aufeinander abgestimmt, damit es zu keiner Behinderung der Arbeiten kommt. Die Untersuchung hat ergeben, dass 50 % der Werte in einem Bereich von 0,63 h und 0,50 h lagen. Der Median berechnete sich zu 0,50 h und der Mittelwert zu 0,59 h, welcher durch den Extremwert (1,25 h) und den Ausreißer (0,21 h) verfälscht wurde.

Der Aufwandswert für diese Tätigkeit berechnet sich somit aus dem Mittel zwischen Median und berechnetem Mittelwert und ergibt sich zu 0,55 h und einer Häufigkeit von 2 bis 3 Mal in der Woche.

6.8.9 Körperliche Arbeit

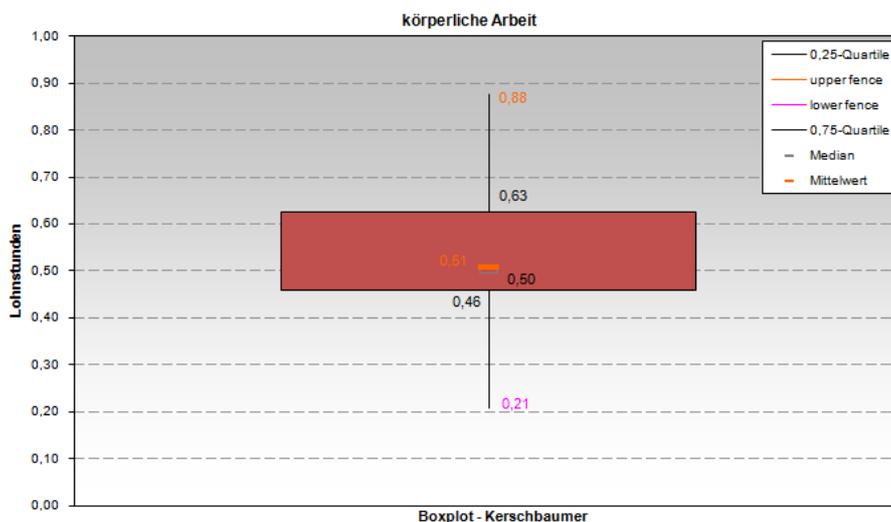


Bild 6.94 Boxplot Polier: körperliche Arbeit

Aufwandswertbestimmung:

Obwohl der zu untersuchende Polier als Angestellten-Polier tätig ist und somit nicht mehr selber körperliche Arbeit verrichten muss, ist es trotzdem 3 Mal wöchentlich vorgekommen, dass der Polier selbst auch Arbeiten durchgeführt hat. Die Hälfte der Werte lag zwischen 0,63 h und 0,46 h, der Median bei 0,50 h und der Mittelwert bei 0,51 h. Aufgrund der fehlenden Extremwerte, wird der Aufwandswert für die Tätigkeit körperliche Arbeit dem berechneten Mittelwert gleich gesetzt und hat als Ergebnis 0,51 h.

6.8.10 Vermessungsarbeiten und Absteckarbeiten

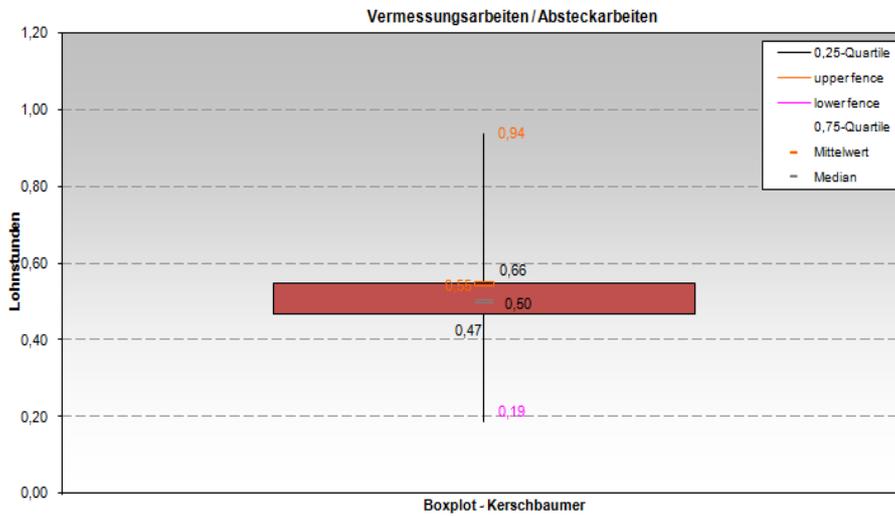


Bild 6.95 Boxplot Polier: Vermessungsarbeiten / Absteckarbeiten

Aufwandswertbestimmung:

Die Tätigkeit Vermessungsarbeiten wurden in der Regel für Höhenangaben wie Meterrisse oder das Nachmessen von Achsabständen sowie für das nachträgliche Einmessen von Durchbrüchen, usw. verwendet. Dabei hat sich folgendes Ergebnis eingestellt. Der Median hat sich zu 0,50 h und der Mittelwert zu 0,66 h ergeben. Extremwerte wurden in dieser Untersuchung keine gemessen. Der Aufwandswert hat sich somit mit 0,66 h (Mittelwert) ergeben und mit einer Häufigkeit von 2 bis 3 Mal in der Woche.

6.8.11 Sicherheit überwachen

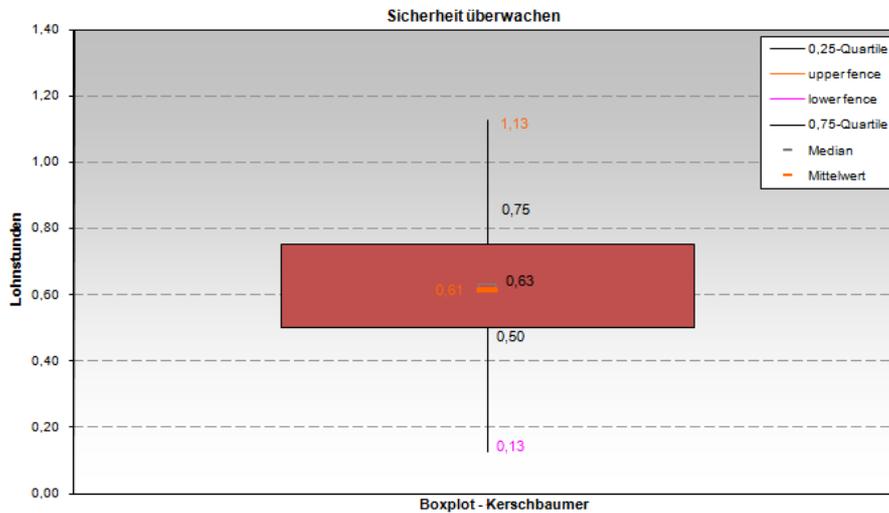


Bild 6.96 Boxplot Polier: Sicherheit überwachen

Aufwandswertbestimmung:

Auch bei dieser Tätigkeit ist eine Arbeitsteilung zwischen Bmst.-Bauleiter und Polier aufgetreten. Der Bauleiter ist mit dem Baukoordinator über die Baustelle gegangen und hat etwaige Mängel in den Sicherheitsvorkehrungen auf der Baustelle aufgenommen, welche dann durch den Bauleiter zum Polier weiter gegeben wurden und durch diesen dann behoben wurden. Weiter mussten die Sicherheitsmaßnahmen in bestimmten Bereichen immer wieder erneuert werden, wie z.B. die Absturzsicherungen, die für bestimmte Arbeiten entfernt wurden, mussten anschließend wieder erneuert werden.

Die Untersuchung hat folgende Werte ergeben, der Mittelwert hat sich zu 0,61 h berechnet und der Median zu 0,63 h. 50 % der gemessenen Werte lagen in einem Bereich von 0,75 h und 0,50 h. Aufgrund der fehlenden Extremwerte bzw. Ausreißer ist der Aufwandswert für die Tätigkeit Sicherheit überwachen dem Mittelwert gleich zusetzen und hat somit das Ergebnis 0,61 h, mit einer Häufigkeit von 3 bis 4 Mal in der Woche.

6.8.12 Kontrolle von Qualität

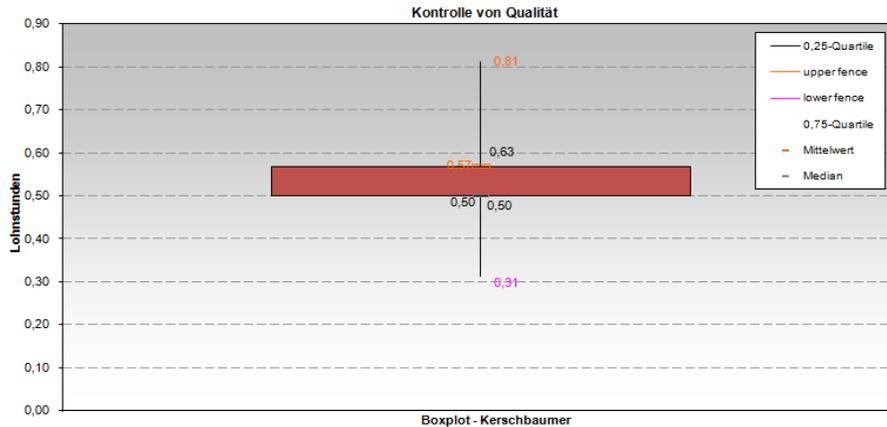


Bild 6.97 Boxplot Polier: Kontrolle von Qualität

Aufwandswertbestimmung:

Die Tätigkeit Kontrolle von Qualität wurde vom Polier 4 bis 5 Mal in der Woche durchgeführt. Bei dieser Tätigkeit fand wiederum eine Arbeitsteilung statt aber eine Tätigkeitsteilung innerhalb der gesamten Bauleitung, um somit den Zeitaufwand des Einzelnen zu reduzieren.

Die Hälfte der gemessenen Zeiten lag zwischen 0,63 h und 0,50 h. Der Median lag bei 0,50 h und der Mittelwert bei 0,57 h. Extremwerte oder Ausreißer wurden auch bei dieser Untersuchung keine ermittelt. Der Aufwandswert berechnet sich somit gleich dem Mittelwert und hat als Ergebnis 0,57 h.

6.8.13 Kontrolle der Ausführung

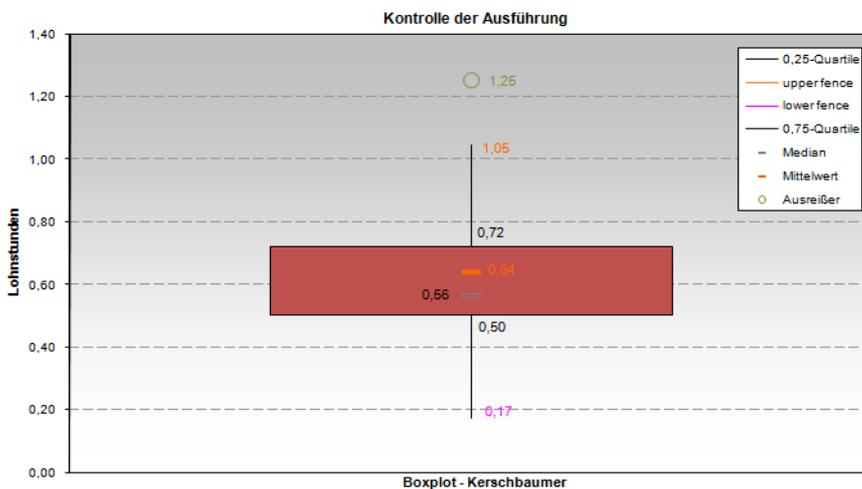


Bild 6.98 Boxplot Polier: Kontrolle der Ausführung

Aufwandswertbestimmung:

Die Kontrolle der Ausführung ist eine der Kernaufgaben des Poliers, dabei wird die eigene Ausführung durch den Polier auf Qualität und Quantität geprüft. Auch in diesem Bereich findet abermals eine Arbeitsteilung zwischen Polier und Bauleiter statt.

Die Hälfte der gemessenen Zeitwerte lag in einem Bereich von 0,72 h und 0,50 h. Der Median berechnete sich bei dieser Untersuchung zu 0,56 h und der Mittelwert zu 0,64 h. Aufgrund des Ausreißers (1,25 h) wurde der Mittelwert nach oben hin verfälscht, aus diesem Grund berechnet sich der Aufwandswert für diese Tätigkeit aus dem Mittelwert zwischen Median und berechnetem Mittelwert.

Als Ergebnis für die Tätigkeit Kontrolle der Ausführung hat sich der Wert 0,60 h (Mittelwert) ergeben, mit einer Häufigkeit von 3 Mal in der Woche.

6.8.14 Dokumentation intern

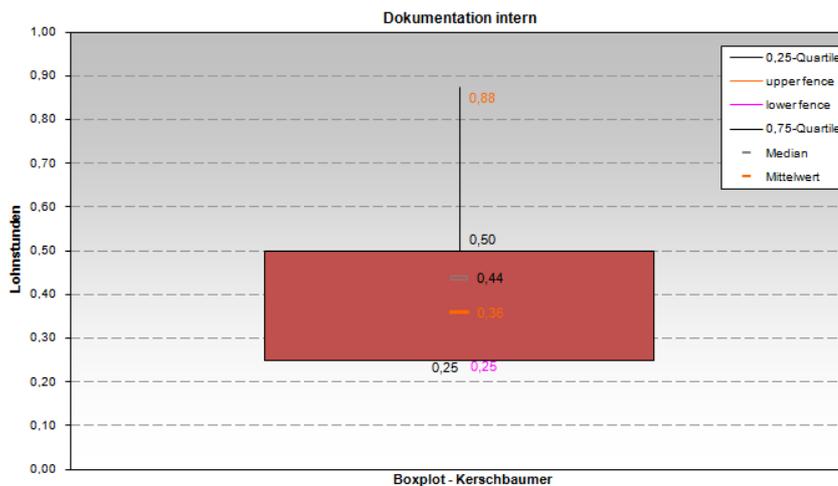


Bild 6.99 Boxplot Polier: Dokumentation intern

Aufwandswertbestimmung:

Die Untersuchung hat ergeben, dass der Mittelwert bei 0,36 h und der Median bei 0,44 h lag. Extremwerte bzw. Ausreißer konnten bei dieser Tätigkeit keine analysiert werden. Weiters lag die Hälfte der gewonnenen Werte zwischen 0,50 h und 0,25 h.

Der Aufwandswert berechnete sich infolge der fehlenden Extremwerte mit 0,36 h (Mittelwert) und einer aufgetretenen Häufigkeit von 2 bis 3 Mal in der Woche.

6.8.15 Mängelbearbeitung

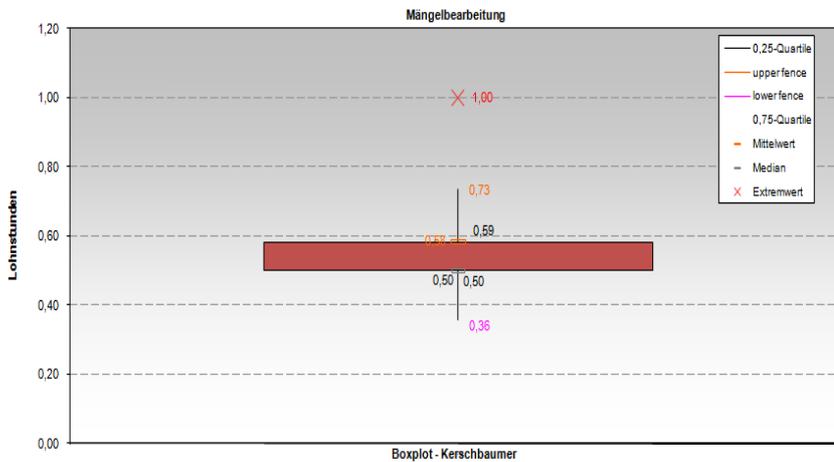


Bild 6.100 Boxplot Polier: Mängelbearbeitung

Aufandswertbestimmung:

Bei der Tätigkeit Mängelbearbeitung wurde ein Extremwert mit 1,00 h ermittelt, der den Mittelwert von 0,58 nach oben hin verfälscht hat. Der Median berechnete sich bei dieser Untersuchung zu 0,50 h. Aufgrund der Verfälschung des Mittelwertes, durch den Extremwert, wird der Aufandswert aus dem Mittel des Medians und des berechneten Mittelwertes festgelegt.

Somit ist der Aufandswert für die Tätigkeit Mängelbearbeitung 0,54 h, mit einer aufgetretenen Häufigkeit von 1 bis 2 Mal in der Woche.

6.8.16 Nachtragsbearbeitung

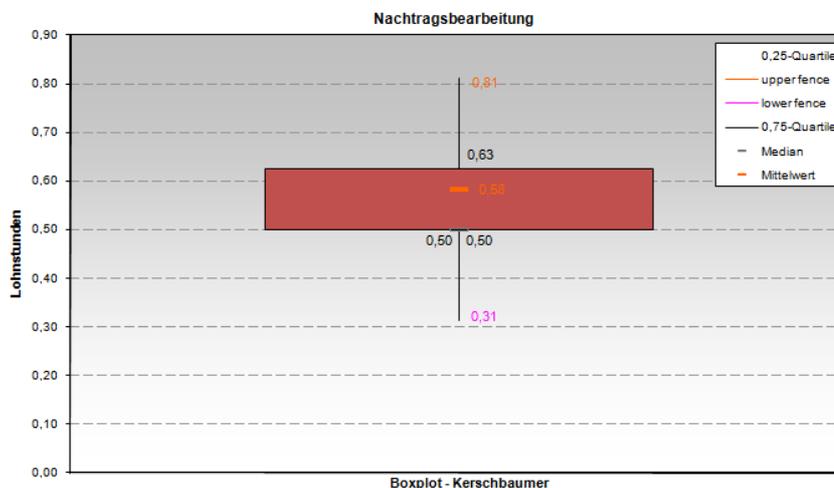


Bild 6.101 Boxplot Polier: Nachtragsbearbeitung

Aufwandswertbestimmung:

Bei der Nachtragsbearbeitung hat der Polier die wichtige Aufgabe Nachträge bzw. Baustörungen oder Leistungsabweichungen auf der Baustelle zu erkennen und diese dann an den Bauleiter weiter zu geben.

Die Untersuchung hat ergeben, dass die Hälfte der gewonnenen Werte im Bereich zwischen 0,63 h und 0,50 h lag. Der Median hat sich zu 0,50 h und der Mittelwert zu 0,58 h berechnet.

Der Aufwandswert für diese Tätigkeit wird dem Mittelwert gleich gesetzt und hat als Wert 0,58 h, mit einer Häufigkeit von 1 Mal in der Woche.

6.8.17 Aufmaßbearbeitung

Im Rahmen der Baustellenuntersuchungen konnte für die Personengruppe Polier lediglich ein Datensatz für die Tätigkeit Aufmaßbearbeitung gewonnen werden. Mit diesem einen Wert ist es wiederum nicht möglich eine statistisch sichere Aussage über den Aufwandswert zu geben. Was aber trotzdem zu erkennen ist, dass in diesem Projekt die Aufmaßerstellung eine Haupttätigkeit der Techniker war und in der Regel auch durch sie erledigt wurde.

Für die Berechnung des Aufwandswertes für diese Arbeit, wird der gemessene Wert heran gezogen und beträgt somit 0,50 h, mit einer Häufigkeit von 1 Mal in 3 Wochen.

An dieser Stelle ist noch einmal zu erwähnen, dass der Aufwandswert nur für diese Baustelle zutrifft, er kann für ein anderes Bauvorhaben stark von dem in dieser Arbeit berechneten Aufwandswert abweichen.

6.8.18 Mengenermittlung

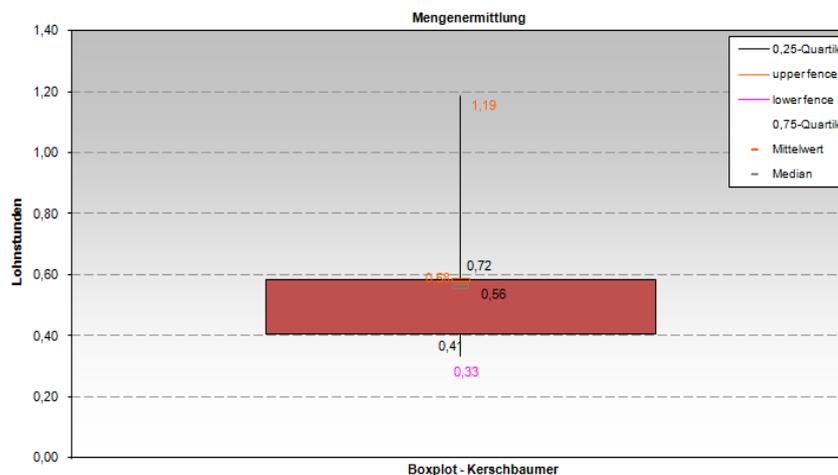


Bild 6.102 Boxplot Polier: Mengenermittlung

Aufwandswertbestimmung:

Die Mengenermittlung wurde vom Polier dazu verwendet, um für die Bestellungen der Baustoffe die richtigen Mengen zu erfassen, wie z.B. die Ermittlung des Volumens an Beton für den nächsten Betonierabschnitt.

Die Hälfte der Werte lag in einem Bereich von 0,72 h und 0,41 h. Die Untersuchung hat einen Median mit 0,56 h und einen Mittelwert mit 0,58 h ergeben. Extremwerte oder Ausreißer wurden keine aufgenommen.

Der Aufwandswert für diese Tätigkeit berechnet sich somit mit dem Mittelwert und hat den Wert von 0,58 h, mit einer Häufigkeit von 3 bis 4 Mal in der Woche.

6.8.19 Abnahme von Leistungen

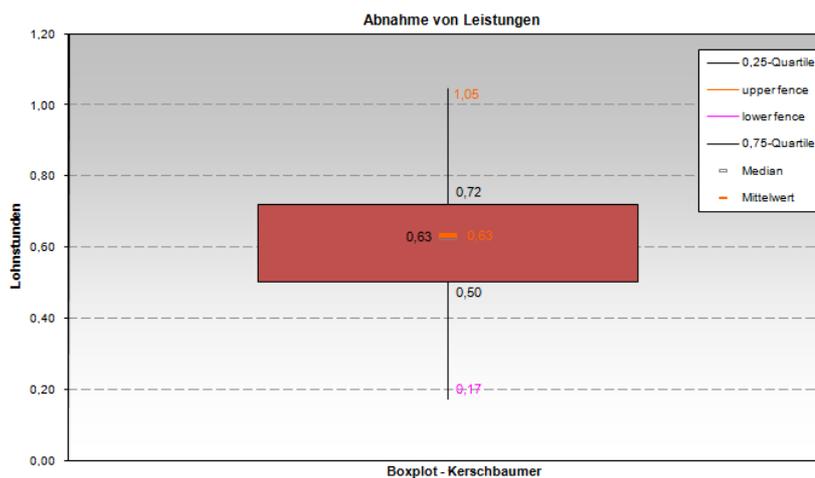


Bild 6.103 Boxplot Polier: Abnahme von Leistungen

Aufwandswertbestimmung:

50 % der Werte lagen zwischen 0,72 h und 0,50 h. Der Median lag bei 0,63 h sowie der Mittelwert, der auch bei 0,63 h lag. Extremwerte bzw. Ausreißer wurden keine analysiert. Aufgrund der fehlenden Extremwerte ist der Aufwandswert dem Mittelwert gleich zu setzen und hat als Ergebnis 0,63 h (Mittelwert), mit einer Häufigkeit von 3 bis 4 Mal in der Woche.

6.8.20 Studium der Unterlagen

Im Rahmen der Baustellenuntersuchungen konnte, für die Personengruppe Polier, lediglich ein Datensatz für die Tätigkeit Studium der Unterlagen gewonnen werden. Mit diesem einen Wert ist es

wiederum nicht möglich eine statistisch sichere Aussage über den Aufwandswert zu geben.

Für die Berechnung des Aufwandswertes für diese Arbeit, wird der gemessene Wert heran gezogen und beträgt somit 0,50 h, mit einer Häufigkeit von 1 Mal in 3 Wochen.

An dieser Stelle ist noch einmal zu erwähnen, dass der Aufwandswert nur für diese Baustelle zutrifft, er kann für ein anderes Bauvorhaben stark von dem in dieser Arbeit berechneten Aufwandswert abweichen.

6.8.21 Nachkalkulation

Im Rahmen der Baustellenuntersuchungen konnte, für die Personengruppe Polier. lediglich ein Datensatz für die Tätigkeit Nachkalkulation gewonnen werden. Mit diesem einen Wert ist es wiederum nicht möglich eine statistisch sichere Aussage über den Aufwandswert zu geben.

Für die Berechnung des Aufwandswertes für diese Arbeit, wird der gemessene Wert heran gezogen und beträgt somit 0,50 h, mit einer Häufigkeit von 1 Mal in 3 Wochen.

An dieser Stelle ist noch einmal zu erwähnen, dass der Aufwandswert nur für diese Baustelle zutrifft, er kann für ein anderes Bauvorhaben stark von dem in dieser Arbeit berechneten Aufwandswert abweichen.

6.8.22 Bautagebuch

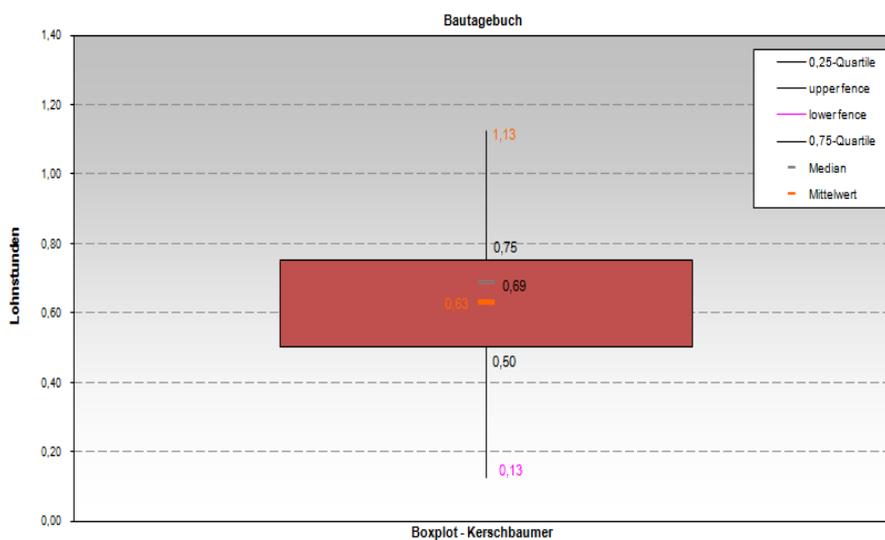


Bild 6.104 Boxplot Polier: Bautagebuch

Aufwandswertbestimmung:

Das Bautagebuch wird täglich vom Polier geführt und dient der Dokumentation der Baustelle, hier werden wichtige Daten wie Datum, Witterung, wichtige Vorkommnisse festgehalten, weiters werden die erbrachten Leistungen und die auf der Baustelle gewerblich tätigen Arbeiter festgehalten.

50 % der Werte lagen in einem Bereich von 0,75h und 0,50 h, der Median berechnete sich zu 0,69 h und der Mittelwert zu 0,63 h. Extremwerte bzw. Ausreißer sind bei dieser Untersuchung keine aufgetreten.

Der Aufwandswert berechnet sich somit mit dem Mittelwert und hat als Ergebnis 0,63 h.

6.8.23 Wochenplanung

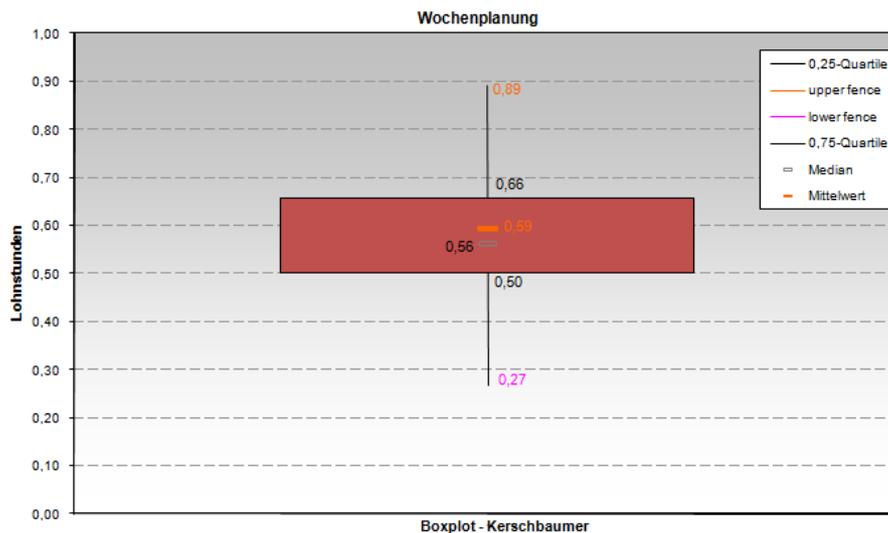


Bild 6.105 Boxplot Polier: Wochenplanung

Aufwandswertbestimmung:

Die Wochenplanung wurde dazu eingesetzt, dass die erforderlichen Arbeiten, die in der jeweiligen Woche abgewickelt werden sollten, aufeinander abgestimmt werden. Auch wurden hier Geräteinsatzpläne für die nächsten Wochen definiert, damit keine Behinderungen bei den zu erbringenden Leistungen entstehen. D.h. die Wochenplanung wurde dazu genutzt, dass der Bauablauf reibungslos fortschreitet und keine Störungen auftreten.

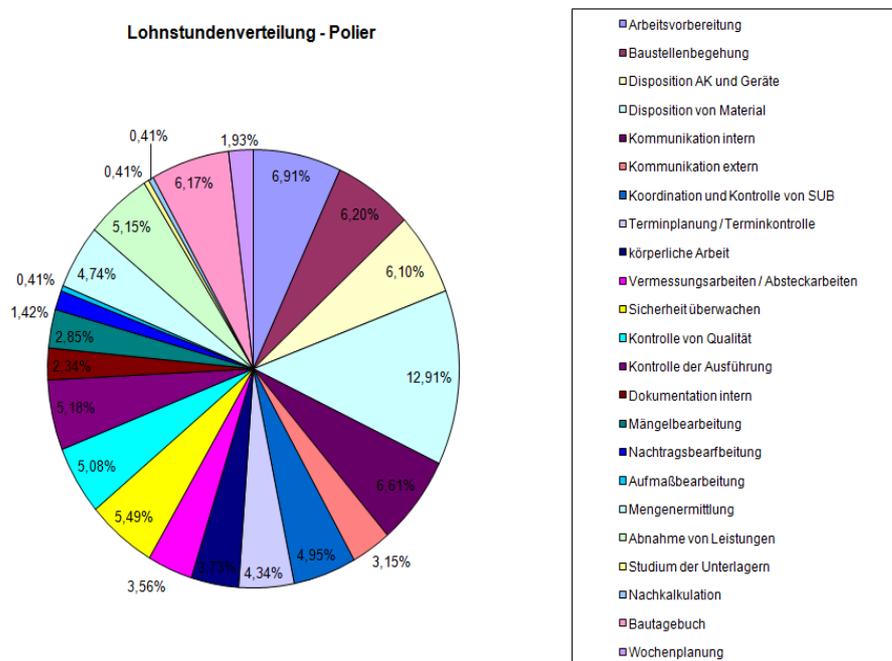
Die Untersuchung hat ergeben, dass die Hälfte der gemessenen Zeitwerte im Bereich von 0,66 h und 0,50 h lag. Der Median berechnete

sich zu 0,56 h und der Mittelwert zu 0,59 h. Extremwerte oder Ausreißer sind bei dieser Untersuchung keine aufgetreten.

Der Aufwandswert berechnet sich somit mit 0,59 h (Mittelwert) und einer Häufigkeit von 1 bis 2 Mal in der Woche.

6.8.24 Zusammenfassung der Untersuchung des Poliers

In dem Bild 6.106 ist die Lohnstundenverteilung während der Baustellenuntersuchung dargestellt.



OZ	Tätigkeiten	Prozent
1.1	Arbeitsvorbereitung	6,9%
1.3	Baustellenbegehung	6,2%
1.4	Disposition AK und Geräte	6,1%
1.5	Disposition von Material	12,9%
1.6	Kommunikation intern	6,6%
1.7	Kommunikation extern	3,2%
1.8	Koordination und Kontrolle von SUB	4,9%
1.9	Terminplanung / Terminkontrolle	4,3%
1.10	körperliche Arbeit	3,7%
1.11	Vermessungsarbeiten / Absteckarbeiten	3,6%
1.12	Sicherheit überwachen	5,5%
1.13	Kontrolle von Qualität	5,1%
1.14	Kontrolle der Ausführung	5,2%
1.15	Dokumentation intern	2,3%
1.16	Mangelbearbeitung	2,8%
1.17	Nachtragsbearbeitung	1,4%
1.18	Aufmaßbearbeitung	0,4%
1.19	Mengenermittlung	4,7%
1.20	Abnahme von Leistungen	5,1%
1.21	Studium der Unterlagen	0,4%
1.22	Nachkalkulation	0,4%
1.23	Bautagebuch	6,2%
1.24	Wochenplanung	1,9%

Bild 6.106 Polier: Lohnstundenverteilung

Bei der Lohnstundenverteilung des Poliers ist ersichtlich, dass die Tätigkeiten und die dafür verwendeten Lohnstunden gleichmäßiger über den Tag und auch von der Menge der verbrauchten Stunden, verteilt sind, als vergleichsweise beim Techniker oder Bauleiter. Der Polier hat nur eine Tätigkeit, die sich von all den anderen Tätigkeiten abhebt und das ist die Tätigkeit Disposition Material (12,91 %). Sie ist fast doppelt so groß, wie die zweit häufigste Tätigkeit Arbeitsvorbereitung (6,91 %).

Aus der Grafik ist weiters zu erkennen, dass 6 Tätigkeiten den Großteil der verbrauchten Lohnstunden darstellen. Unter diesen Tätigkeiten fallen Disposition Material (12,91 %), Arbeitsvorbereitung (6,91 %), Kommunikation intern (6,61 %), Baustellenbegehung (6,20 %), Bautagebuch (6,17 %) und die Tätigkeit Disposition AK und Geräte (6,10 %). Diese 6 Tätigkeiten machen 45 % der verbrauchten Lohnstunden aus.

Weitere Tätigkeiten, die der Polier zu verrichten hat aber nicht mehr in diesem Ausmaß wie die 6 zuvor genannten Tätigkeiten, sind Sicherheit überwachen (5,49 %), Kontrolle der Ausführung (5,18 %), Abnahme von Leistungen (5,15 %) und die Tätigkeit Kontrolle von Qualität (5,08 %).

Die restlichen Tätigkeiten machen nur mehr einen Bruchteil der genannten Tätigkeiten aus und werden deshalb nicht weiter erläutert.

Die Zusammenstellung der Aufwandswerte ist gemeinsam mit den anderen zu beobachtenden Personengruppen im Kapitel 5.9 vorgenommen worden.

6.9 Übersicht der ermittelten Aufwandswerte

Im Folgenden wird eine Übersicht über die ermittelten Aufwandswerte gegeben. Die Anzahl ist auf eine Woche bezogen, soweit nichts anderes angegeben ist.

6.9.1 Aufwandswerte - GU-Bauleiter

Tabelle 6.21 Übersichtstabelle Aufwandswerte - GU-Bauleiter

Übersichtstabelle Aufwandswerte - GU-Bauleiter					
OZ	Tätigkeiten	Dauer [h]	Anzahl	Summe [h]	Summe [min]
1.1	Studium der Unterlagen	0,78	2 - 3 / Woche	1,56 - 2,34 / Woche	94 - 140 / Woche
1.2	Kommunikation intern	1,28	3 - 4 / Woche	3,84 - 5,12 / Woche	230 - 307 / Woche
1.3	Kommunikation extern	1,32	3 - 4 / Woche	3,96 - 4,28 / Woche	238 - 257 / Woche
1.4	Kostenplanung/ Kostenkontrolle	1,15	1 / Woche	1,15 / Woche	69 / Woche
1.5	Terminplanung	0,58	1 / 1 - 2 Wochen	0,29 - 0,58 / Woche	17 - 35 / Woche
1.6	Terminkoordination	0,70	1 / Woche	0,70 / Woche	42 / Woche
1.7	Disposition AK und Geräte	/	/	/	/
1.8	Disposition Material	/	/	/	/
1.9	Koordination u. Kontrolle von SUB	1,31	2 - 3 / Woche	2,62 - 3,93 / Woche	157 - 236 / Woche
1.10	Anwesenheit bei krit. Bauphasen vor Ort	1,00	1 / 2 - 3 Wochen	0,50 - 0,33 / Woche	30 - 20 / Woche
1.11	Sicherheit überwachen	/	/	/	/
1.12	Dokumentation intern und extern	1,06	1 / Woche	1,06 / Woche	64 / Woche
1.13	Mängelbearbeitung	1,50	1 / 2 Wochen	0,75 / Woche	45 / Woche
1.14	Kontrolle von Qualität	0,75	1 / Monat	0,19 / Woche	11 / Woche
1.15	Abrechnung	1,72	2 - 3 / Woche	3,44 - 5,16 / Woche	206 - 310 / Woche
1.16	Nachtragsbearbeitung	1,39	1 - 2 / Woche	1,39 - 2,78 / Woche	83 - 167 / Woche
1.17	Technische Fragestellungen	1,21	2 / Woche	2,42 / Woche	145 / Woche
1.18	Leistungsmeldung	2,50	1 - 2 / Monat	0,63 - 1,25 / Woche	38 - 75 / Woche
1.19	Abnahme von Leistungen	0,75	1 / 3 Woche	0,25 / Woche	15 / Woche
1.20	Aufmaßbearbeitung	/	/	/	/
1.21	Nachkalkulation	/	/	/	/
1.22	Einholen von Genehmigungen	/	/	/	/
1.23	Baustellenbegehung	1,53	4 / Woche	6,12 / Woche	367 / Woche
1.24	Prüfung von Vorarbeiten	/	/	/	/
1.25	Vermessungsarbeiten/ Absteckarbeiten	/	/	/	/
1.26	Fahrzeit	0,40	2 - 3 / Monat	0,20 - 0,30 / Woche	12 - 18 / Woche
1.27	Wochenplanung	/	/	/	/
1.28	Bautagesbericht	/	/	/	/
1.29	Bilddokumentation	/	/	/	/
1.30	Baubesprechung	2,50	1 / Woche	2,50 / Woche	150 / Woche
1.31	Angebotsbearbeitung	/	/	/	/
1.32	Rechnungsprüfung	3,46	5 / Monat	4,32 / Woche	130 / Woche

6.9.2 Aufwandswerte - GU-Techniker

Tabelle 6.22 Übersichtstabelle Aufwandswerte - GU-Techniker

Übersichtstabelle Aufwandswerte - GU-Technikerin					
OZ	Tätigkeiten	Dauer	Anzahl	Summe [h]	Summe[min]
1.1	Studium der Unterlagen	0,57	1 - 2 / Woche	0,57 - 1,14 / Woche	34 - 68 / Woche
1.2	Kommunikation intern	0,85	4 - 5 / Woche	3,40 - 4,25	204 - 255 / Woche
1.3	Kommunikation extern	0,58	1 - 2 / Woche	0,58 - 1,16 / Woche	35 - 70 / Woche
1.4	Kostenplanung/ Kostenkontrolle	1,45	2 / Woche	2,90 / Woche	174 / Woche
1.5	Terminplanung	/	/	/	/
1.6	Terminkoordination	/	/	/	/
1.7	Disposition AK und Geräte	/	/	/	/
1.8	Disposition Material	/	/	/	/
1.9	Koordination von SUB	0,83	1 / 2 Wochen	0,42 / Woche	25 / Woche
1.10	Anwesenheit bei krit. Bauphasen vor Ort	/	/	/	/
1.11	Sicherheit überwachen	/	/	/	/
1.12	Dokumentation intern und extern	0,76	3 / Woche	2,28 / Woche	137 / Woche
1.13	Mängelbearbeitung	/	/	/	/
1.14	Kontrolle von Qualität	0,44	1 / 2 Wochen	0,22 / Woche	13 / Woche
1.15	Abrechnung	2,01	3 / Woche	6,03	362 / Woche
1.16	Nachtragsbearbeitung	/	/	/	/
1.17	Technische Fragestellungen	/	/	/	/
1.18	Leistungsmeldung	/	/	/	/
1.19	Abnahme von Leistungen	/	/	/	/
1.20	Aufmaßbearbeitung	3,06	3 - 4 / Woche	9,18 - 12,24 / Woche	551 - 734 / Woche
1.21	Nachkalkulation	/	/	/	/
1.22	Einholen von Genehmigungen	/	/	/	/
1.23	Baustellenbegehung	0,92	3 / Woche	2,76 / Woche	166 / Woche
1.24	Prüfung von Vorarbeiten	0,50	1 - 2 / Monat	0,13 - 0,07 / Woche	8 - 4 / Woche
1.25	Vermessungsarbeiten/ Absteckarbeiten	/	/	/	/
1.26	Fahrzeit	/	/	/	/
1.27	Wochenplanung	/	/	/	/
1.28	Bautagesbericht	0,48	3 - 5 / Woche	1,44 - 2,40 / Woche	86 - 144 / Woche
1.29	Bilddokumentation	0,51	3 - 4 Woche	1,53 - 2,04 / Woche	92 - 122 / Woche
1.30	Baubesprechung	/	/	/	/
1.31	Angebotsbearbeitung	2,75	1 / Woche	2,75 / Woche	165 / Woche
1.32	Rechnungsprüfung	4,09	4 / Monat	4,09 / Woche	245 / Woche

6.9.3 Aufwandswerte - Bmst.-Bauleiter

Tabelle 6.23 Übersichtstabelle Aufwandswerte - Bmst.-Bauleiter

Übersichtstabelle Aufwandswerte - Bmst.-Bauleiter					
OZ	Tätigkeiten	Dauer	Anzahl	Summe [h]	Summe [min]
1.1	Studium der Unterlagen	0,61	1 - 2 / Woche	0,61 - 1,22 / Woche	37 - 73 / Woche
1.2	Kommunikation intern	1,09	4 / Woche	4,36 / Woche	262 / Woche
1.3	Kommunikation extern	0,74	3 / Woche	2,22 / Woche	133 / Woche
1.4	Kostenplanung / Kostenkontrolle	0,75	1 / 2 Wochen	0,38 / Woche	23 / Woche
1.5	Terminplanung	0,69	2 / Woche	1,38 / Woche	83 / Woche
1.6	Terminkoordination	0,58	2 - 3 / Woche	1,16 - 1,74 / Woche	70 - 104 / Woche
1.7	Disposition von AK und Geräten	0,36	1 - 2 / Woche	0,36 - 0,72 / Woche	22 - 43 / Woche
1.8	Disposition von Material	0,57	2 - 3 / Woche	1,14 - 1,71 / Woche	68 - 103 / Woche
1.9	Koordination und Kontrolle von SUB	0,59	3 - 4 / Woche	1,77 - 2,36 / Woche	106 - 142 / Woche
1.10	Anwesenheit bei krit. Bauph. vor Ort	0,73	2 - 3 / Woche	1,46 - 2,19 / Woche	88 - 131 / Woche
1.11	Sicherheit überwachen	0,37	1 - 2 / Woche	0,37 - 0,74 / Woche	22 - 44 / Woche
1.12	Dokumentation intern und extern	2,33	1 / Monat	0,58 / Woche	35 / Woche
1.13	Mängelbearbeitung	/	/	/	/
1.14	Kontrolle von Qualität	0,71	2 - 3 / Woche	1,42 - 2,13 / Woche	85 - 128 / Woche
1.15	Abrechnung	1,89	2 - 3 / Woche	3,78 - 5,67 / Woche	227 - 340 / Woche
1.16	Nachtragsbearbeitung	0,58	1 / Woche	0,58 / Woche	35 / Woche
1.17	Technische Fragestellung	0,98	2 / Woche	1,96 / Woche	118 / Woche
1.18	Leistungsmeldung	1,19	2 - 3 / Monat	0,60 - 0,89 / Woche	36 - 53 / Woche
1.19	Abnahme von Leistungen	0,56	1 / Monat	0,14 / Woche	8 / Woche
1.20	Aufmaßbearbeitung	0,75	1 / Monat	0,19 / Woche	11 / Woche
1.21	Nachkalkulation	/	/	/	/
1.22	Einholen von Genehmigungen	0,5	1 / 2 Wochen	0,25 / Woche	15 / Woche
1.23	Baustellenbegehung	0,69	4 / Woche	2,76 / Woche	166 / Woche
1.24	Prüfung von Vorarbeiten	0,78	1 - 2 / Woche	1,56 - 2,34 / Woche	94 - 140 / Woche
1.25	Vermessungsarbeiten/ Absteckarbeiten	/	/	/	/
1.26	Fahrzeit	/	/	/	/
1.27	Wochenplanung	0,50	1 - 2 / Woche	0,50 - 1,00 / Woche	30 - 60 / Woche
1.28	Bautagesbericht	0,59	2 - 3 / Woche	1,18 - 1,77 / Woche	71 - 106 / Woche
1.29	Bilddokumentation	0,29	1 / 2 Wochen	0,15 / Woche	9 / Woche
1.30	Baubesprechung	0,75	2 - 3 / Woche	1,50 - 2,25 / Woche	90 - 135 / Woche
1.31	Angebotsbearbeitung	/	/	/	/
1.32	Rechnungsprüfung	0,91	6 / Monat	1,37 / Woche	82 / Woche

6.9.4 Aufwandswerte - Bmst.-Techniker

Tabelle 6.24 Übersichtstabelle Aufwandswerte - Bmst.-Technikerin

Übersichtstabelle Aufwandswerte - Bmst.-Technikerin					
OZ	Tätigkeiten	Dauer	Anzahl	Summe [h]	Summe [min]
1.1	Studium der Unterlagen	0,92	4 - 5 / Woche	3,68 - 4,60 / Woche	221 - 276 / Woche
1.2	Kommunikation intern	0,52	4 - 5 / Woche	2,08 - 2,60 / Woche	125 - 168 / Woche
1.3	Kommunikation extern	0,29	3 - 4 / Woche	0,87 - 1,16 / Woche	52 - 70 / Woche
1.4	Kostenplanung / Kostenkontrolle	0,25	1 / Monat	0,06 / Woche	4 / Woche
1.5	Terminplanung	0,22	1 / 2 Woche	0,11 / Woche	7 / Woche
1.6	Terminkoordination	0,15	1 - 2 / Woche	0,15 - 0,30 / Woche	9 - 18 / Woche
1.7	Disposition von AK und Geräten	0,20	1 - 2 / Woche	0,20 - 0,40 / Woche	12 - 24 / Woche
1.8	Disposition von Material	0,29	1 / 2 Woche	0,15 / Woche	9 / Woche
1.9	Koordination und Kontrolle von SUB	0,28	3 - 4 Woche	0,84 - 1,12 / Woche	50 - 67 / Woche
1.10	Anwesenheit bei krit. Bauph. vor Ort	0,33	2 / Monat	0,17 / Woche	10 / Woche
1.11	Sicherheit überwachen	/	/	/	/
1.12	Dokumentation intern und extern	2,19	4 - 5 / Woche	8,76 - 10,95 / Woche	526 - 657 / Woche
1.13	Mängelbearbeitung	4,50	1 / Monat	1,13 / Woche	68 / Woche
1.14	Kontrolle von Qualität	0,14	1 - 2 / Woche	0,14 - 0,28 / Woche	8 - 17 / Woche
1.15	Abrechnung	1,83	2 - 3 / Woche	3,66 - 5,49 / Woche	220 - 329 / Woche
1.16	Nachtragsbearbeitung	/	/	/	/
1.17	Technische Fragestellung	0,12	1 / Woche	0,12 / Woche	7 / Woche
1.18	Leistungsmeldung	1,82	1 / Woche	1,82 / Woche	112 / Woche
1.19	Abnahme von Leistungen	/	/	/	/
1.20	Aufmaßbearbeitung	1,17	1 - 2 / Woche	1,17 - 2,34 / Woche	70 - 140 / Woche
1.21	Nachkalkulation	/	/	/	/
1.22	Einholen von Genehmigungen	/	/	/	/
1.23	Baustellenbegehung	0,67	4 - 5 / Woche	2,68 - 3,35 / Woche	161 - 201 / Woche
1.24	Prüfung von Vorarbeiten	0,20	1 / Woche	0,20 / Woche	12 / woche
1.25	Vermessungsarbeiten/ Absteckarbeiten	0,33	1 - 2 / Woche	0,33 - 0,66 / Woche	20 - 40 / Woche
1.26	Fahrzeit	0,54	1 / 1 - 2 Wochen	0,27 - 0,54 / Woche	16 - 32 / Woche
1.27	Wochenplanung	/	/	/	/
1.28	Bautagesbericht	0,53	2 - 3 / Woche	1,06 - 1,59 / Woche	64 - 95 / Woche
1.29	Bilddokumentation	0,18	3 / Woche	0,54 / Woche	32 / Woche
1.30	Baubesprechung	/	/	/	/
1.31	Angebotsbearbeitung	/	/	/	/
1.32	Rechnungsprüfung	0,46	1 - 2 / Woche	0,46 - 0,92 / Woche	28 - 55 / Woche

6.9.5 Aufwandswerte - Polier

Tabelle 6.25 Übersichtstabelle Aufwandswerte - Polier

Übersichtstabelle Aufwandswerte - Polier					
OZ	Tätigkeiten	Dauer	Anzahl	Summe [h]	Summe [min]
1.1	Arbeitsvorbereitung	0,73	2 - 3 / Woche	1,46 - 2,19 / Woche	88 - 131 / Woche
1.2	Baustelleneinrichtung	/	/	/	/
1.3	Baustellenbegehung	0,67	5 / Woche	3,35 / Woche	201 / Woche
1.4	Disposition AK und Geräte	0,63	4 / Wochen	2,52 / Woche	151 / Woche
1.5	Disposition von Material	1,35	3 / Woche	5,50 / Woche	330 / Woche
1.6	Kommunikation intern	0,72	3 - 4 / Woche	2,16 - 2,88 / Woche	130 - 173 / Woche
1.7	Kommunikation extern	0,56	2 - 3 / Woche	1,12 - 1,68 / Woche	67 - 101 / Woche
1.8	Koordination und Kontrolle von SUB	0,61	3 - 4 / Woche	1,83 - 2,44 / Woche	110 - 146 / Woche
1.9	Terminplanung / Terminkontrolle	0,55	2 - 3 / Woche	1,10 - 1,65 / Woche	66 - 99 / Woche
1.10	körperliche Arbeit	0,51	3 / Woche	1,53 / Woche	92 / Woche
1.11	Vermessungsarbeiten / Absteckarbeiten	0,66	2 - 3 / Woche	1,32 - 1,98 / Woche	79 - 119 / Woche
1.12	Sicherheit überwachen	0,61	3 - 4 / Woche	1,83 - 2,44 / Woche	110 - 146 / Woche
1.13	Kontrolle von Qualität	0,57	4 - 5 / Woche	2,28 - 2,85 / Woche	137 - 171 / Woche
1.14	Kontrolle der Ausführung	0,60	3 / Woche	1,80 / Woche	108 / Woche
1.15	Dokumentation intern	0,36	2 - 3 / Woche	0,72 - 1,08 / Woche	43 - 65 / Woche
1.16	Mängelbearbeitung	0,54	1 - 2 / Woche	0,54 - 1,08 / Woche	32 - 65 / Woche
1.17	Nachtragsbearbeitung	0,58	1 / Woche	0,58 / Woche	35 / Woche
1.18	Aufmaßbearbeitung	0,50	1 / 3 Wochen	0,17 / Woche	10 / Woche
1.19	Mengenermittlung	0,58	3 - 4 / Woche	1,74 - 2,32 / Woche	104 - 139 / Woche
1.20	Abnahme von Leistungen	0,63	3 - 4 / Woche	1,89 - 2,52 / Woche	113 - 151 / Woche
1.21	Studium der Unterlagen	0,50	1 / 3 Wochen	0,17 / Woche	10 / Woche
1.22	Nachkalkulation	0,5	1 / 3 Wochen	0,17 / Woche	10 / Woche
1.23	Bautagebuch	0,63	5 / Woche	3,15 / Woche	189 / Woche
1.24	Fahrzeit	/	/	/	/
1.25	Wochenplanung	0,59	1 - 2 / Woche	0,59 - 1,18 / Woche	35 - 71 / Woche

6.10 Vergleich der Ergebnisse mit bekannten Aufwandswerten

Nach der Untersuchung auf der Baustelle und der anschließenden Auswertung der gewonnenen Zeitdaten, wurden die Aufwandswerte für eine spezielle Baustelle für die Personengruppe Bauleiter, Techniker und Polier berechnet.

Nun sollen die in dieser Arbeit ermittelten Aufwandswerte mit schon bekannten Aufwandswerten verglichen werden und ggf. analysiert werden, warum Abweichungen bei gewissen Tätigkeiten aufgetreten sind. Als Vergleich wird die Dissertation von Cichos¹⁰⁹ heran gezogen. In dieser Dissertation wurden ebenfalls Aufwandswerte für die Tätigkeiten eines Bauleiters in Deutschland berechnet. Diese Daten sollen mit den Bauleitungsergebnissen verglichen werden und Abweichungen fest gestellt werden.

Die Personengruppen Techniker und Polier werden dabei außer Acht gelassen, weil es in der Literatur nur wenige Daten über Aufwandswerte für Tätigkeiten der Techniker und Poliere vorhanden sind und somit kein Vergleich mit bestehenden Daten möglich ist.

Weiters wird die Lohnstundenverteilung der beiden Bauleiter mit den Ergebnissen der Dissertation von Mieth¹¹⁰ verglichen. In dieser Dissertation wurden für den Bauleiter Aufgaben und Anforderungen für die Erreichung des Bausolls definiert. Sie wurden in Kenntniskategorien (Leitung, Kommunikation, Bautechnik, usw.) unterteilt und durch Befragungen von Bauleitern mit Werten hinterlegt. Somit hat sich ein Qualifikationsprofil für Bauleiter ergeben, das mit dem Profil aus dieser Arbeit verglichen werden kann.

¹⁰⁹ CICHOS, C.: Untersuchungen zum zeitlichen Aufwand der Baustellenleitung, Ermittlung der Tätigkeiten und zugehörigen Aufwandswerten der Bauleitung auf einer Baustelle, Technische Universität Darmstadt, Fachbereich Bauingenieurwesen und Geodäsie, Dissertation 2007

¹¹⁰ MIETH, P.: Weiterbildung des Personals als Erfolgsfaktor der strategischen Unternehmensplanung in Bauunternehmungen, Ein praxisnahes Konzept zur Qualifizierung von Unternehmensbauleitern, Universität Kassel, Fachbereich Bauingenieurwesen, Institut für Bauwirtschaft, Dissertation 2007

6.10.1 Vergleich der Aufwandswerte mit Cichos

Cichos hat 16 Tätigkeiten in seiner Dissertation benannt und für diese Tätigkeiten die Aufwandswerte durch eine Bauleiterbefragung und mit einer Beobachtung vor Ort ermittelt. Diesen Werten werden die Ergebnisse aus dieser Untersuchung entgegengestellt und Abweichungen identifiziert.

Dabei werden die Aufwandswerte, die Cichos angegeben hat bzw. die Teiltätigkeiten den jeweiligen passenden Tätigkeiten in dieser Arbeit zugewiesen. So werden z.B. aus der Tätigkeit Besprechung von Cichos, die Teiltätigkeiten Besprechung mit Fachplaner, Nachunternehmer und mit weiteren Beteiligten, der Tätigkeit Kommunikation extern von dieser Arbeit zugewiesen. Mit den anderen Tätigkeiten wurde es dem Beispiel zuvor gleich gemacht. Weiters wurden die Bandbreiten, sprich Unter- und Obergrenze je Tätigkeit von Cichos angegeben und anschließend der Mittelwert für den Vergleich heran gezogen. Auch mit den Tätigkeiten dieser Arbeit wurde gleich vorgegangen und der Mittelwert aus der Bandbreite berechnet, um diese beiden Mittelwerte dann zu vergleichen.

In den Bildern 6.107 bis 6.109 ist die Übersicht über die Zuordnung der Tätigkeiten dargestellt, sowie die Bandbreiten der Tätigkeiten und die sich daraus ergebenden Mittelwerte für die Personengruppe Bmst.-Bauleiter.

Untersuchung		Vergleichswerte Cichos			Bmst.-Bauleiter	
		Cichos Tätigkeiten	Untergrenze [min]	Obergrenze [min]	Untergrenze [min]	Obergrenze [min]
OZ	Tätigkeiten					
1.1	Studium der Unterlagen				37	73
	Planprüfung	100	225			
	Rücksprache Planer	30	100			
	Mittelwert	228		55		
1.2	Kommunikation intern				262	
	Besprechung mit Polier	50	150			
	weitere Interne Besprechungen	200	250			
	Mittelwert	325		262		
1.3	Kommunikation extern				133	
	Fachplaner	30	60			
	Nachunternehmer	30	60			
	weitere Beteiligten	30	60			
	Auftraggeber	60	120			
	Mittelwert	225		133		
1.4	Kostenplanung / Kostenkontrolle				23	
	Kostenkontrolle	30	60			
	Soll-Ist-Vergleich	30	60			
	Mittelwert	90		23		
1.5	Terminplanung				83	
	Kontrolle Terminplanung	25	75			
	Soll-Ist-Vergleich Terminplan	30	60			
	Mittelwert	95		83		
1.6	Terminkoordination				70	104
	nicht gesondert aufgenommen					
	Mittelwert	95		170		
1.7	Disposition von AK und Geräten				20	43
	Kontrolle Arbeitseinteilung	30	60			
	Mittelwert	45		32		
1.8	Disposition von Material				68	103
	Kontrolle Baustoffe	10	60			
	Baustoffbestellung (Polier)	0	0			
	Mittelwert	35		86		
1.9	Koordination und Kontrolle von SUB				106	142
	Kontrolle NU	150	150			
	Mittelwert	150		124		
1.10	Anwesenheit bei krit. Bauph. vor Ort				88	131
	Anwesenheit am Einbauort	20	300			
	Mittelwert	160		110		
1.11	Sicherheit überwachen				22	44
	Kontrolle der Arbeitssicherheit	50	150			
	Mittelwert	100		33		

Bild 6.107 Übersichtstabelle Teil 1: Vergleich Cichos / Bmst.-Bauleiter

Untersuchung		Vergleichswerte Cichos			Bmst.-Bauleiter	
		Cichos Tätigkeiten	Untergrenze [min]	Obergrenze [min]	Untergrenze [min]	Obergrenze [min]
1.12	Dokumentation intern und extern	Lesen von Dokumenten	200	300	35	
		Verfassen von Dokumenten	225	525		
		VOB Schriftsatz	75	300		
		Protokolle und Aktennotiz	75	30		
		Mittelwert	865		35	
1.13	Mängelbearbeitung	Planen	2,5	27,5	0	
		Überwachen und prüfen	2,5	12,5		
		Mittelwert	23		0	
1.14	Kontrolle von Qualität	Kontrolle Bauqualität	150	450	85	128
		Mittelwert	300		107	
1.15	Abrechnung	Rechnungserstellung	7,5	15	227	340
		Mittelwert	11		284	
1.16	Nachtragsbearbeitung	Nachtragsverhandlungen	15	150	35	
		Nachtrag einarbeiten	10	50		
		Mittelwert	113		35	
1.17	Technische Fragestellung	von Cichos nicht aufgenommen	0	0	118	
		Mittelwert	0		118	
1.18	Leistungsmeldung	Leistungsmeldung	180	300	36	53
		Mittelwert	240		45	
1.19	Abnahme von Leistungen	Abnahme	45	180	8	
		Mittelwert	113		8	
1.20	Aufmaßbearbeitung	Aufmaßerstellung (Polier)	0	0	11	
		Mittelwert	0		11	
1.21	Nachkalkulation	von Cichos nicht aufgenommen	0		0	0
		Mittelwert	0		0	
1.22	Einholen von Genehmigungen	von Cichos nicht aufgenommen	0	0	15	
		Mittelwert	0		15	

Bild 6.108 Übersichtstabelle Teil 2: Vergleich Cichos / Bmst.-Bauleiter

Untersuchung		Vergleichswerte Cichos		Bmst.-Bauleiter		
		Cichos Tätigkeiten	Untergrenze [min]	Obergrenze [min]	Untergrenze [min]	Obergrenze [min]
1.23	Baustellenbegehung	von Cichos nicht aufgenommen	0	0	166	
		Mittelwert	0		166	
1.24	Prüfung von Vorarbeiten	Vorleistungsprüfung	30	60	94	140
		Mittelwert	45		117	
1.25	Vermessungsarbeiten/ Absteckarbeiten	von Cichos nicht aufgenommen	0	0	0	0
		Mittelwert	0		0	
1.26	Fahrzeit	von Cichos nicht aufgenommen	0	0	0	0
		Mittelwert	0		0	
1.27	Wochenplanung	von Cichos nicht aufgenommen	0	0	30	60
		Mittelwert	0		45	
1.28	Bautagesbericht	von Cichos nicht aufgenommen	0	0	71	106
		Mittelwert	0		89	
1.29	Bilddokumentation	Fotografische Dokumentation	10	60		9
		Mittelwert	35		9	
1.30	Baubesprechung	von Cichos nicht aufgenommen	0	0	90	135
		Mittelwert	0		113	
1.31	Angebotsbearbeitung	von Cichos nicht aufgenommen	0	0	0	0
		Mittelwert	0		0	
1.32	Rechnungsprüfung	Prüfung einer NU Rechnung	30	60		82
		Mittelwert	45		82	

Bild 6.109 Übersichtstabelle Teil 3: Vergleich Cichos / Bmst.-Bauleiter

In der Tabelle 6.26 sind die Tätigkeiten zusammengefasst und die Abweichungen der Mittelwerte der beiden Arbeiten dargestellt. Die Abweichungen sind in Minuten je Woche berechnet worden. Dabei werden Abweichungen, bei denen der Aufwandswert von Cichos höher war als von dieser Arbeit, rot dargestellt und die Aufwandswerte, die bei dieser Arbeit höher waren als die von Cichos, grün dargestellt.

Tabelle 6.26 Übersichtstabelle Abweichungen Cichos / Bmst.-Bauleiter

OZ	Tätigkeiten	Aufandswert Cichos [Min / Woche]	Aufandswert Bmst.-Bauleiter [Min / Woche]	Abweichung [min]	Abweichung [%]
1.1	Studium der Unterlagen	228	55	173	414,5%
1.2	Kommunikation intern	325	262	63	124,0%
1.3	Kommunikation extern	225	133	92	169,2%
1.4	Kostenplanung / Kostenkontrolle	90	23	67	391,3%
1.5	Terminplanung	95	83	12	114,5%
1.6	Terminkoordination	0	170	170	100,0%
1.7	Disposition von AK und Geräten	45	32	13	140,6%
1.8	Disposition von Material	35	86	51	245,7%
1.9	Koordination und Kontrolle von SUB	150	124	26	121,0%
1.10	Anwesenheit bei krit. Bauph. vor Ort	160	110	50	145,5%
1.11	Sicherheit überwachen	100	33	67	303,0%
1.12	Dokumentation intern und extern	865	35	830	2471,4%
1.13	Mängelbearbeitung	23	0	23	100,0%
1.14	Kontrolle von Qualität	300	107	193	280,4%
1.15	Abrechnung	11	284	273	2581,8%
1.16	Nachtragsbearbeitung	113	35	78	322,9%
1.17	Technische Fragestellung	0	118	118	100,0%
1.18	Leistungsmeldung	240	45	195	533,3%
1.19	Abnahme von Leistungen	113	8	105	1412,5%
1.20	Aufmaßbearbeitung	0	11	11	0,0%
1.21	Nachkalkulation	0	0	0	0,0%
1.22	Einholen von Genehmigungen	0	15	15	100,0%
1.23	Baustellenbegehung	0	166	166	100,0%
1.24	Prüfung von Vorarbeiten	45	117	72	260,0%
1.25	Vermessungsarbeiten/ Absteckarbeiten	0	0	0	0,0%
1.26	Fahrzeit	0	0	0	0,0%
1.27	Wochenplanung	0	45	45	100,0%
1.28	Bautagesbericht	0	89	89	100,0%
1.29	Bilddokumentation	35	9	26	388,9%
1.30	Baubesprechung	0	113	113	100,0%
1.31	Angebotsbearbeitung	0	0	0	0,0%
1.32	Rechnungsprüfung	45	82	37	182,2%

In dem Bild 6.110 sind die Tätigkeiten und die Aufandswerte der beiden Untersuchungen noch einmal grafisch dargestellt, um die Abweichungen besser darzustellen.

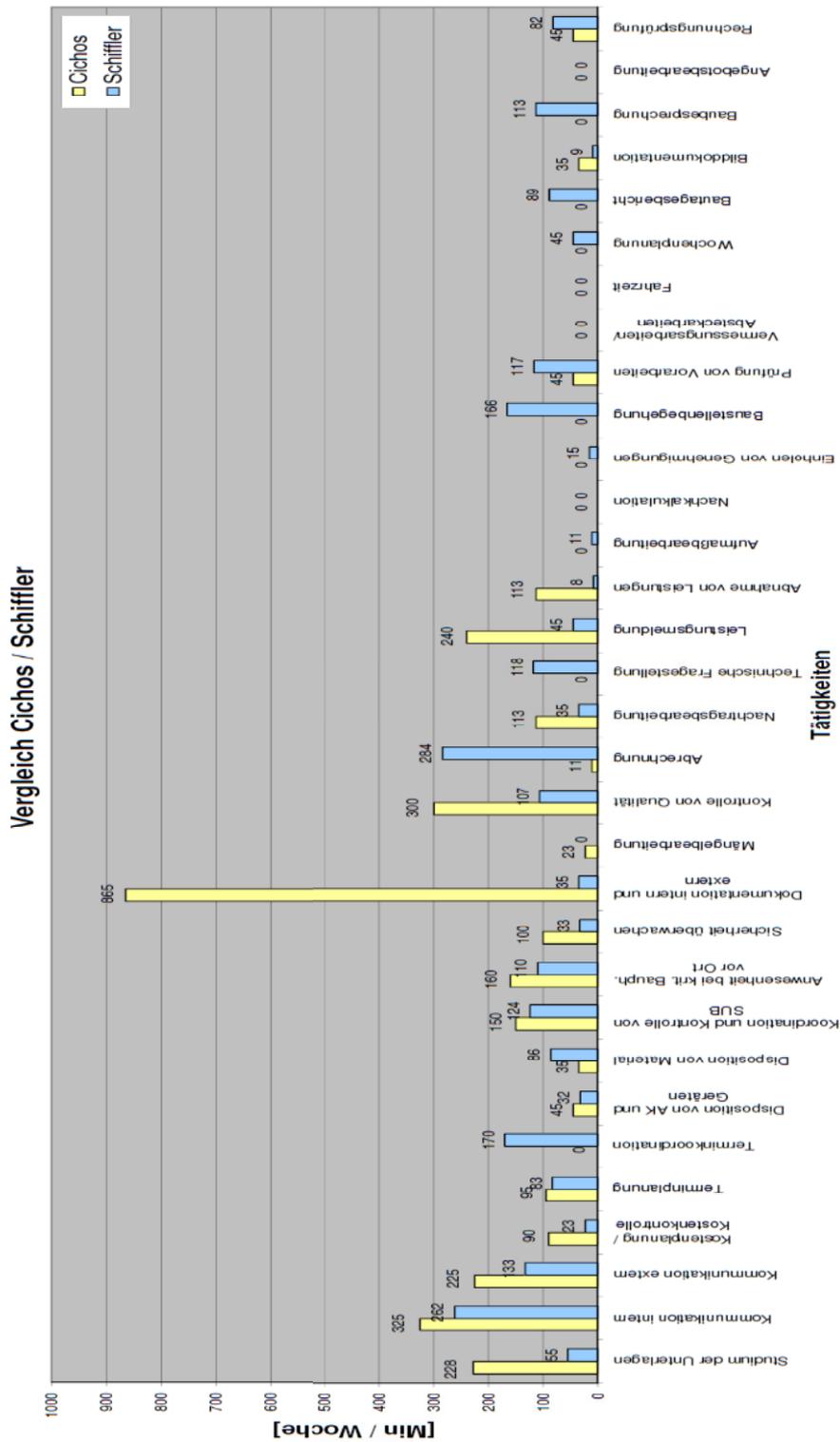


Bild 6.110 Gegenüberstellung der Tätigkeiten und ihrer Aufwandswerte - Bmst.-Bauleiter

In dem Bild 6.111 bis 6.113 ist die Übersicht über die Zuordnung der Tätigkeiten dargestellt, sowie die Bandbreiten der Tätigkeiten und die sich daraus ergebenden Mittelwerte für die Personengruppe GU-Bauleiter.

Untersuchung		Vergleichswerte Cichos			GU-Bauleiter	
		Cichos Tätigkeiten	Untergrenze [min]	Obergrenze [min]	Untergrenze [min]	Obergrenze [min]
OZ	Tätigkeiten					
1.1	Studium der Unterlagen	Planprüfung Rücksprache Planer Mittelwert	100 30 228	225 100 117	94	140
1.2	Kommunikation intern	Besprechung mit Polier weitere Interne Besprechungen Mittelwert	50 200 325	150 250 269	230	307
1.3	Kommunikation extern	Fachplaner Nachunternehmer weitere Beteiligten Auftraggeber Mittelwert	30 30 30 60 225	60 60 60 120 248	238	257
1.4	Kostenplanung / Kostenkontrolle	Kostenkontrolle Soll-Ist-Vergleich Mittelwert	30 30 90	60 60 69		69
1.5	Terminplanung	Kontrolle Terminplanung Soll-Ist-Vergleich Terminplan Mittelwert	25 30 95	75 60 26	17	35
1.6	Terminkoordination	nicht gesondert aufgenommen Mittelwert				42
1.7	Disposition von AK und Geräten	Kontrolle Arbeitseinteilung Mittelwert	30 45	60 0	0	0
1.8	Disposition von Material	Kontrolle Baustoffe Baustoffbestellung Mittelwert	10 0 35	60 0 0	0	0
1.9	Koordination und Kontrolle von SUB	Kontrolle NU Mittelwert	150 150	150	157	236
1.10	Anwesenheit bei krit. Bauph. vor Ort	Anwesenheit am Eirbauort Mittelwert	20 160	300 25	20	30
1.11	Sicherheit überwachen	Kontrolle der Arbeitssicherheit Mittelwert	50 100	150 0	0	0

Bild 6.111 Übersichtstabelle Teil 1: Vergleich Cichos / GU-Bauleiter

Untersuchung		Vergleichswerte Cichos			GU-Bauleiter	
		Cichos Tätigkeiten	Untergrenze [min]	Obergrenze [min]	Untergrenze [min]	Obergrenze [min]
OZ	Tätigkeiten					
1.12	Dokumentation intern und extern	Lesen von Dokumenten	200	300	64	
		Verfassen von Dokumenten	225	525		
		VOB Schriftsatz	75	300		
		Protokolle und Aktennotiz	75	30		
		Mittelwert	865		64	
1.13	Mängelbearbeitung	Planen	2,5	27,5	45	
		Überwachen und prüfen	2,5	12,5		
		Mittelwert	23		45	
1.14	Kontrolle von Qualität	Kontrolle Bauqualität	150	450	11	
		Mittelwert	300		11	
1.15	Abrechnung	Rechnungserstellung	7,5	15	206	310
		Mittelwert	11		258	
1.16	Nachtragsbearbeitung	Nachtragsverhandlungen	15	150	83	167
		Nachtrag einarbeiten	10	50		
		Mittelwert	113		125	
1.17	Technische Fragestellung	von Cichos nicht aufgenommen	0	0	145	
		Mittelwert	0		145	
1.18	Leistungsmeldung	Leistungsmeldung	180	300	38	75
		Mittelwert	240		57	
1.19	Abnahme von Leistungen	Abnahme	45	180	15	
		Mittelwert	113		15	
1.20	Aufmaßbearbeitung	Aufmaßerstellung (Polier)	0	0	0	
		Mittelwert	0		0	
1.21	Nachkalkulation	von Cichos nicht aufgenommen	0		0	0
		Mittelwert	0		0	
1.22	Einholen von Genehmigungen	von Cichos nicht aufgenommen	0	0	0	
		Mittelwert	0		0	

Bild 6.112 Übersichtstabelle Teil 2: Vergleich Cichos / GU-Bauleiter

Untersuchung		Vergleichswerte Cichos			GU-Bauleiter	
		Cichos Tätigkeiten	Untergrenze [min]	Obergrenze [min]	Untergrenze [min]	Obergrenze [min]
1.23	Baustellenbegehung	von Cichos nicht aufgenommen	0	0	367	
		Mittelwert	0		367	
1.24	Prüfung von Vorarbeiten	Vorleistungsprüfung	30	60	0	0
			Mittelwert	45		0
1.25	Vermessungsarbeiten/ Absteckarbeiten	von Cichos nicht aufgenommen	0	0	0	0
			Mittelwert	0		0
1.26	Fahrzeit	von Cichos nicht aufgenommen	0	0	12	18
			Mittelwert	0		15
1.27	Wochenplanung	von Cichos nicht aufgenommen	0	0	0	0
			Mittelwert	0		0
1.28	Bautagesbericht	von Cichos nicht aufgenommen	0	0	0	0
			Mittelwert	0		0
1.29	Bildokumentation	Fotografische Dokumentation	10	60	0	
			Mittelwert	35		0
1.30	Baubesprechung	von Cichos nicht aufgenommen	0	0	150	
			Mittelwert	0		150
1.31	Angebotsbearbeitung	von Cichos nicht aufgenommen	0	0	0	0
			Mittelwert	0		0
1.32	Rechnungsprüfung	Prüfung einer NU Rechnung	30	60	130	
			Mittelwert	45		130

Bild 6.113 Übersichtstabelle Teil 3: Vergleich Cichos / GU-Bauleiter

In der Tabelle 6.27 sind die Tätigkeiten zusammengefasst und die Abweichungen der Mittelwerte der beiden Arbeiten dargestellt. Die Abweichungen sind in Minuten je Woche berechnet worden. Dabei werden Abweichungen, bei denen der Aufwandswert von Cichos höher war als von dieser Arbeit, rot dargestellt und die Aufwandswerte, die bei dieser Arbeit höher waren als die von Cichos, grün dargestellt.

Tabelle 6.27 Übersichtstabelle Abweichungen Cichos / GU-Bauleiter

OZ	Tätigkeiten	Aufwandswert Cichos [Min / Woche]	Aufwandswert Bmst.-Bauleiter [Min / Woche]	Abweichung [min]	Abweichung [%]
1.1	Studium der Unterlagen	228	117	111	194,9%
1.2	Kommunikation intern	325	269	56	120,8%
1.3	Kommunikation extern	225	248	23	110,2%
1.4	Kostenplanung / Kostenkontrolle	90	69	21	130,4%
1.5	Terminplanung	95	26	69	365,4%
1.6	Terminkoordination	0	42	42	100,0%
1.7	Disposition von AK und Geräten	45	0	45	100,0%
1.8	Disposition von Material	35	0	35	100,0%
1.9	Koordination und Kontrolle von SUB	150	197	47	131,3%
1.10	Anwesenheit bei krit. Bauph. vor Ort	160	25	135	640,0%
1.11	Sicherheit überwachen	100	0	100	100,0%
1.12	Dokumentation intern und extern	865	64	801	1351,6%
1.13	Mängelbearbeitung	23	45	22	195,7%
1.14	Kontrolle von Qualität	300	11	289	2727,3%
1.15	Abrechnung	11	258	247	2345,5%
1.16	Nachtragsbearbeitung	113	125	12	110,6%
1.17	Technische Fragestellung	0	145	145	100,0%
1.18	Leistungsmeldung	240	57	183	421,1%
1.19	Abnahme von Leistungen	113	15	98	753,3%
1.20	Aufmaßbearbeitung	0	0	0	0,0%
1.21	Nachkalkulation	0	0	0	0,0%
1.22	Einholen von Genehmigungen	0	0	0	0,0%
1.23	Baustellenbegehung	0	367	367	100,0%
1.24	Prüfung von Vorarbeiten	45	0	45	100,0%
1.25	Vermessungsarbeiten/ Absteckarbeiten	0	0	0	0,0%
1.26	Fahrzeit	0	15	15	100,0%
1.27	Wochenplanung	0	0	0	0,0%
1.28	Bautagesbericht	0	0	0	0,0%
1.29	Bilddokumentation	35	9	26	388,9%
1.30	Baubesprechung	0	150	150	100,0%
1.31	Angebotsbearbeitung	0	0	0	0,0%
1.32	Rechnungsprüfung	45	130	85	288,9%

In dem Bild 6.114 sind die Tätigkeiten und die Aufwandswerte der beiden Untersuchungen noch einmal grafisch dargestellt, um die Abweichungen besser darzustellen.

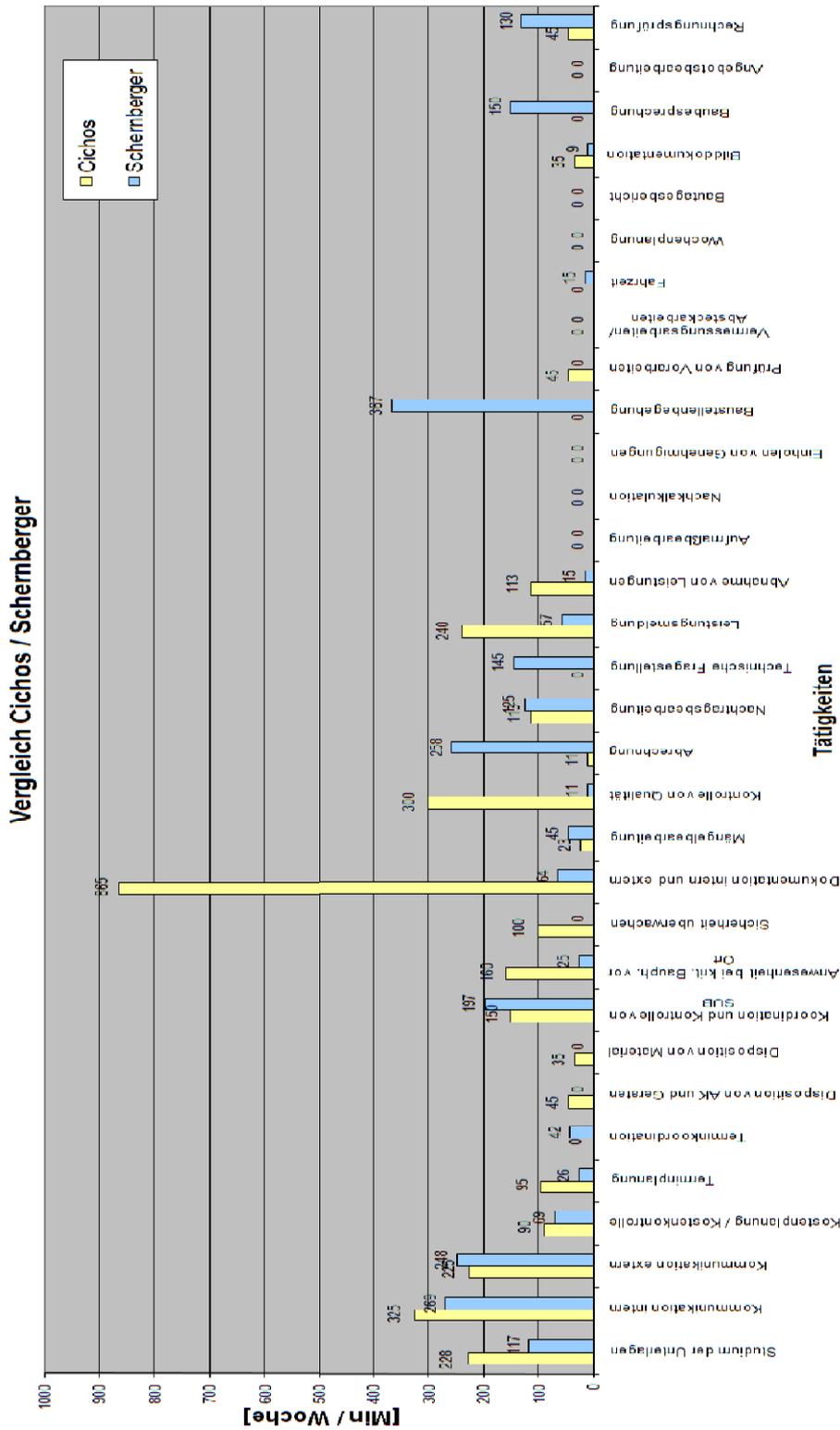


Bild 6.114 Gegenüberstellung der Tätigkeiten und ihrer Aufwandswerte - GU-Bauleiter

6.11 Ursachen für die Abweichungen der Aufwandswerte

Im Folgenden werden Ursachen für etwaige Abweichungen von den berechneten Aufwandswerten von der Dissertation von Cichos zu dieser Arbeit identifiziert und Gründe dafür benannt. Dabei wird einmal der Bmst.-Bauleiter mit den Werten von Cichos verglichen und anschließend noch der GU-Bauleiter mit den Werten verglichen.

6.11.1 Ursachen für die Abweichungen der Aufwandswerte zum Bmst.-Bauleiter

Bei den Tätigkeiten **Nachkalkulation** und **Angebotsbearbeitung** wurden von Cichos keine Aufwandswerte angegeben, somit ist ein Vergleich mit den Daten dieser Untersuchung nicht möglich.

Folgende Tätigkeiten wurden von Cichos im Rahmen seiner Dissertation nicht aufgenommen, weiters konnten auch keine passenden Teiltätigkeiten zu diesen Tätigkeiten zugewiesen werden, dadurch konnte kein Vergleich der Aufwandswerte angestellt werden: **Einholen von Genehmigungen, Baustellenbegehung, Vermessungsarbeiten, Fahrzeiten, Wochenplanung, Bautagesbericht, Baubesprechung, Terminkoordination, Technische Fragestellung.**

Folgende Tätigkeit konnte in dieser Untersuchung nicht aufgenommen werden und wird somit auch keinem Vergleich unterzogen: **Mängelbearbeitung.**

Studium der Unterlagen: Laut Cichos werden in der Regel bei 3 bis 5 Plänen eine Rücksprache von 10 bis 20 Minuten mit den Planern gehalten. Diese Feststellung konnte aufgrund der Untersuchungen dieser Arbeit nicht geteilt werden. Rücksprachen wurden kaum gehalten bzw. wurden dann telefonisch (Tätigkeit - Kommunikation extern) mit den jeweiligen Planern bzw. in der Baubesprechung (Tätigkeit - Baubesprechung) besprochen und wurden somit nicht als Bestandteil der Tätigkeit Studium der Unterlagen angesehen. Für die Planprüfung berechnete Cichos eine durchschnittliche Dauer von 162 min, auch hier wurde eine beträchtliche Abweichung festgestellt, welche darauf zurück zu führen ist, dass keine 10 bis 15 Pläne (laut Cichos) zu prüfen waren. In der Regel war es nur ein Drittel von dieser Anzahl, womit wir dann ca. bei dem gleichen Aufwandswert wären. (Cichos Mittelwert = $(100+225)/2 = 163$; $163 \cdot 0,33 = 54 \text{ min} = 55 \text{ min}$ Untersuchung)

Für die Tätigkeit **Kommunikation intern** und **extern** konnte kaum ein Unterschied festgestellt werden. Hier lagen die Abweichungen zwischen 24 - 69 min, was aufgrund der häufigen Telefonate von Bauleiter im Bereich des "Normalen" liegt. Hier spielt auch viel die Gesprächsbereitschaft des zu Untersuchenden mit und kann von Bauleiter zu Bauleiter stark variieren.

Kostenplanung / Kostenkontrolle: Laut Cichos gab die Hälfte der befragten Bauleiter an 30 min für die Kostenkontrolle zu brauchen. Lediglich 40 % haben einen Soll-Ist-Vergleich für das Bauprojekt gemacht. Die Untersuchungen dieser Arbeit haben ergeben, dass auch der Bmst.-Bauleiter keinen Soll-Ist-Vergleich durchführt hat. Somit ergibt sich, dass für die Tätigkeit Kostenkontrolle die Aufwandswerte, wenn man den Soll-Ist-Vergleich weg lässt, bei beiden Untersuchungen annähernd gleich ist (30min = 24min).

Die Aufwandswerte für die Tätigkeiten **Terminplanung** (Abweichung 12 min), **Disposition von AK und Geräten** (Abweichung 13 min) und **Koordination und Kontrolle von SUB** (Abweichung 26 min) waren bei beiden Untersuchungen annähernd gleich und werden deswegen nicht näher untersucht.

Disposition von Material: Laut Cichos braucht ein Bauleiter im Mittel 35 min, um eine Baustoffkontrolle durchzuführen, des Weiteren wird die Baustoffbestellung durch den Polier gemacht. Diese Untersuchung ist zu dem Ergebnis gekommen, dass der Bauleiter sowohl die Baustoffkontrolle, als auch die Bestellung von gewissen Baustoffen, wie Ziegeln, Wärmedämmplatten usw. selbst vornimmt. Bestellungen von Beton, Bewehrung oder Schalung hat auch bei dieser Untersuchung der Polier vorgenommen. Weiters musste sich der Bauleiter auch um die Lieferlogistik kümmern. Dies beinhaltet Koordination der Liefertermine, wo geschieht die Anlieferung der Baustoffe auf der Baustelle, Lagerung und wie werden sie dorthin gebracht. Aus diesen beiden Tatsachen (Baustoffbestellung und Lieferlogistik) ergibt sich die Abweichung von 51 min je Woche.

Anwesenheit bei krit. Bauphasen vor Ort: Laut Cichos schwankt die Anzahl der notwendigen Anwesenheit am Einbauort in seiner Untersuchung sehr stark (wöchentlich bis zu täglich) und ist damit nur schwer zu erfassen. Die Abweichung der beiden Arbeiten liegt bei 50 min und ist auf diese starke Schwankung der nötigen Anwesenheit zurückzuführen.

Bei gewissen Tätigkeiten erfolgte eine Arbeitsteilung zwischen Bauleiter und Technikerin bzw. zwischen Bauleiter und Polier, z.B. bei **Dokumentation intern und extern** zwischen Bauleiter und Technikerin, sowie bei der Tätigkeit **Kontrolle von Qualität** oder bei der **Bilddokumentation** (auch durch Polier geschehen). **Sicherheit überwachen** wurde von Bauleiter und Polier gemeinsam vollzogen. Die Tätigkeit **Leistungsmeldung** wurde ebenfalls zwischen Bauleiter und Technikerin geteilt und zwar insofern, dass die Technikerin die notwendigen Daten für den Bauleiter aufbereitete.

Bei all diesen Tätigkeiten fand eine Teilung der Arbeit statt. D.h. Technikerin und/oder Polier und Bauleiter erledigen gemeinsam die Arbeit, wobei für den Einzelnen der Aufwandswert dabei reduziert wird, da der Einzelne weniger machen muss, um die Arbeit zu erfüllen. Somit ist bei den oben genannten Tätigkeiten eine Abweichung aufgetreten.

Tätigkeit Abrechnung: Laut Cichos wird bei aufwendigen Baustellen eine Dauer von max. 120 min je Monat benötigt um die Rechnung durch den Bauleiter zu erstellen, dass wären dann in der Woche umgelegt 30 min. Festgelegt wurde weiters nicht, ob es sich dabei um Pauschalrechnungen oder Einheitspreisrechnungen handelt, in beiden Fällen wäre für den Aufwand der Erstellung ein erheblicher zeitlicher Unterschied. Die zu untersuchende Baustelle hatte einen Einheitspreisvertrag mit vielen einzelnen Positionen und mit einem hohen Komplexitätsgrad des Bauvorhabens, womit sich die Abrechnung um einiges schwieriger und zeitaufwendiger gestaltete. Aus diesen Gründen hat sich eine Differenz von 273 min je Woche ergeben.

Nachtragsbearbeitung: Laut Cichos seiner Berechnung werden 2 bis 5 Nachträge je Monat erstellt, auf dieses Ergebnis ist diese Untersuchung jedoch nicht gekommen. Die Untersuchung befand sich in einer Bauphase, bei der in der Regel noch wenig Nachträge gestellt werden, somit hat sich diese Abweichung ergeben. Die Nachtragsverhandlungen sind ebenfalls mit 1 - 2 Verhandlungen je Nachtrag berechnet worden. Darum ist die Abweichung von 78 min in der Woche darauf zurückzuführen, dass laut Cichos mehrere Nachträge je Monat zu bearbeiten sind, als es bei diesen Untersuchungen waren.

Abnahme von Leistungen: Die Abnahme von Leistungen hängt laut Cichos stark von dem Umfang und der Qualität der Leistung ab und kann nur schwer bestimmt werden. Aufgrund dieser zwei Tatsachen ist die Abweichung von 105 min zu dieser Arbeit aufgetreten.

Prüfung von Vorarbeiten: Laut Cichos ist die Vorunternehmerleistung einmal im Projekt zu kontrollieren. Auf dieses Ergebnis ist diese Untersuchung nicht gekommen, hier wurden laufend die Vorleistungen kontrolliert, da auf der einen Seite viele Gewerke auf der Baustelle arbeiten und so viele Schnittstellen auftreten und zum anderen der enge Terminplan, der es notwendig machte, dass viele aufeinander folgende Gewerke teilweise parallel arbeiten mussten und so laufend die Vorleistung von Teilleistungen kontrolliert werden mussten. Aus dieser Gegebenheit ist die Abweichung von 72 min je Woche zustande gekommen.

6.11.2 Ursachen für die Abweichungen der Aufwandswerte zum GU-Bauleiter

Bei den Tätigkeiten **Nachkalkulation** und **Angebotsbearbeitung** wurden von Cichos keine Aufwandswerte angegeben, somit ist ein Vergleich mit den Daten dieser Untersuchung nicht möglich.

Folgende Tätigkeiten wurden von Cichos im Rahmen seiner Dissertation nicht aufgenommen, weiters konnten auch keine passenden Teiltätigkeiten zu diesen Tätigkeiten zugewiesen werden, dadurch konnte kein Vergleich der Aufwandswerte angestellt werden: **Einholen von Genehmigungen, Baustellenbegehung, Vermessungsarbeiten, Fahrzeiten, Wochenplanung, Bautagesbericht, Baubesprechung, Terminkoordination, Technische Fragestellung.**

Folgende Tätigkeiten konnten in dieser Untersuchung nicht aufgenommen werden und werden somit auch keinem Vergleich unterzogen: **Disposition AK und Geräte, Disposition Material, Sicherheit überwachen, Prüfung von Vorarbeiten, Abnahme von Leistungen.**

Studium der Unterlagen: Auch diese Abweichung von 111 min je Woche ist, wie beim Bmst.-Bauleiter, darauf zurückzuführen, dass keine Rücksprachen mit dem Planer gehalten werden und wenn eine Rücksprache zu den Unterlagen gehalten wurde, dann mit einem Telefonat oder mit einer kurzen Besprechung oder in der Baubesprechung. In all diesen 3 Fällen würde die verbrauchte Zeit zu einer anderen Tätigkeit hinzugezählt werden. In Folge dieses Sachverhalts lässt sich die Abweichung erklären.

Kommunikation intern und extern: Die Kommunikation extern entsprach ca. dem Aufwandswert, den Cichos in seiner Dissertation angegeben hat. Lediglich eine Abweichung von 23 Minuten je Woche ist aufgetreten. Bei der Kommunikation intern ist eine etwas größere Abweichung von 56 Minuten je Woche aufgetreten, welche wiederum darauf zurück zu führen ist, dass die Kommunikationsbereitschaft von Bauleiter zu Bauleiter verschieden ist und somit durch das Kommunikationsverhalten gewisse Abweichungen entstehen.

Die Aufwandswerte für die Tätigkeiten **Kostenplanung** / **Kostenkontrolle** (Abweichung 21 min), **Mängelbearbeitung** (Abweichung 22 min) und **Nachtragsbearbeitung** (Abweichung 12 min) waren bei beiden Untersuchungen annähernd gleich und werden deswegen nicht näher untersucht.

Terminplanung: Laut Cichos wird der Terminplan täglich kurz kontrolliert und einmal wöchentlich ein Soll-Ist-Vergleich angestellt. Auf dieses Ergebnis ist diese Untersuchung nicht gekommen, der wöchentliche Soll-Ist-Vergleich wurde nicht vollzogen, des Weiteren wurde auch nicht täglich der Terminplan kontrolliert. Wenn man nur den Mittelwert der Kontrolle des Terminplanes (50 min) von Cichos betrachtet, dann wäre man bei einer Abweichung 24 min je Woche. Berücksichtigt man auch noch die Häufigkeit, dann wären die beiden Aufwandswerte annähernd gleich. Somit ist der Grund der Abweichung einerseits die Häufigkeit der Kontrolle des Terminplans und zum anderen der fehlende Soll-Ist-Vergleich.

Koordination und Kontrolle von SUB: Die Abweichung von 47 Minuten je Woche ist darauf zurückzuführen, dass der GU-Bauleiter nur Nachunternehmer und keine eigenen gewerblichen Arbeiter zu koordinieren hat. Weiters hat der reine GU-Bauleiter, im Gegensatz zu einem Bmst.-Bauleiter, eine Mehrzahl an SUB-Unternehmern, welche er zu überwachen und einzuteilen hat. Aus diesen beiden Gründen lag der Aufwandswert des GU-Bauleiters über dem des Durchschnittsbauleiters von Cichos.

Anwesenheit bei kritischen Bauphasen vor Ort: Die Anwesenheit bei kritischen Bauphasen vor Ort ist beim GU-Bauleiter eher nebensächlich, da er nur Nachunternehmer zu koordinieren hat. Somit wird diese Tätigkeit der Anwesenheit bei kritischen Momenten an den Bauleiter des SUB-Unternehmers quasi weiter gegeben. Der GU-Bauleiter kontrolliert lediglich die fertige Leistung, welche dann die gewünschte Qualität und

Quantität aufweisen muss. Ein Bmst.-Bauleiter muss selbst die vereinbarte Leistung erbringen, somit ist es für ihn auch öfters erforderlich bei kritischen Phasen anwesend zu sein, damit die vertragliche Qualität erreicht wird. Aus den oben genannten Grund ist eine Abweichung von 135 min je Woche aufgetreten.

Bei gewissen Tätigkeiten erfolgte eine Arbeitsteilung zwischen Bauleiter und Techniker, z.B. bei **Dokumentation intern und extern**, sowie bei der Tätigkeit **Kontrolle von Qualität** oder bei der **Bilddokumentation** (hauptsächlich durch Techniker).

Bei all diesen Tätigkeiten fand eine Teilung der Arbeit statt. D.h. Technikerin und Bauleiter erledigen gemeinsam die Arbeit, wobei für den Einzelnen der Aufwandswert dabei reduziert wird, da der Einzelne weniger machen muss, um die Arbeit zu erfüllen.

Abrechnung: Laut Cichos wird bei aufwendigen Baustellen eine Dauer von 120 min je Monat benötigt, um die Rechnung durch den Bauleiter zu erstellen, das wären dann in der Woche umgelegt 30 min. Gesagt wurde weiters nicht, ob es sich dabei um Pauschalrechnungen oder Einheitspreisrechnungen handelt. In beiden Fällen wäre für den Aufwand der Erstellung ein erheblicher zeitlicher Unterschied. Die zu untersuchende Baustelle hatte einen Einheitspreisvertrag mit vielen einzelnen Positionen und mit einem hohen Komplexitätsgrads des Bauvorhabens, womit sich die Abrechnung um einiges schwieriger und zeitaufwendiger gestaltete.

Leistungsmeldung: Die Abweichung von 183 min ist damit zu begründen, dass der GU-Bauleiter weniger Zeit braucht, um die Daten aufzubereiten, die er für die Leistungsmeldung benötigt. Denn die Aufwendungen, die zu berechnen sind, sind den Rechnungen der SUB-Unternehmer gleich zu setzen und die erbrachten Leistungen sind der Abschlagsrechnung gleich zu setzen. Somit wird um einiges weniger Zeit benötigt, als beim Bmst.-Bauleiter, um Aussagen gegenüber dem Vorgesetzten machen zu können.

Rechnungsprüfung: Laut Cichos benötigt der Bauleiter im Mittel 45 Minuten, um eine Rechnung zu prüfen. Auf dieses Ergebnis ist diese Untersuchung nicht gekommen, da die zu untersuchende Baustelle einen Einheitspreisvertrag hatte, mit vielen einzelnen Positionen und mit einem hohen Komplexitätsgrads des Bauvorhabens, womit sich die Rechnungsprüfung, genau wie die Abrechnung, um einiges schwieriger und zeitaufwendiger gestaltete. Ein weiterer Grund für die erhebliche Abweichung ist die Vielzahl der Nachunternehmer und somit die Vielzahl

der zu prüfenden Rechnungen, die natürlich dann auch mehr Zeit in Anspruch nehmen.

6.12 Vergleich der Bauleiterqualifikationen mit Mieth

Mieth hat 39 Teilaufgaben in ihrer Dissertation benannt, die für den Unternehmensbauleiter erforderlich sind, um zur Erreichung der Unternehmensziele beizutragen. Anschließend wurden diese Teilaufgaben den Kenntniskategorien, wie Allgemeines Recht/ Baurecht/ Vorschriften, Allgemeine Verwaltung, Bauprojektmanagement/ Organisation, Bautechnik, Leitung und Kommunikation zugeordnet und anhand einer empirischen Datenerhebung mit Werten hinterlegt. Als Ergebnis ihrer Untersuchungen hat sich ein Anforderungsprofil für den Unternehmensbauleiter ergeben. (Siehe Bild 6.115)

Anforderungsprofil für Bauleiter nach Mieth

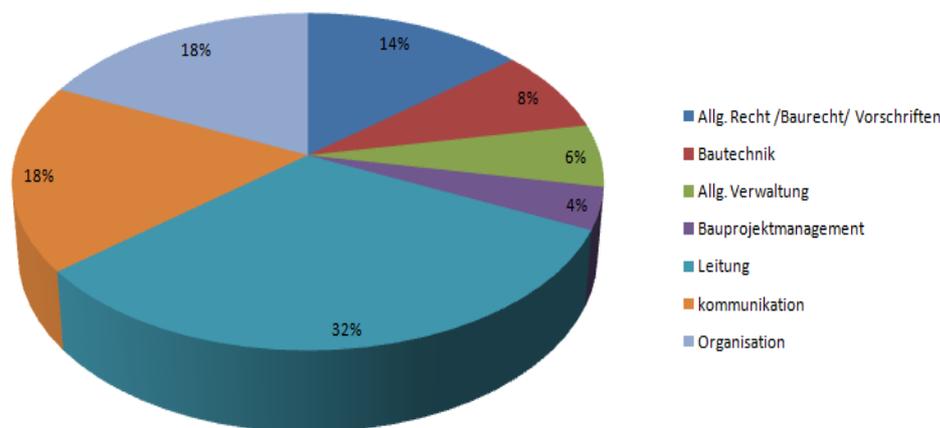


Bild 6.115 Typische Soll-Anforderungsprofil eines Unternehmensbauleiters¹¹¹

Dieses Anforderungsprofil soll nun dem Anforderungsprofil des Bauleiters aus dieser Arbeit entgegen gestellt werden und Abweichungen identifiziert werden. Um die beiden Anforderungsprofile vergleichen zu können, müssen noch die ermittelten Tätigkeiten dieser Arbeit, den Kenntniskategorien nach Mieth zugeordnet werden. Diese Zuordnung der Tätigkeiten zu den Kategorien ist in der Tabelle 6.28 dargestellt.

¹¹¹ MIETH, P: Weiterbildung des Personals als Erfolgsfaktor der strategischen Unternehmensplanung in Bauunternehmungen, Ein praxisnahes Konzept zur Qualifizierung von Unternehmensbauleitern, S. 96

Tabelle 6.28 Zuordnung der erhobenen Tätigkeiten zu den Kenntniskategorien nach Mieth- Bmst.-Bauleiter

Kenntniskategorie	Tätigkeiten	Aufwandswert [min]	Aufwandswert [%]
Allg. Recht / Baurecht/ Vorschriften	Mängelbearbeitung	0	2%
	Nachtragsbearbeitung	35	
	Abnahme von Leistungen	8	
	Abgebotsbearbeitung	0	
	Summe:	43	
Bautechnik	Studium der Unterlagen	55	7%
	Technische Fragestellung	118	
	Vermessungsarbeiten / Absteckarbeiten	0	
	Summe:	173	
Allg. Verwaltung	Dokumentation intern und extern	35	7%
	Leistungsmeldung	45	
	Bautagesbericht	89	
	Bilddokumentation	9	
	Summe:	178	
Bauprojektmanagement	Kostenplanung / Kostenkontrolle	23	20%
	Terminplanung	83	
	Abrechnung	284	
	Aumabearbeitung	11	
	Nachkalkulation	0	
	Rechnungsprüfung	82	
	Summe:	483	
Leitung	Anwesenheit bei krit. Bauphasen vor Ort	110	21%
	Kontrolle von Qualität	107	
	Baustellenbegehung	166	
	Prüfung von Vorarbeiten	117	
	Summe:	500	
Kommunikation	Kommunikation intern	262	21%
	kommunikation extern	133	
	Fahrzeit	0	
	Baubesprechung	113	
	Summe:	508	
Organisation	Terminkoordination	170	21%
	Disposition von AK und Geräten	32	
	Disposition von Material	86	
	Koordination und Kontrolle von SUB	124	
	Sicherheit überwachen	33	
	Einholen von Genehmigungen	15	
	Wochenplanung	45	
	Summe:	505	
	Gesamtsumme:	2390	100%

Aus der Zuordnung der Tätigkeiten zu den Kenntniskategorien ergibt sich für den Baumeisterbauleiter folgendes Anforderungsprofil. (Siehe Bild 6.116)

Anforderungsprofil nach Mieth - Baumeisterbauleiter

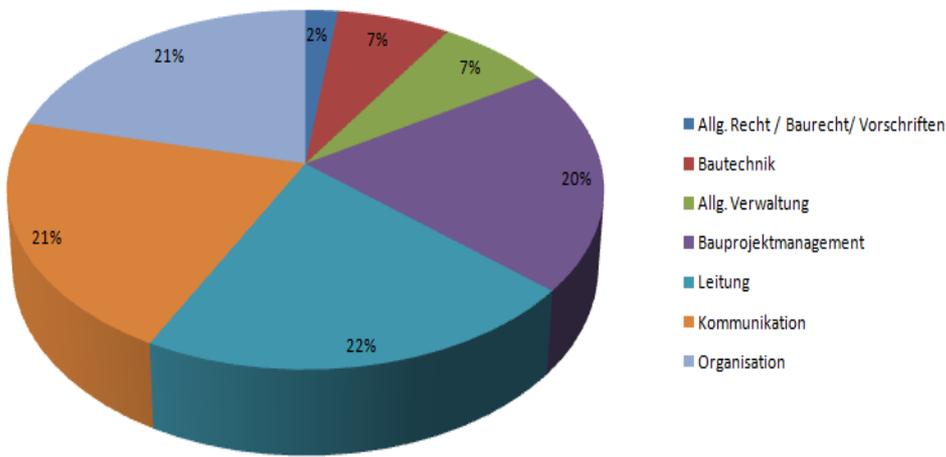


Bild 6.116 Anforderungsprofil nach Mieth des Baumeister-Bauleiters

In der Tabelle 6.29 sind die beiden Anforderungsprofile nach Mieth und dieser Arbeit gegenüber gestellt mit den dazugehörigen Abweichungen je Kenntniskategorie. Prozentwerte für Kenntniskategorien, die bei dieser Untersuchung größer waren, sind mit Grün dargestellt bzw. Prozentwerte, die bei dieser Untersuchung geringer waren, mit Rot.

Tabelle 6.29 Vergleich der Anforderungsprofile mit dazugehörigen Abweichungen - Bmst.-Bauleiter

Kenntniskategorie	Ergebnisse Mieth	Ergebnisse Bmst.-Bauleiter	Abweichung
			[%]
Allg. Recht/ Baurecht / Vorschriften	14%	2%	12%
Bautechnik	8%	7%	1%
Allg. Verwaltung	6%	7%	1%
Bauprojektmanagement	4%	20%	16%
Leitung	32%	21%	11%
Kommunikation	18%	21%	3%
Organisation	18%	21%	3%

In der Tabelle 6.30 sind die Tätigkeiten des GU-Bauleiters den Kenntniskategorien nach Mieth zugeordnet worden.

Tabelle 6.30 Zuordnung der erhobenen Tätigkeiten zu den Kenntniskategorien nach Mieth- GU-Bauleiter

Kenntniskategorie	Tätigkeiten	Aufwandswert [min]	Aufwandswert [%]
Allg. Recht / Baurecht/ Vorschriften	Mängelbearbeitung	45	8%
	Nachtragsbearbeitung	125	
	Abnahme von Leistungen	15	
	Abgebotsbearbeitung	0	
	Summe:	185	
Bautechnik	Studium der Unterlagen	117	11%
	Technische Fragestellung	145	
	Vermessungsarbeiten / Absteckarbeiten	0	
	Summe:	262	
Allg. Verwaltung	Dokumentation intern und extern	64	5%
	Leistungsmeldung	57	
	Bautagesbericht	0	
	Bilddokumentation	9	
	Summe:	130	
Bauprojektmanagement	Kostenplanung / Kostenkontrolle	69	20%
	Terminplanung	26	
	Abrechnung	258	
	Aufmaßbearbeitung	0	
	Nachkalkulation	0	
	Rechnungsprüfung	130	
	Summe:	483	
Leitung	Anwesenheit bei krit. Bauphasen vor Ort	25	17%
	Kontrolle von Qualität	11	
	Baustellenbegehung	367	
	Prüfung von Vorarbeiten	0	
	Summe:	403	
Kommunikation	Kommunikation intern	269	28%
	kommunikation extern	248	
	Fahrzeit	0	
	Baubesprechung	150	
	Summe:	667	
Organisation	Terminkoordination	42	10%
	Disposition von AK und Geräten	0	
	Disposition von Material	0	
	Koordination und Kontrolle von SUB	197	
	Sicherheit überwachen	0	
	Einholen von Genehmigungen	0	
	Wochenplanung	0	
	Summe:	239	
Gesamtsumme:		2369	100%

Aus der Zuordnung der Tätigkeiten zu den Kenntniskategorien ergibt sich für den GU-Bauleiter folgendes Anforderungsprofil. (Siehe Bild 6.117)

Anforderungsprofil nach Mieth - GU-Bauleiter

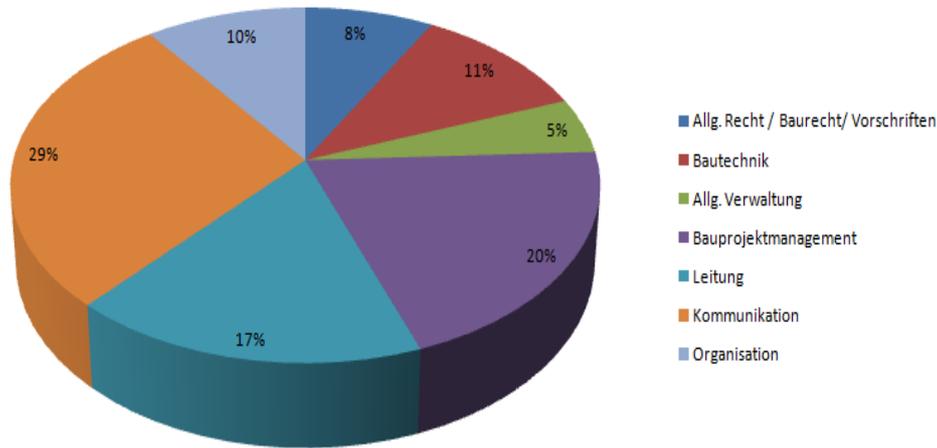


Bild 6.117 Anforderungsprofil nach Mieth des GU-Bauleiters

In der Tabelle 6.31 sind die beiden Anforderungsprofile nach Mieth und dieser Arbeit gegenüber gestellt mit den dazugehörigen Abweichungen je Kenntniskategorie. Prozentwerte für Kenntniskategorien, die bei dieser Untersuchung größer waren, sind mit Grün dargestellt bzw. Prozentwerte, die bei dieser Untersuchung geringer waren, mit Rot.

Tabelle 6.31 Vergleich der Anforderungsprofile mit dazugehörigen Abweichungen - Bmst.-Bauleiter

Kenntniskategorie	Ergebnisse Mieth	Ergebnisse GU-Bauleiter	Abweichung
			[%]
Allg. Recht / Baurecht / Vorschriften	14%	8%	6%
Bautechnik	8%	11%	3%
Allg. Verwaltung	6%	5%	1%
Bauprojektmanagement	4%	20%	16%
Leitung	32%	17%	15%
Kommunikation	18%	28%	10%
Organisation	18%	10%	8%

6.12.1 Ursachen für die Abweichungen der Anforderungsprofile zu Mieth

Einer der Gründe für die Abweichungen der Anforderungsprofile ist die Aufteilung der Tätigkeiten. Mieth hat 39 Teiltätigkeiten erfasst, die zu Erreichung des Bausolls benötigt werden. In dieser Arbeit wurden jedoch 32 Tätigkeiten definiert. Somit ist bei der Zuordnung zu den Kenntniskategorien keine genaue Zuordnung nach Mieth möglich. Die Zusammenstellung bzw. die Vorgänge, die in eine Teiltätigkeit zugehörig sind, sind den Tätigkeiten dieser Untersuchung nicht ident, somit gibt es Abweichungen in den Ausprägungen der beiden Anforderungsprofile. So wäre zum Beispiel laut Mieth das Nachtragsmanagement (erkennen, begründen, aufstellen und durchsetzen von Nachträgen) der Kenntniskategorie Allgemeines Recht/ Baurecht/ Vorschriften zuzuschreiben, hingegen das Kalkulieren der Nachträge wäre der Kenntniskategorie Bauprojektmanagement zuzuschreiben und die Nachtragsverhandlungen würden in den Bereich der Kommunikation fallen. Hingegen wurde in dieser Arbeit angenommen, dass alle Teiltätigkeiten wie das Verhandeln, Erkennen, Bearbeiten usw. von Nachträgen in die Tätigkeit Nachtragsbearbeitung mit einfließen und somit eine genau Zuordnung zu den Kenntniskategorien nicht möglich ist.

Ein weiterer Grund für die Abweichungen der Anforderungsprofile bezüglich der Kenntniskategorie Allgemeines Recht/ Baurecht/ Vorschriften ist, dass die rechtlichen Anforderungen vom Bauleiter auf den Oberbauleiter der Baustelle bzw. auf den Projektleiter oder Rechtsanwalt übertragen wurden und somit für den Bauleiter eine Entlastung in diesem Bereich stattfand. Durch diese Übertragung der Zuständigkeiten vom Bauleiter auf den Vorgesetzten konnten zeitliche Ressourcen frei gesetzt werden, welche der Bauleiter dann für andere Kenntniskategorien, wie Leitung, Kommunikation, Bauprojektmanagement oder Organisation nützen konnte.

Weiters ist zu erkennen, dass die Kategorie Bauprojektmanagement bei beiden Bauleitern stark vom Anforderungsprofil von Mieth abweicht. Dies ist darauf zurückzuführen, dass das zu untersuchende Bauvorhaben von der Komplexität her als schwierig einzustufen ist und Tätigkeiten, wie Kosten- und Terminplanung, Soll-Ist-Vergleiche, Aufmaß von Leistungen, Rechnungsprüfung und Abrechnung der Bauleistung, die in diese Kategorie fallen, bei einem komplexen Bauvorhaben zeitaufwendiger als bei durchschnittlichen Projekten sind.

6.13 Berechnungsbeispiel - Berechnung des erhöhten Bauleitungsaufwandes

Im Folgenden soll anhand eines Beispiels die Systematik einer Verrechnung des erhöhten Bauleitungsaufwands dargestellt werden. Dabei wird kurz eine Einleitung in die Thematik gegeben und ein Berechnungsbeispiel angeführt.

Sachverhalt:

Das zu untersuchende Bauvorhaben wird grundsätzlich in 4 Bauteile gegliedert: A – Künstlertrakt, B – Foyerbereich, C – Haupthaus, D - Werkstättenbereich. Diese 4 Bereiche wurden in der Terminplanung getrennt voneinander betrachtet, für den jeweiligen Bereich wurde ein Anfangstermin sowie ein Endtermin angegeben. (Siehe Bild 6.118)

Wie aus dem Terminplan ersichtlich, wurden die Termine der einzelnen Bereiche von Vertragsterminplan zu Vertragsterminplan stark verändert. Nicht nur die Anfangstermine und Endtermine wurden verändert, sondern auch die Balkenlänge, sprich die Dauer der zur Verfügung stehenden Bearbeitungszeit für einen Bauteil.

Grund für diese Bauzeitverlängerung bzw. Bauzeitverschiebungen zu einem späteren Zeitpunkt sind einerseits der Rückstand der Planungsleistungen und andererseits fehlende Entscheidungen seitens des Bauherren (Bauherrenvertretung) und die fehlende Koordinationspflicht seitens des Bauherren.

Diese Änderungen, die sich aus der Fortschreibung des Terminplans ergeben haben, sind maßgebend für Mehrkostenforderungen, die sich z.B. aus folgenden Punkten zusammensetzen können:

- Verkürzung der Bauzeit für einen Bauteil: ggf. Anspruch auf Forcierungskosten
- Verschiebung der Bauzeit zu einem späteren Zeitpunkt: ggf. Anspruch auf Mehrkosten infolge der Verschiebung der Arbeitszeit in eine ungünstige Jahreszeit und somit witterungsbedingte Minderleistung
- Verschiebung der Bauzeit zu einem späteren Zeitpunkt: ggf. Anspruch auf Mehrkosten wegen verspäteten Anfangstermin und somit Kollision mit anderen Gewerken (Parallelarbeiten vieler Gewerke – gegenseitige Behinderung, Einschränkung des Arbeitsraumes – Minderung der Arbeitsleistung)
- Bauzeitverlängerung: ggf. Anspruch auf Mehrkosten infolge der zeitgebundenen Kosten (zeitgebundene Kosten der Baustelle).

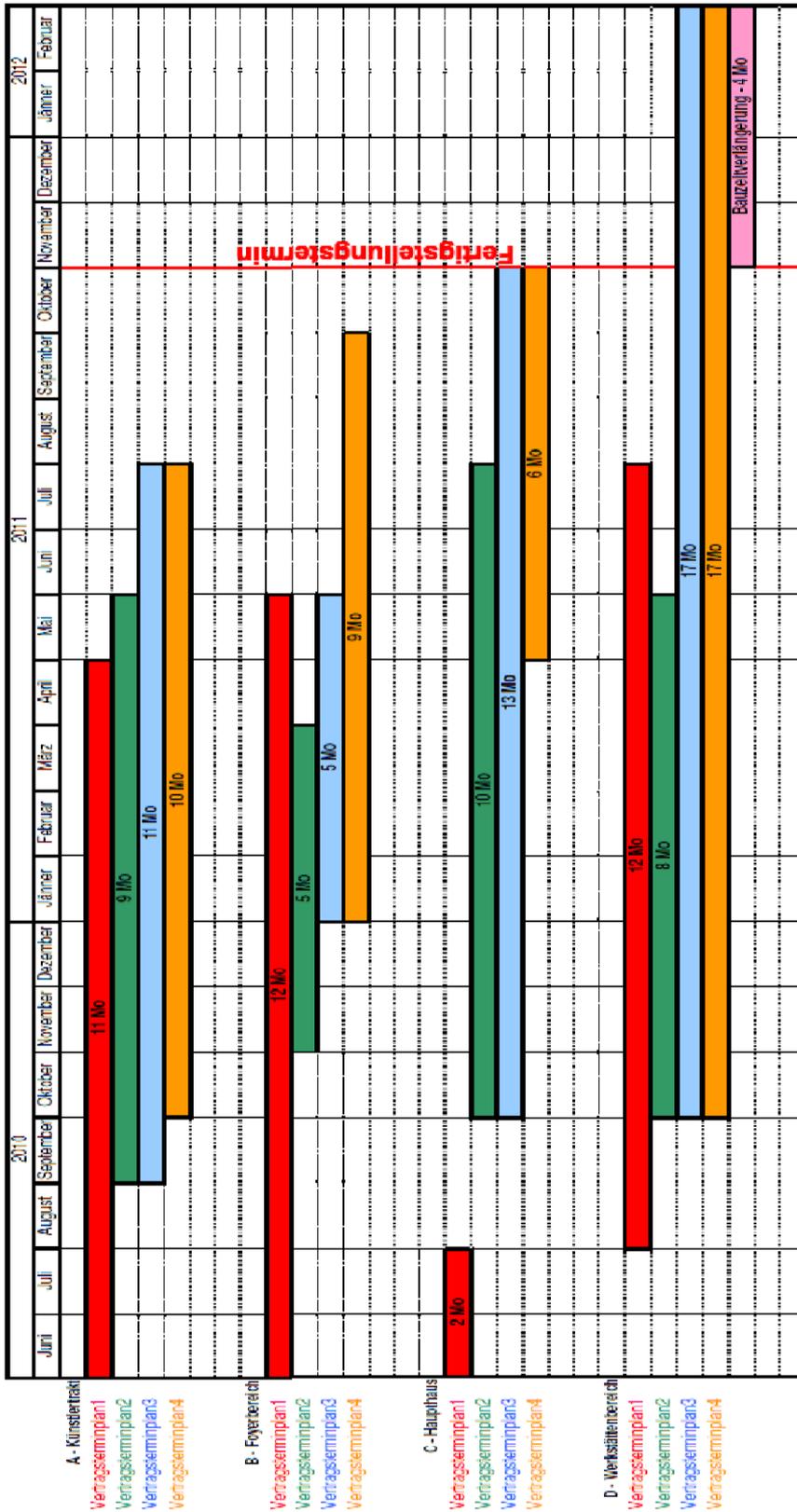


Bild 6.118 schemenhafte Darstellung der Veränderung der Vertragsterminpläne inkl. Darstellung der Bauzeitverlängerung

Im Folgenden soll nun die Berechnung des erhöhten Bauleitungsaufwandes beispielhaft gezeigt werden, die zusätzlich zu den oben angeführten Mehrkostenforderungen geltend gemacht werden können.

Berechnung der Kosten durch erhöhten Bauleitungsaufwand:

Für die Bearbeitung des beispielhaften Nachtrages hat der Bauleiter 2 Monate benötigt. Hier ist die Ausarbeitung des Nachtrages an sich hineingefallen, sowie die Nachtragsverhandlungen mit dem Bauherren und etwaige Nachbearbeitungen. Diese Kosten sollen auch gegenüber dem Bauherren geltend gemacht werden, da die Bearbeitung von Nachträgen nicht für die eigentliche Erstellung des Bauvorhabens von Nöten ist und er dadurch weniger Zeit für die Erledigung seiner Aufgaben hatte. Als Bezugsmaßstab für die Berechnung des Aufwandes des Bauleiters sollen die Aufwandswerte, die in dieser Arbeit ermittelt wurden, herangezogen werden.

Folgende Tätigkeiten sind für das Bearbeiten des Nachtrages angefallen:

- Nachtragsbearbeitung
- Studium der Unterlagen
- Kommunikation extern
- Dokumentation intern und extern

Für die Bearbeitung des Nachtrages sind neben der eigentlichen Tätigkeit Nachtragsbearbeitung weitere Tätigkeiten, wie Studium der Unterlagen, Kommunikation extern und Dokumentation intern und extern angefallen. Diese Tätigkeiten sind in der Nachtragsbearbeitung nicht enthalten (siehe Tätigkeitsbeschreibung Kapitel 5.2.17 bzw. Ablaufdiagramm Anhang E.16) und müssen extra berechnet werden. Diese Tätigkeiten sind für Arbeiten, wie z.B. für das Lesen von Terminplänen oder Stellungnahmen seitens des Bauherren (Studium der Unterlagen), für Telefonate bei dem Rücksprache bezüglich des Nachtrages bzw. der Nachtragsverhandlungen gehalten wird (Kommunikation extern) oder für das Aufsetzen des Schriftverkehrs für Stellungnahmen bezüglich Anfragen oder für das Dokumentieren der Nachtragsverhandlungen (Dokumentation intern und extern), benötigt worden. Alle diese zuvor genannten Tätigkeiten fallen zu einem gewissen Prozentsatz in die Bearbeitung des Nachtrags hinein und müssen somit auch verrechnet werden.

Da in dieser Arbeit für die Bearbeitung des Nachtrags keine gesonderten Zeitwerte erhoben wurden, wurde im Gespräch mit dem Bauleiter festgestellt, dass die Tätigkeiten Studium der Unterlagen, Kommunikation extern und Dokumentation intern und extern, zu 15 % der erhobenen Aufwandswerte der Nachtragsbearbeitung zuzuschreiben sind. Für die Berechnung der verbrauchten Lohnstunden für diese

Nebentätigkeiten werden somit 15 % des erhobenen Aufwandswertes, für die Bearbeitung des Nachtrags, angesetzt. (siehe Kapitel 6.10 für die Aufwandswerte des GU-Bauleiters) In der Tabelle 6.32 ist die Berechnung der verbrauchten Lohnstunden dargestellt, die der Bauleiter für die Bearbeitung des Nachtrags benötigt hat.

Tabelle 6.32 Berechnung der verbrauchten Lohnstunden für die Bearbeitung des Nachtrages

Berechnung des erhöhten Bauleitungsaufwands					
Tätigkeit	Aufwandswert [Std/Wo]	Prozentsatz [%]	Monate [Mo]	Wochen pro Monat [Wo/Mo]	verbrauchte Lohnstunden [Std]
Nachtragsbearbeitung	2,78	100	2	4,33	24,07
Studium der Unterlagen	1,56	15	2	4,33	2,03
Kommunikation extern	2,64	15	2	4,33	3,43
Dokumentation intern und extern	2,12	15	2	4,33	2,75
				Summe :	32,28

Aus dieser Tabelle ist ersichtlich, dass der Bauleiter in den 2 Monaten Bearbeitungszeitraum 32,28 Lohnstunden für die Bearbeitung des Nachtrags benötigt hat. Um diese Stunden den Bauherren verrechnen zu können, müssen die Kosten berechnet werden, die sich aus den verbrauchten Lohnstunden ergeben. Dazu wird ein vertraglich vereinbarter Stundensatz, für den Bauleiter, von 100 € / Std. festgelegt. Um von den verbrauchten Lohnstunden auf die angefallenen Kosten zu kommen, werden die Lohnstunden mit dem Stundensatz multipliziert. In der Tabelle 6.33 ist die Berechnung der anfallenden Kosten für die Bearbeitung des Nachtrags aufgezeigt.

Tabelle 6.33 Berechnung der anfallenden Kosten für die Bearbeitung des Nachtrages

Berechnung der anfallenden Kosten für die Bearbeitung des Nachtrags			
Tätigkeit	verbrauchte Lohnstunden [Std]	Stundensatz Bauleiter [€ / Std]	anfallende Kosten [€]
Nachtragsbearbeitung	24,07	100,00	2407,48
Studium der Unterlagen	2,03	100,00	202,64
Kommunikation extern	3,43	100,00	342,94
Dokumentation intern und extern	2,75	100,00	275,39
		Summe:	3228,45

Somit ergibt sich ein Ergebnis von **3.228,45 Euro** für die Bearbeitung des Nachtrags. Diese Gesamtkosten können zusätzlich zu den Ansprüchen aus der Mehrkostenforderung gegenüber dem Bauherren geltend gemacht werden.

Vorteil dieser Vorgehensweise ist zum einen die transparente Darstellung der verbrauchten Lohnstunden bzw. der daraus folgenden Kosten. Weiters kann diese Vorgehensweise noch genauer angewandt werden, wenn eine eigene Zeitaufnahme für die Bearbeitung der Nachträge gemacht wird. Somit könnten die Nebentätigkeiten, wie Studium der Unterlagen usw., genauer erfasst werden und nicht durch einen Prozentsatz beaufschlagt werden. Weiters würde es für die Transparenz und für die Nachvollziehbarkeit von Vorteil sein. Bei einer genaueren Zeitaufnahme ist es auch möglich etwaige angefallene Überstunden, die mit einem Überstundensatz zusätzlich zu bewerten sind, zu verrechnen.

7 Resümee

Die vorliegende Arbeit befasst sich mit den Tätigkeiten der Bauleitungsführungskräfte (Bauleiter, Techniker und Polier) eines Unternehmens am Beispiel eines realisierten Projektes, die zur Bewältigung des geschuldeten Bausolls notwendig sind. Die Bauleiter des Unternehmens leiten die Erstellung des beispielhaften Bauvorhabens in dispositiver Hinsicht, ihnen unterstellt sind zum einen die Techniker, die den Bauleiter in seiner Arbeit unterstützen und zum anderen der Polier, der die Elementarfaktoren, sprich die gewerblichen Arbeiter, Geräte und die Baustoffe auf der Baustelle selbst koordiniert. Im Zuge der Baudurchführung übernehmen Nachunternehmer einen Teil der vertraglichen Leistung, welche durch die Baustellenführungskräfte koordiniert und kontrolliert werden müssen. Weiters werden vom Auftraggeber (Bauherren) Vorleistungen beigestellt, die ebenfalls von den Führungskräften kontrolliert werden müssen. Diese Aufgaben und Tätigkeiten der Führungskräfte wurden bisher nicht ausreichend beschrieben und quantifiziert, lediglich für die Tätigkeiten des Bauleiters ist Literatur vorhanden. Für die Aufgaben von Techniker bzw. Polieren ist kaum Literatur vorhanden. Schwerpunkte der Arbeit sind daher, die Erfassung, Beschreibung und strukturierte Darstellung der Tätigkeiten von Technikern und Polieren, sowie die Erfassung der Tätigkeiten der Bauleiter mit einem Vergleich zu bekannten Daten.

Nach der Einleitung in die Thematik d.h. in die Grundlagen des Arbeitsstudiums im Kapitel 1, werden im Kapitel 2 die verschiedenen möglichen Zeitaufnahmemethoden dargestellt. Dabei wurde auf die Zeitermittlung und die Datenerhebung, sowie die statistische Auswertung der erhobenen Daten im erforderlichen Umfang eingegangen. Im Kapitel 3 erfolgte die Darstellung der in der Regel am häufigsten in der Bauwirtschaft verwendeten Zeitermittlungsverfahren.

Die Tätigkeiten der Baustellenführungskräfte wurden im Kapitel 4 erfasst und beschrieben. Insgesamt wurden 36 Tätigkeiten identifiziert, die für die Bewältigung der Aufgaben während der Baudurchführung grundsätzlich notwendig sind. In den dazugehörigen Anhängen wurden die Tätigkeiten als Ablaufdiagramme dargestellt, wo die Schnittstellen der Führungskräfte ersichtlich sind.

Mit Hilfe einer umfangreichen Datenerhebung, in Form von Beobachtung durch Selbstaufschreiben und Befragung, wurden für diese Tätigkeiten in Kapitel 5 Ist-Zeiten, also die in der Praxis tatsächlich benötigten Zeiten, ermittelt und anhand statistischer Methoden ausgewertet. Weiters wurden die ausgewerteten Daten in Boxplots dargestellt und die Aufwandswerte für die einzelnen Tätigkeiten berechnet.

Insgesamt wurden 2 Bauleiter, 2 Techniker und 1 Polier beobachtet und befragt. Dabei wurden die verbrauchten Lohnstunden je Tätigkeit bei den

Bauleitern 3 bis 6 Wochen, bei den Technikern 5 bis 6 Wochen und bei dem Polier 3 Wochen aufgenommen, anschließend statistisch ausgewertet und Aufwandswerte berechnet, die Aufwandswerte der Bauleiter mit bekannten Aufwandswerten verglichen und Gründe für etwaige Abweichungen bestimmt.

Diese ermittelten Aufwandswerte können nun in verschiedenen Bereichen Anwendung finden, so z.B. in der Kalkulation. Bisher wurden die Kosten für die Führung einer Baustelle vom Kalkulanten meist abhängig von der Angebotssumme abgeschätzt und den Baustellengemeinkosten hinzugefügt. Diese Kosten der Bauleitung wurden dann über den zu erwartenden monatlichen Umsatz verteilt und daraus eine entsprechende Zusammensetzung der Baustellenführungskräfte gewählt und eingesetzt. Eine Zuordnung zum tatsächlich anfallenden Arbeitsumfang der Baustellenführungskräfte war somit nicht möglich, weshalb es teilweise zu einem Auseinanderklaffen der erbrachten Leistungen und der fiktiv zugeordneten Vergütung führte.

Aufgrund der durch die vorliegende Arbeit erlangten Kenntnisse und den zugeordneten Aufwandswerten kann nun bereits in der Arbeitsvorbereitung eine genaue Einteilung der kalkulierten Baustellenführungskapazitäten zeitabhängig zum erwarteten Arbeitsumfang erfolgen.

Ein weiterer Anwendungsbereich wären Leistungen, die außerhalb des ursprünglichen Vertragssolls liegen, sprich das Bearbeiten von Nachträgen. Hier könnten die erforderlichen Tätigkeiten für die Erstellung des Nachtrages bestimmt werden und über die berechneten Aufwandswerte die anfallenden Lohnstunden dem Nachtrag entsprechend zugeordnet werden. Zusammen mit dem im Bauvertrag festgelegten Stundensatz für die Bauleitung lassen sich die Kosten für die Bearbeitung der außervertraglichen Leistung bestimmen, die die ausführende Baufirma gegenüber dem Auftraggeber im Rahmen der Nachtragforderung geltend machen kann. (Siehe auch Berechnungsbeispiel: Berechnung des erhöhten Bauleitungsaufwandes, in Kapitel 12.3)

Ausblick:

- Erhebung weiterer Daten für Bauleiter, Techniker und Polier für die Validierung der Aufwandswerte, sowie eine Vertiefung der Tätigkeiten im Bereich Techniker und Polier.
- Erhebung weiterer Daten für weitere Sparten in der Bauwirtschaft, wie Spezialtiefbau, Tiefbau oder Verkehrswegebau und Vergleich zu den schon bekannten Werten aus dem Hochbau.
- Untersuchungen zur Aufgabenverteilung und Zusammensetzung der Baustellenführungskräfte und deren Einfluss auf die Aufwandswerte

der einzelnen Personen bzw. Einfluss der äußeren Störfaktoren auf die Aufwandswerte der Bauleitung.

- Untersuchung der aufgezeigten Schnittstellen von Teiltätigkeiten, um eine Doppelbearbeitung zu vermeiden und ein effizientes Arbeiten zu gewährleisten. (gezieltes internes Schnittstellenmanagement)

Quellen

- BARTSCH, H.: Skriptum Arbeitswissenschaft und Arbeitsgestaltung, Lehrstuhl für Arbeitswissenschaft, Brandenburgische Universität Cottbus, Fakultät Maschinenbau, Elektrotechnik und Wirtschaftsingenieurwesen, 2003
- BERG, G.: REFA in der Baupraxis, Teil 1 Grundlagen, REFA Verband für Arbeitsstudien und Betriebsorganisation e.V., Darmstadt, Fachausschuss Bauwesen, 1984, ZTV. Verlag
- BERGMANN, R.; GARRECHT M.: Organisation und Projektmanagement, Physica-Verlag, 1. Auflage Jänner 2008
- BERNER, F.; KOCHENDÖRFER, B.; SCHACH, R.: Grundlagen der Baubetriebslehre 2; 1. Auflage, Wiesbaden: Teubner Verlag, 2008
- BROSIUS, F.: SPSS 19, das mitp-Standardwerk, 1. Auflage Heidelberger Verlag, 2008
- CICHOS, C.: Untersuchungen zum zeitlichen Aufwand der Baustellenleitung, Ermittlung der Tätigkeiten und zugehörigen Aufwandswerten der Bauleitung auf einer Baustelle, Technische Universität Darmstadt, Fachbereich Bauingenieurwesen und Geodäsie, Dissertation 2007
- DUVE, H.; CICHOS, C.: Bauleiter - Handbuch Auftragnehmer: Praxisbeispiele, Checklisten, Musterbriefe, 1. Auflage, Werner Verlag
- FÜHRER, A.; ZÜGER, R.: Projektmanagement-Management-Basiskompetenzen, Theoretische Grundlagen und Methoden mit Beispielen, Repititionsfragen und Antworten, 2. Auflage 2007, Verlag Compendio Bildungsmedien
- GIRMSCHIED, G.; MOTZKO, C.: Kalkulation und Preisbildung in Bauunternehmen, Grundlagen, Methoden und Organisation, 1. Auflage, Verlag Springer Berlin, Heidelberg, New York
- GRALLA M.: Vorlesung Arbeitswissenschaften, Kapitel 1: Grundlagen der REFA Methodenlehre, Lehrstuhl Baubetrieb und Bauprozessmanagement Universität Dortmund, Vorlesungsfolien
- GUMMERSBACH, A.: Produktionsmanagement. 6. Aufl. Produktionsmanagement. Hamburg: Verlag Handwerk und Technik, 2005
- HAIDE, J.: Methode zur Quantifizierung der Einflüsse auf Vorgangsdauern lohnintensiver Arbeiten am Beispiel von Pflasterungsarbeiten, Universität Rostock, Agrar- und Umweltwissenschaftliche Fakultät, Institut für Umweltingenieurwesen, Dissertation, 2007
- HALLER, C.: Controlling - Herausforderung für die Baubranche. in IO-Management. 3/1993, Fachzeitschrift, S. 53-58

- HOFSTADLER, C.: Nachweis von Produktionsverlusten am Beispiel der Stahlbetonarbeiten - Literaturansätze im Vergleich zu aktuellen Untersuchungen, 9. Grazer Baubetriebs- und Bauwirtschaftssymposium, Tagungsband 2011, Institut für Baubetrieb, Bauwirtschaft, Projektentwicklung und Projektmanagement, Verlag der Technischen Universität Graz
- KÜNSTNER, G.: REFA in der Baupraxis, Teil 2 Datenermittlung, REFA Verband für Arbeitsstudien und Betriebsorganisation e.V., Darmstadt, Fachausschuss Bauwesen, 1984, ZTv. Verlag
- LECHNER, H.; LIEBENAU, S.: Kostenplanung, Institut für Baubetrieb, Bauwirtschaft, Projektentwicklung und Projektmanagement, Verlag der Technischen Universität Graz, 1. Auflage 2010
- MARQUARDT, V.: Datenerhebungstechnik im Vergleich, Befragung, Beobachtung, Inhaltsanalyse, Zwischenprüfungsarbeit, 1. Auflage 2007, GRIN Verlag
- MAYER, H.: Beschreibende Statistik, 4. überarbeitete Auflage, Carl Hanser Verlag, Studienbücher der Wirtschaft, 2006
- MIETH, P.: Weiterbildung des Personals als Erfolgsfaktor der strategischen Unternehmensplanung in Bauunternehmungen, Ein praxisnahes Konzept zur Qualifizierung von Unternehmensbauleitern, Universität Kassel, Fachbereich Bauingenieurwesen, Institut für Bauwirtschaft, Dissertation 2007
- NACHTIGALL, C.; WIRTZ, M.: Wahrscheinlichkeitsrechnung und Inferenzstatistik, Statistische Methoden für Psychologen, Teil 2, 4. Auflage 2006, Juventa Verlag Weinheim und München
- OLBRICH, R.: Aufbau einer Zeitwirtschaft: Beschreibung der Vorgehensweise. Köln: Wirtschaftsverlag Bachem, 1993
- OESTREICH, M.; ROMBERGER, O.: Keine Panik vor Statistik!, Erfolg und Spaß im Horrorfach nichttechnischer Studiengänge, 3. Auflage, Studium, Vieweg+Teubner Verlag, 2010
- POLZIN, B.; WEIGL, H.: Führung, Kommunikation und Teamentwicklung im Bauwesen, Grundlagen - Anwendungen - Praxistipps, 1. Auflage, Verlag Vieweg + Teubner
- SCHIESSER, M.: Die Tätigkeiten des Bauleiters während und nach der Baudurchführung, Masterprojekt, Institut für Baubetrieb, Bauwirtschaft, Projektentwicklung und Projektmanagement, Verlag TU Graz, 2011
- SCHOLL, A.: Befragung, 2. Auflage, UVK Verlagsgesellschaft, Jahr 2009
- SCHÜTZ, M.: Die Tätigkeiten des Bauleiters vor Baubeginn, Masterprojekt, Institut für Baubetrieb, Bauwirtschaft, Projektentwicklung und Projektmanagement, Verlag TU Graz, 2011

- SPRANZ, D.: Arbeitsvorbereitung im Ingenieurhochbau: Bauablauf, Organisation, Verfahren, Baustelleneinrichtung, Schalungstechniken, Visualisierung von Störeinflüssen. 1. Aufl. Berlin: Bauwerk Verlag, 2003
- Wikipedia, Internetenzyklopädie, <http://de.wikipedia.org/wiki/Befragung>, 07.05.2011, 13:00
- Wikipedia, Internetenzyklopädie, http://mars.wiwi.hu-berlin.de/mediawiki/statwiki/index.php/Bild:Boxplot_schema.gif, 15.05.2011, 14:00 Uhr
- Wikioedia, Internetenzyklopädie, <http://de.wikipedia.org/wiki/Produktionsfaktor>, 04.06.2011, 18:30 Uhr
- Homepage des Bauvorhaben Musiktheater Linz: http://www.musiktheater-linz.at/3780_DE

8 Anhang A

8.1 Anhang A.1 - Beispiel eines Zeitaufnahme-Kopfbogens

		Zeitaufnahme-Kopfbogen	
ZEITAUFNÄHME Nr.		8009	
umfaßt		10	
Beobachter		8009	
Ort:		A.-Stadt	
Firma:		NN	
Tag:		7. Mai 1980	
Beschreibung der Arbeitsaufgabe:		Ergaushub mit Schaufellader und Einfüllen in Fund.-Gruben und Übergabesilo	
DIE ARBEITSZEIT BEEINFLUSSENDE FAKTOREN:			
Arbeitsmethode: Ausheben mit Schaufellader, transportieren zu den Einbaustellen			
Betriebsmittel: Schaufellader luftbereit, 96 PS, Schaufelhöhe ca. 1,2 m ³			
Arbeitsplatz: Aushubhöhe ca. 2 m; gut befahrebarer ebener Weg zu den Kippstellen			
Arbeitsgegenstand, Baustoffe: Vor ca. 10 Jahren aufgeschütteter u. verdichteter Boden: Kies-Sand-Gemisch			
Transport: Transport wird mit Schaufellader durchgeführt; Entf. 2 Silo: 70 m; 2. Fund.: 160 m			
Ausgeführte Menge (Aufmaß/Beobachtung): 45 m ³ fest → 45,0 x 1,2 = 54 m ³ lockerer Boden			
Witterung: trocken			
Temperatur während Aufnahme: max. 18 °C, min. 17 °C			
Sonstige Einflüsse: Im Gesamtsystem ist der Schaufellader das zeitbestimmende Untersystem			
ARBEITER (im Berufsgruppe)		Beob.	
Fahrer v. Lader		10	
Shm. Aufgaben		unters. Aufgaben	
Alter (J.)		Beob. Vermessung	
45		45	

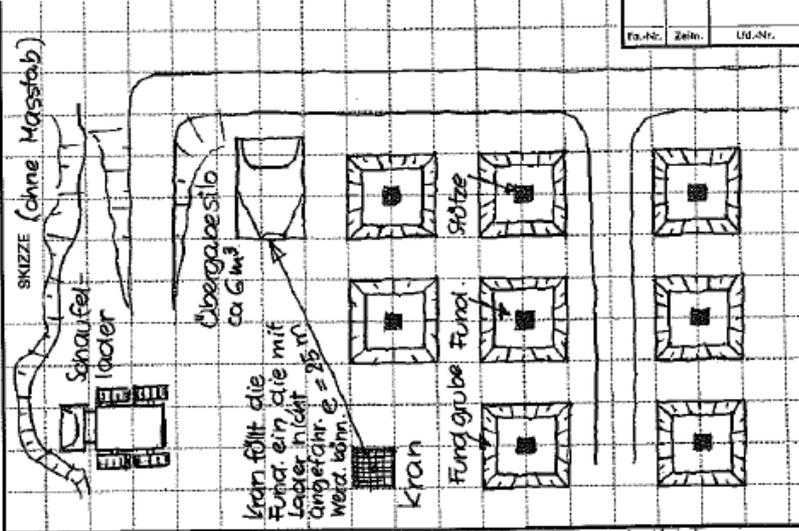


Bild 8.1 Beispiel einer Einzelzeitaufnahme: Zeitaufnahme-Kopfbogens¹¹²

¹¹² G. Küstner : REFA in der Baupraxis, Teil 2 Datenermittlung, REFA Verband für Arbeitsstudien und Betriebsorganisation e.V., Darmstadt, Fachausschuss Bauwesen, 1984, ZTv. Verlag, Seite 54

8.2 Anhang A.2 - Beispiel eines Einzelzeitaufnahmebogens

ifa **Auswertungsbogen für Einzelzeitaufnahmen**

Auftrags-Nr.:	101 Lösen und laden		102 fahren voll		103 Rangieren und kippen		201 fahren leer		104 feinhirt & Silo (20M)		Aufnahme Nr.:		
	Nr.	t	m	Nr.	t	m	Nr.	t	m	Nr.		t	m
	1	26	44	26	88	27	6	7	70	63	809	1	
	2	22	45	26	80	32	7	83	85	56	809	2	
	3	28	47	35	88	36	5	100	85	66	809	3	
	4	24	26	39	88	40	12	80	82	51	809	4	
	5	47	22	43	88	44	7	100	80	60	809	5	
	6	35	22	48	88	47	15	100	80	58	809	6	
	7	35	27	48	88	49	23	85	80	70	809	7	
	8	26	35	53	89	54	6	90	80	82	809	8	
	9	26	45	61	97	58	7	90	82	70	809	9	
	10	45	26	66	90	62	8	102	82	58	809	10	
	11	20	27	70	92	67	15	85	96	63	809	11	
	12	47	20	74	107	71	26	85	56	62	809	12	
	13	26	28	78	88	75	28	90	62	60	809	13	
	14	27	47	83	96	79	10	82	59	60	809	14	
	15	47	35	102	98	84	6	80	60	60	809	15	
	16	20	45	102	98	88	5	100	60	65	809	16	
	17	35	32	119	01	112	7	70	60	65	809	17	
	18	35	35	120	90	146	6	92	60	65	809	18	
	19	22	26	124	107	124	8	80	60	65	809	19	
	20	21	30	128	76	129	10	100	60	65	809	20	
Zeitraum		17:24	HM		2:08	HM		3:09	HM		2:07	HM	
Normzeit		17:24	HM		2:08	HM		3:09	HM		2:07	HM	
Menge		55	45	30	30	30	30	30	30	30	15		
Einheit		Ansetzvoranfrage Schaufeln											
Zeit/Einheit		31,95	HM	39,31	HM	88,9	HM	10,3	HM	87,7	HM	60,5	HM
Anz. Einsatz		55		30		30		30		30		15	
Bemerk.		1,22 Ansetzvoranfrage für 1 Schaufel E = 4,8 t/m V = 4,8 t/m / 2008 = 10,8 t/h											
Nr. 1008 © 10.72 ifa - Verlag Dresler KG, Stuttgart 1, Kallidus 508 - Nachdruck nicht gestattet -													

Auftrags-Nr.: 809
 Blatt: 1
 folgt: 2
 N = 1
 n = 1
 s = 1
 z = 1
 Gesamtmenge der Zeit oder der Anzahl E
 = Summe aus C und S, zuzus. Übertrag
 = Summe aus dem vorhergehenden Blatt
 = Gesamtmenge

Bild 8.2 Beispiel einer Einzelzeitaufnahme: Einzelzeitaufnahmebogen¹¹³

¹¹³ G. Künstner : REFA in der Baupraxis, Teil 2 Datenermittlung, REFA Verband für Arbeitsstudien und Betriebsorganisation e.V., Darmstadt, Fachausschuss Bauwesen, 1984, ZT.v. Verlag, Seite 55



9.2 Anhang B.2 - Gruppenzeitauswertungsbogen

Gruppenzeitaufnahme für Teilvorgänge		Summe Grundzeiten G in Minuten und Mengen aus einzelnen Zeilaufnahmen ZA		Summe Grundzeiten (G) in Minuten und Mengen (M) in Stück		Grundzeiten (G) in Minuten und Mengen (M) in Stück		Grundeinheiten (E) in Minuten und Mengen (M) in Stück		Grundeinheiten (E) in Minuten und Mengen (M) in Stück		Grundeinheiten (E) in Minuten und Mengen (M) in Stück		Grundeinheiten (E) in Minuten und Mengen (M) in Stück		Grundeinheiten (E) in Minuten und Mengen (M) in Stück		Grundeinheiten (E) in Minuten und Mengen (M) in Stück		Grundeinheiten (E) in Minuten und Mengen (M) in Stück		Grundeinheiten (E) in Minuten und Mengen (M) in Stück			
Teilvorgang	E	ZA-Nr.		ZA-Nr.		ZA-Nr.		ZA-Nr.		ZA-Nr.		ZA-Nr.		ZA-Nr.		ZA-Nr.		ZA-Nr.		ZA-Nr.		ZA-Nr.		ZA-Nr.	
		G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M		
Vorbereiten (messen)	M																								
Wärmefeld stellen	SEK																								
Ausschleifen	SEK																								
Innenlack	SEK																								
Außenlack	SEK																								
Tafeln verbleiben	SEK																								
4.00 Leichter einb.	SEK																								
Spannanker einb.	SEK																								
Spannen	SEK																								
Ausrichten	M																								
Weg z. Arbeitsplatz	HN																								
Werkzeug holen	HN																								
Plan lesen	HN																								
Diensth. bespr.	HN																								
Zusammenstellung von Grundzeiten	M																								
Zeiten außerhalb der Grundzeiten																									
Störungsbod. Unterbreiten																									
Fertigkeiten ausbilden																									
Persönl. Vorarbeiten																									
Erbalzeiten																									
Eingesetzt wird der bei einer besonderen Vertiefungsaufnahme und unter Berücksichtigung der notwendigen Einheitswert																									
Stundenaufwandswerte in versch. Bezugsgrößen																									
Tätigkeit																									
Spannanker einb. v. Spann																									
Spannen v. ausrichten																									
Verbleiben v. einb.																									
Mand einbauen																									
Komplett																									
9,16 min / Gesamtzeit																									

Bild 9.2 Beispiel einer Gruppenzeitaufnahme: Auswertungsbogen für Teilvorgänge¹¹⁵

¹¹⁵ G. Künstner : REFA in der Baupraxis, Teil 2 Datenermittlung, REFA Verband für Arbeitsstudien und Betriebsorganisation e.V., Darmstadt, Fachausschuss Bauwesen, 1984, ZTiv. Verlag, Seite 92



10 Anhang C

10.1 Anhang C.1 - Zeitermittlungsformular der Baustellenuntersuchung - Bauleiter / Techniker

STRABAG
Strabag AG
Salzburger Straße 323
4030 Linz

Untersuchungen zum zeitlichen Aufwand der Bauleitung eines Hochbauprojektes

Untersuchung zum zeitlichen Aufwand der Bauleitung eines Hochbauprojektes

BVH: Neubau Musiktheater Linz Blumauerstraße

Beobachter: Schiesser Manuel, BSc
beobachtete Gruppe: Bauleiter / Techniker

Datum: TT.MM.JJJJ **Blatt Nr.: XX/XX**

Firma: Strabag AG Oberösterreich, Salzburgerstr. 323, 4020 Linz

Name: Max Musiermann

CZ	Tätigkeit	Arbeitsstunde											Summe (Std)									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10										
1.1	Studium der Unterlagen																					
1.2	Kommunikation intern																					
1.3	Kommunikation extern																					
1.4	Kostenplanung / Kostenkontrolle																					
1.5	Terminplanung																					
1.6	Terminkoordination																					
1.7	Disposition von AK und Geräten																					
1.8	Disposition von Material																					
1.9	Koordination und Kontrolle von SUB																					
1.10	Anwesenheit bei kritischen Bauphasen vor Ort																					
1.11	Sicherheit überwachen																					
1.12	Dokumentation intern und extern																					
1.13	Mängelbearbeitung																					
1.14	Kontrolle von Qualität																					
1.15	Abrechnung																					
1.16	Nachtragsbearbeitung																					
1.17	Technische Fragestellungen																					
1.18	Leistungsmeldung																					
1.19	Abnahme von Leistungen																					
1.20	Aufmaßbearbeitung																					
1.21	Nachkalkulation																					
1.22	Einholen von Genehmigungen																					
1.23	Baustellenbegehung																					
1.24	Prüfung von Vorarbeiten																					
1.25	Vermessungsarbeiten/Absteckarbeiten																					
1.26	Fahrzeiten																					
1.27	Wochenplanung																					
1.28	Baugesbericht																					
1.29	Bilddokumentation																					
1.30	Baubesprechung																					
1.31	Angebotsbearbeitung																					

Bemerkungen:

(Manuel Schiesser, BSc.)

(Ing. Scherzberger Stefan)

Schiesser Manuel, BSc.

Baustellenuntersuchung vor Ort

Seite 1 von 1

Bild 10.1 Das verwendete Zeitermittlungsformular für die Personengruppen Bauleiter und Techniker



10.2 C.2 - Zeitermittlungsformular der Baustellenuntersuchung - Polier

STRABAG
Strabag AG
Salzburger Straße 323
4030 Linz

Datum: TT.MM.JJJJ Blatt Nr.: XX/XX

Firma: Strabag AG Oberösterreich, Salzburgerstr. 323, 4030 Linz

Untersuchungen zum zeitlichen Aufwand der Bauleitung
eines Hochbauprojektes

Name: Max Mustermann

Firma: Strabag AG Oberösterreich, Salzburgerstr. 323, 4030 Linz

Masterarbeit
Institut für Baubetrieb, Bauwirtschaft,
Projektentwicklung und Projektmanagement

TU Linz

Baustellenuntersuchung vor Ort

(Manuel Schlessner, BSc.)

(Roland Kerschbaumer)

Beobachter: Schlessner Manuel, BSc
beobachtete Gruppe: Polier

BVH: Neubau Musiktheater Linz Blumauerstraße

GZ	Tätigkeit	Arbeitsstunde							Mittag	Summe				
		I	II	III	IV	I	II	III		IV	I	II	III	IV
1.1	Arbeitsvorbereitung													
1.2	Baustelleneinrichtung													
1.3	Baustelleneinrichtung													
1.4	Disposition Arbeitskräfte und Geräte													
1.5	Disposition von Material													
1.6	Kommunikation intern													
1.7	Kommunikation extern													
1.8	Disposition von Material													
1.9	Koordination und Kontrolle von SUB													
1.10	Terminplanung / Terminkontrolle													
1.11	Körperliche Arbeit													
1.12	Vermessungsarbeiten / Absteckarbeiten													
1.13	Sicherheit überwachen													
1.14	Kontrolle von Qualität													
1.15	Kontrolle der Ausführung													
1.16	Dokumentation intern													
1.17	Mängelbearbeitung													
1.18	Nachtragsbearbeitung													
1.19	Aufmaßbearbeitung													
1.20	Mengenermittlung													
1.21	Abnahme von Leistungen													
1.22	Studium der Unterlagen													
1.23	Nachkalkulation													
1.24	Baufortbuch													
1.25	Fahrzeiten													
1.26	Wochenplanung													
1.27														
1.28														
1.29														
1.30														

Bemerkungen:

Bild 10.2 Das verwendete Zeitermittlungsformular für die Personengruppen Polier



11 Anhang D

11.1 Anhang D.1 - Prüfen von Vorleistungen

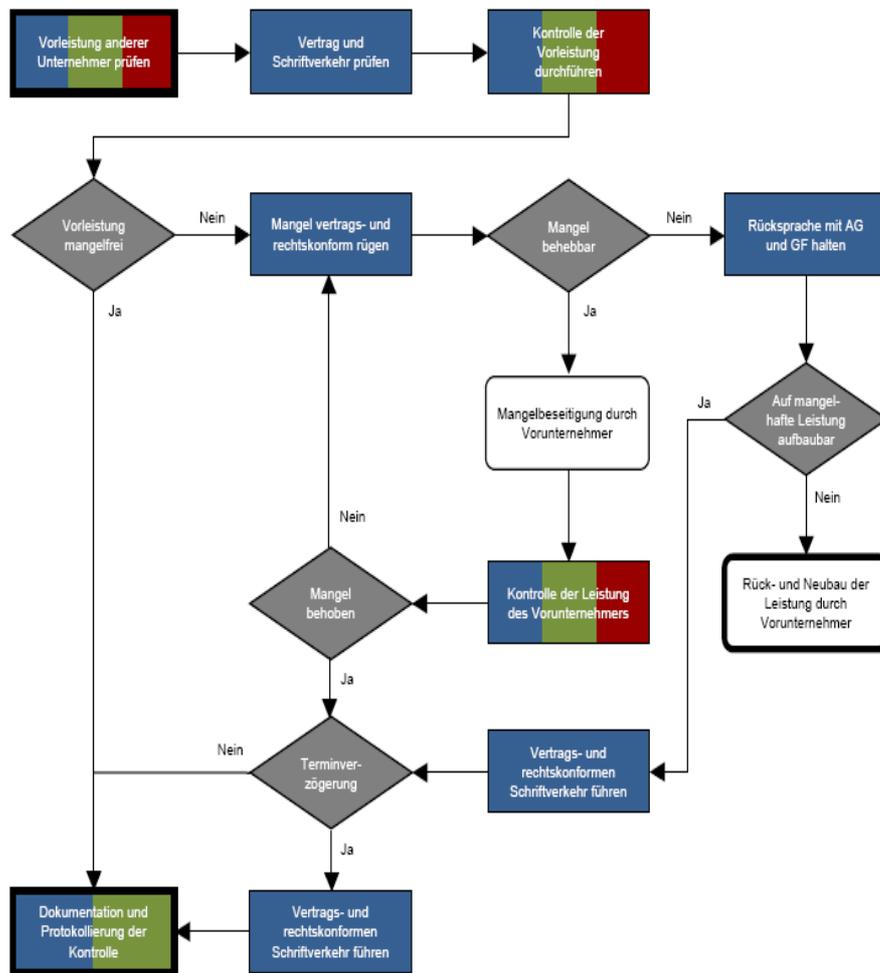


Bild 11.1 Prüfen von Vorleistungen

11.2 Anhang D.2 - Einholen von Genehmigungen

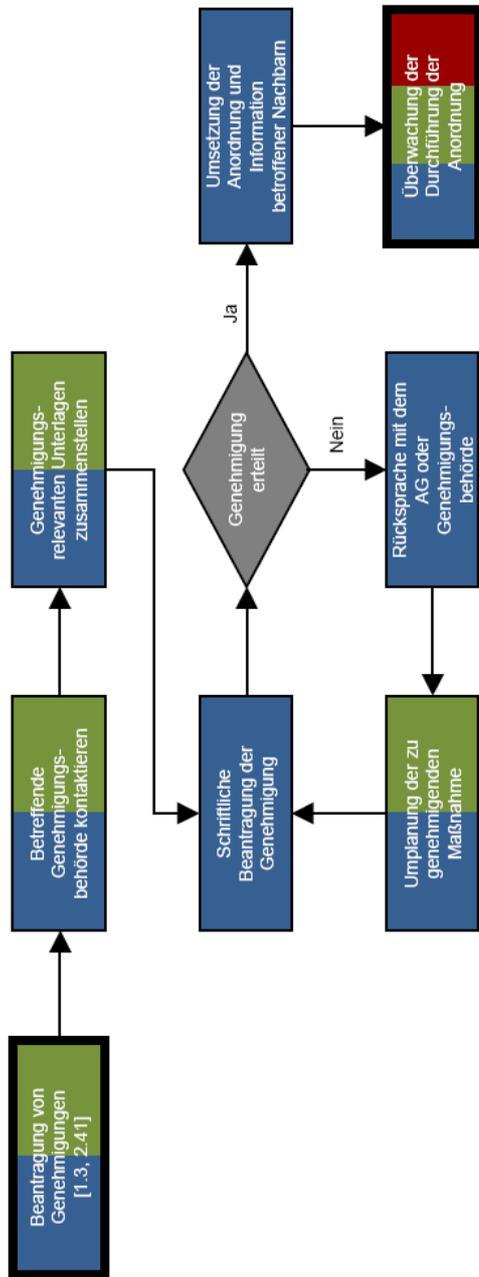


Bild 11.2 Einholen von Genehmigungen

11.3 Anhang D.3 - Arbeitsvorbereitung

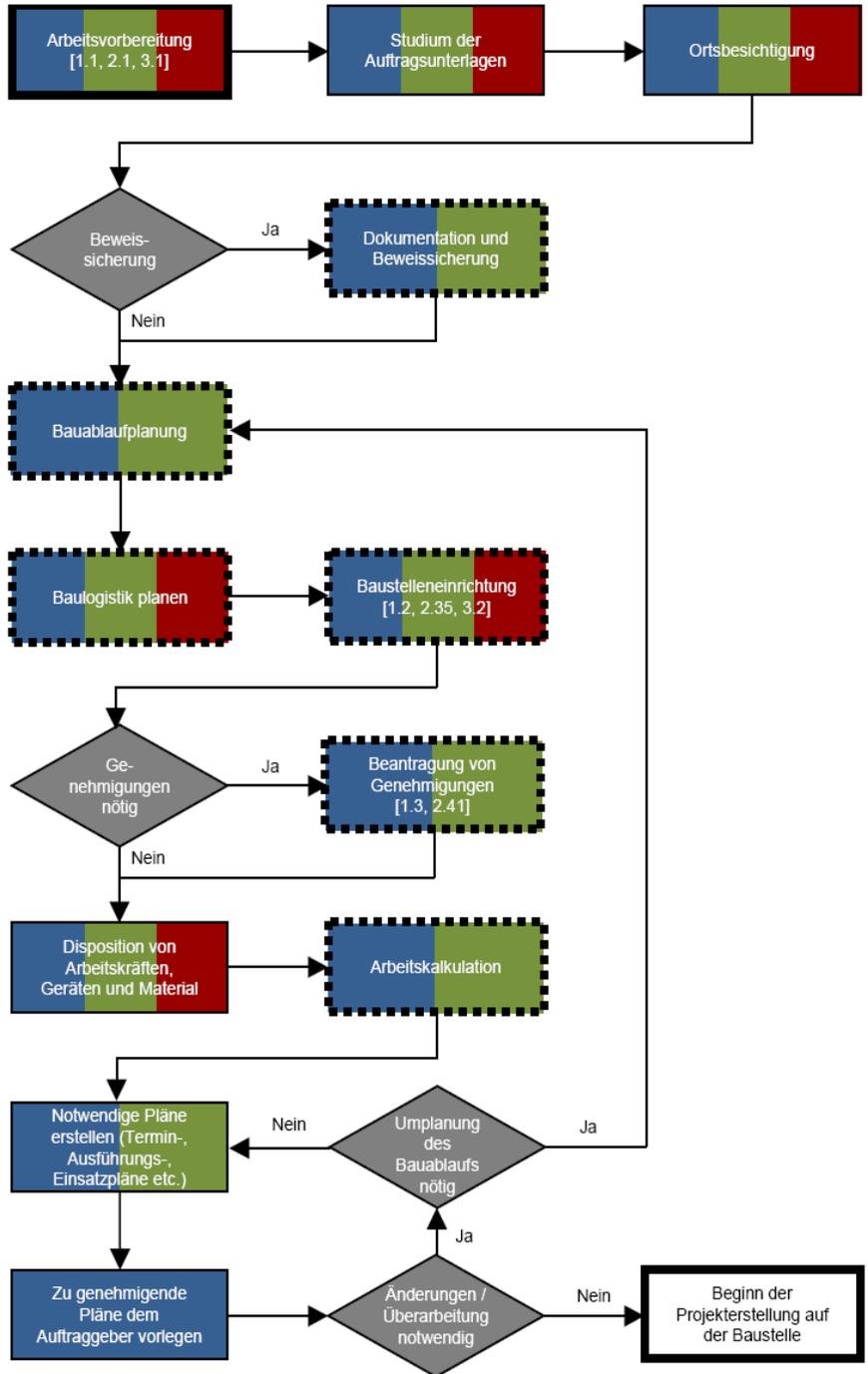


Bild 11.3 Einholen von Genehmigungen

11.4 Anhang D.4 - Baustelleneinrichtung

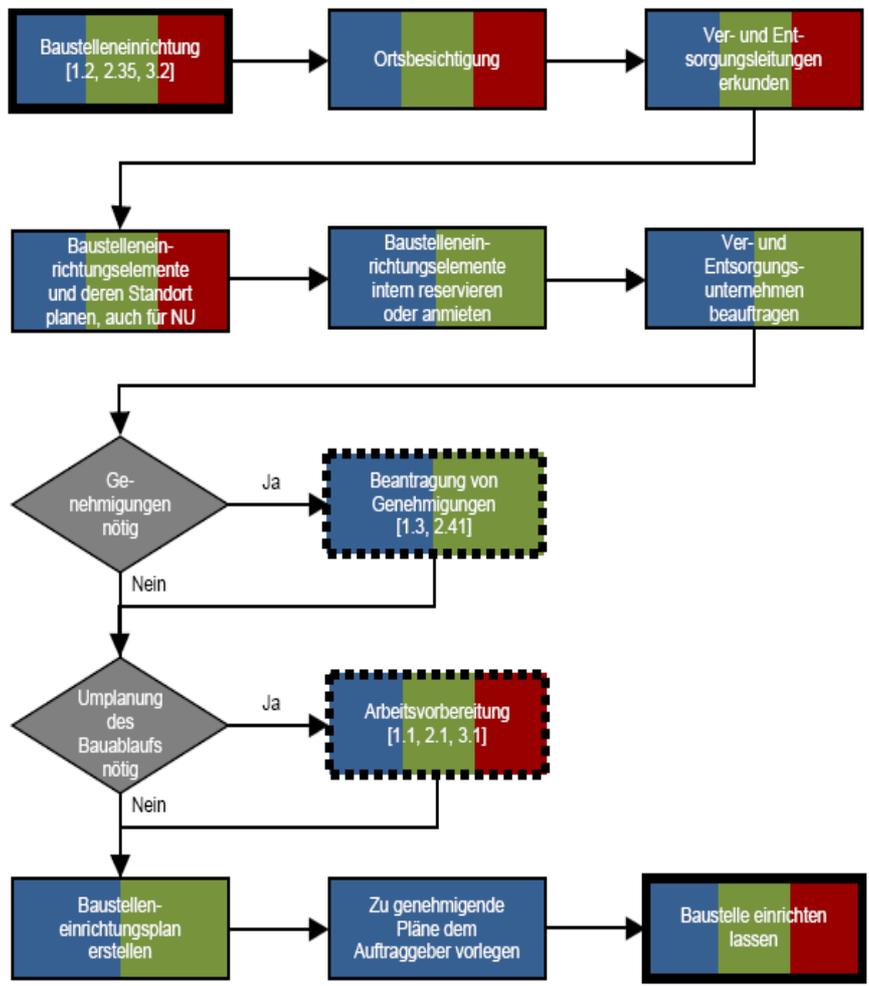


Bild 11.4 Einholen von Genehmigungen

11.5 Anhang D.5 - Mengenermittlung

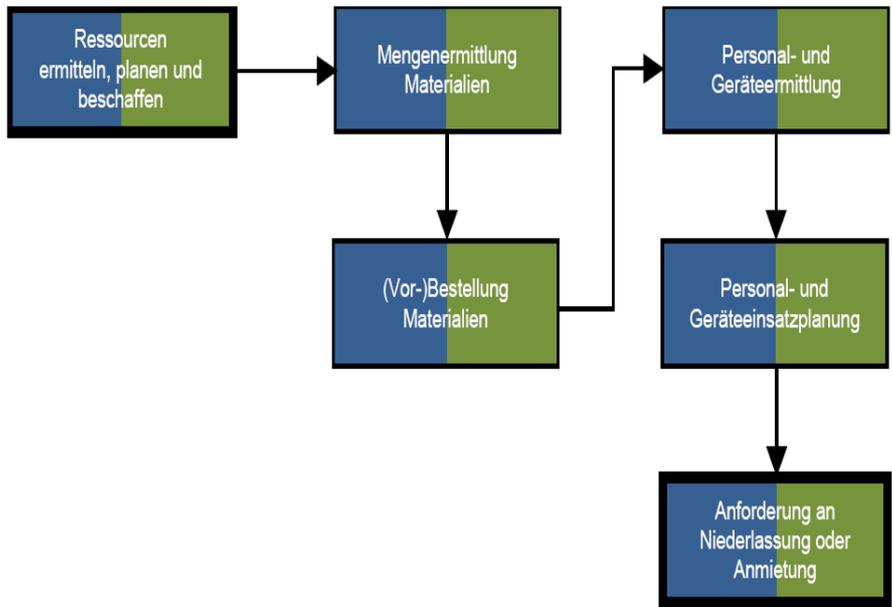


Bild 11.5 Einholen von Genehmigungen

12 Anhang E

12.1 Anhang E.1 - Studium der Unterlagen

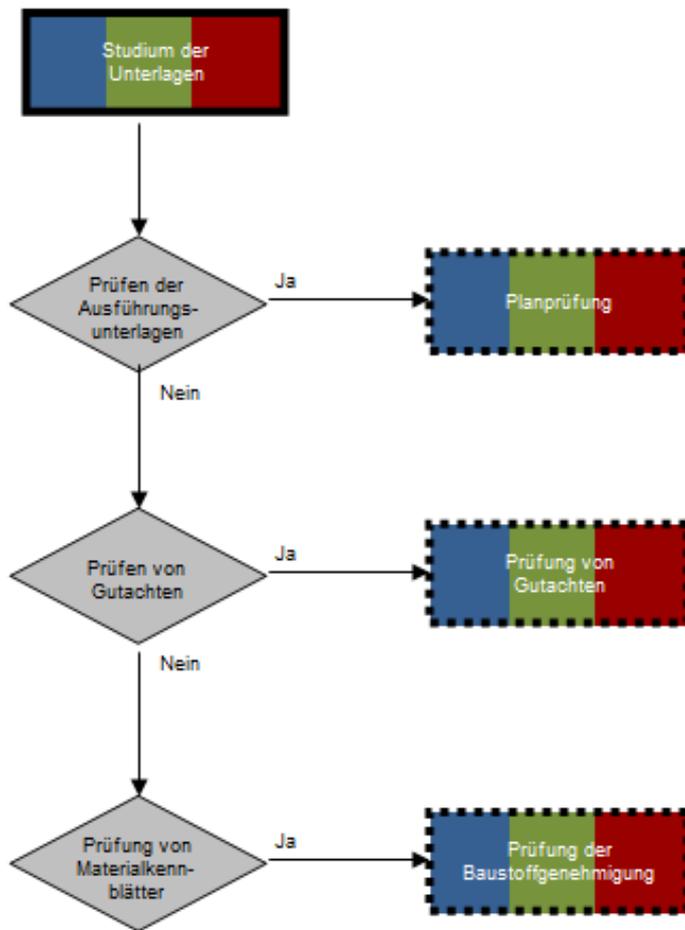


Bild 12.1 Tätigkeit: Studium der Unterlagen

12.2 Anhang E.1a - Planprüfung

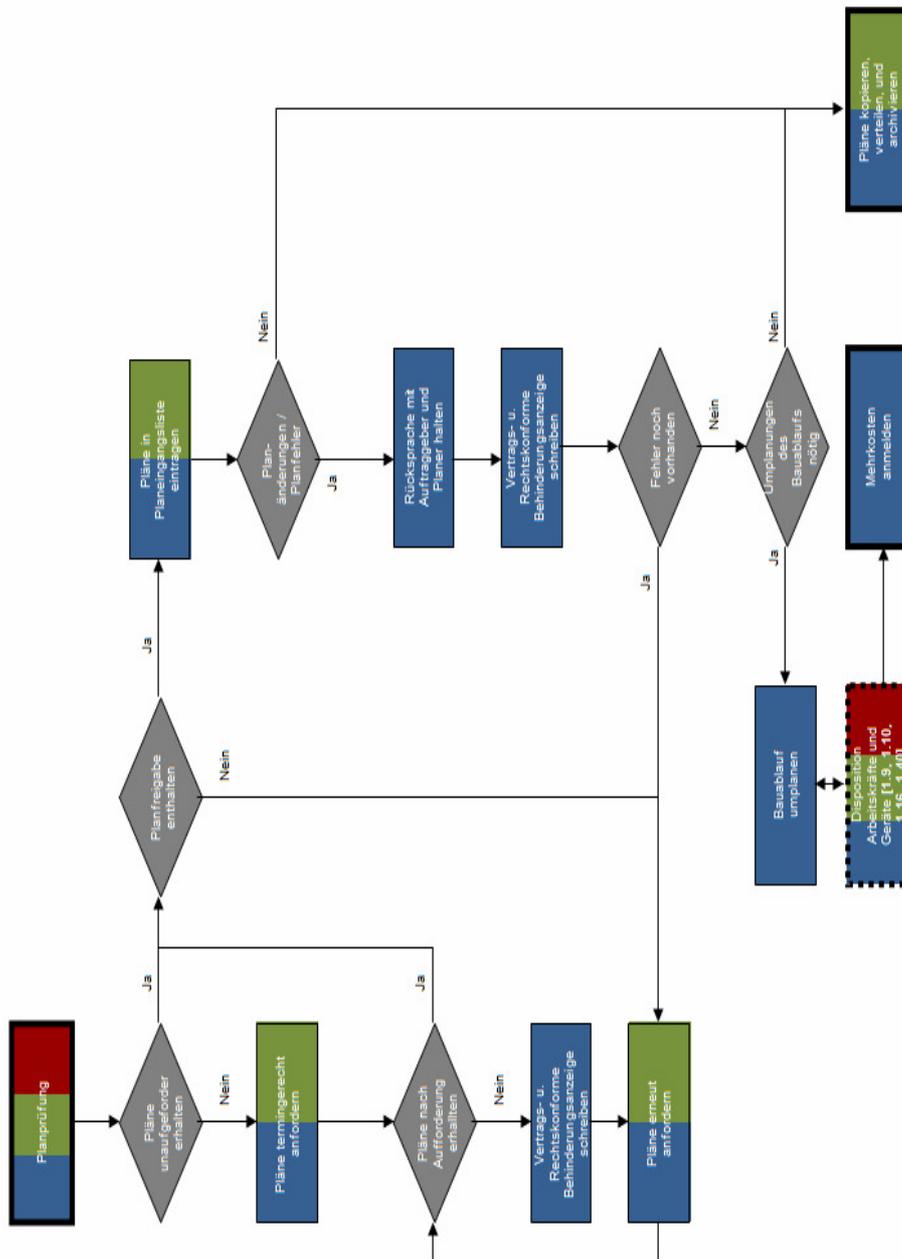


Bild 12.2 Tätigkeit: Planprüfung

12.3 Anhang E.2 - Kommunikation intern

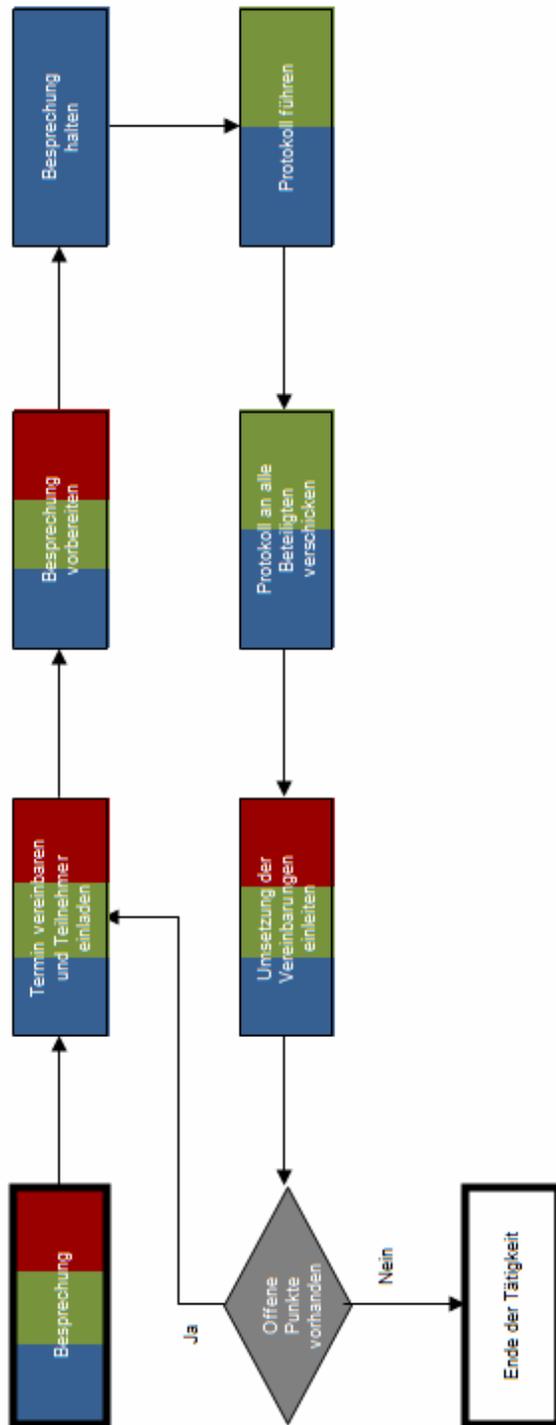


Bild 12.3 Tätigkeit: Kommunikation intern

12.4 Anhang E.3 - Kommunikation extern

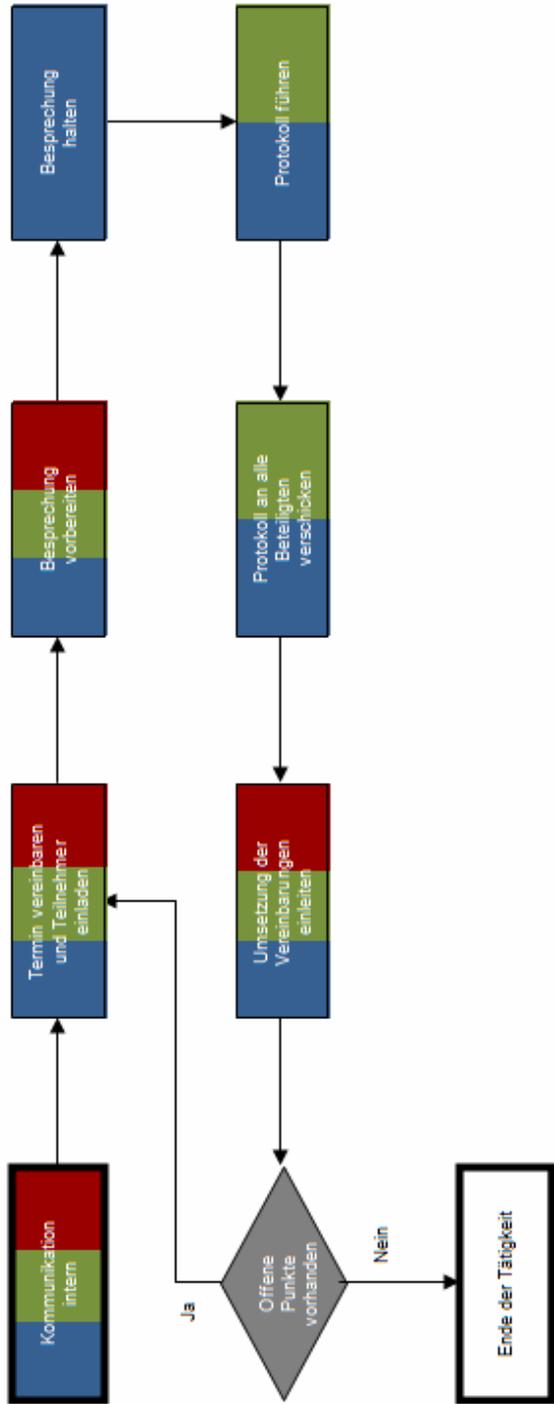


Bild 12.4 Tätigkeit: Kommunikation intern

12.5 Anhang E.4 - Kostenplanung / -Kostenkontrolle

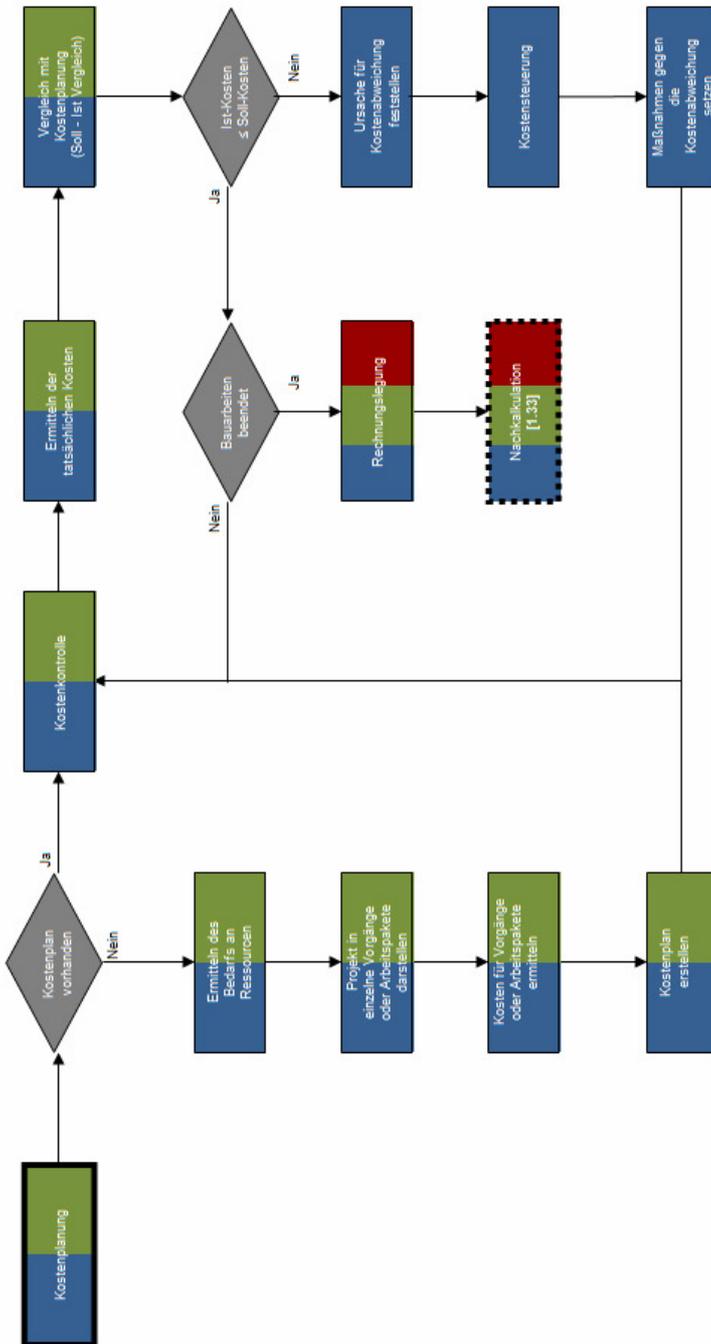


Bild 12.5 Tätigkeit: Kostenplanung / Kostenkontrolle

12.6 Anhang E.5 - Terminplanung

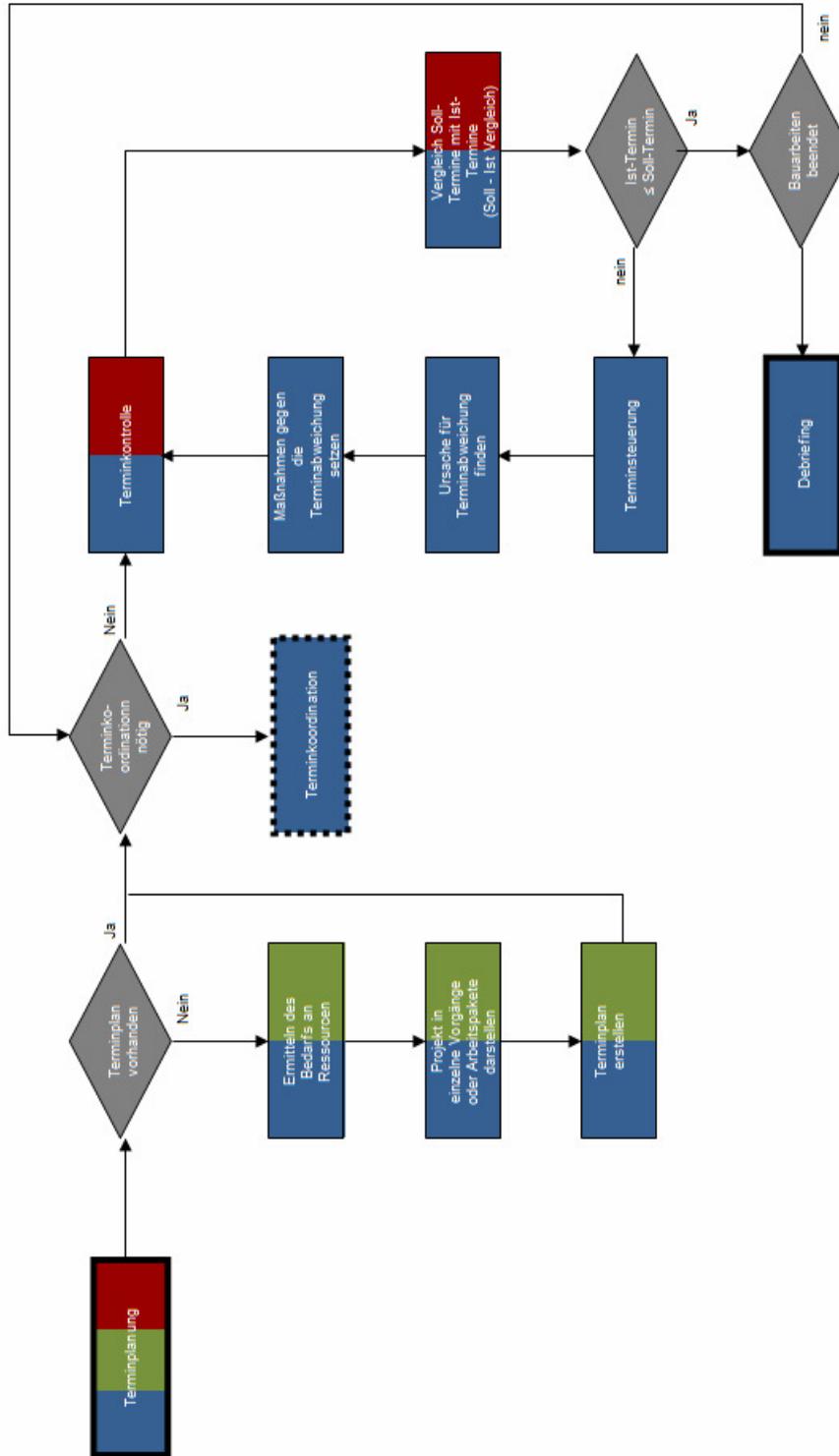


Bild 12.6 Tätigkeit: Terminplanung

12.7 Anhang E.6 - Terminkoordination

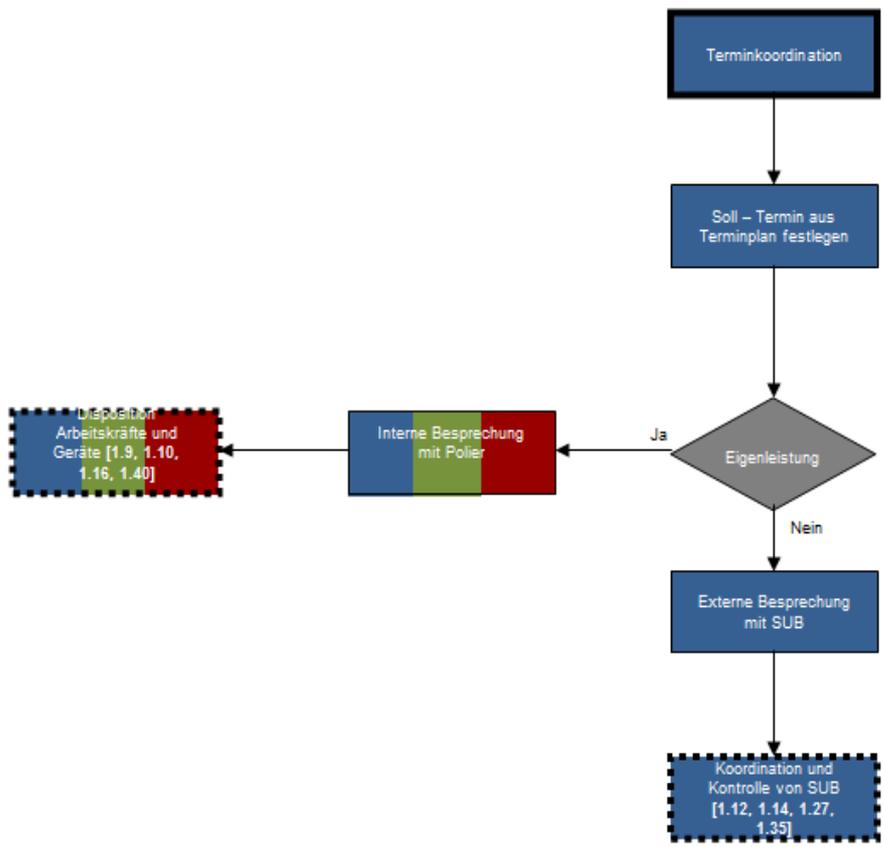


Bild 12.7 Tätigkeit: Terminkoordination

12.8 Anhang E.7 - Disposition von Arbeitskräften und Geräten

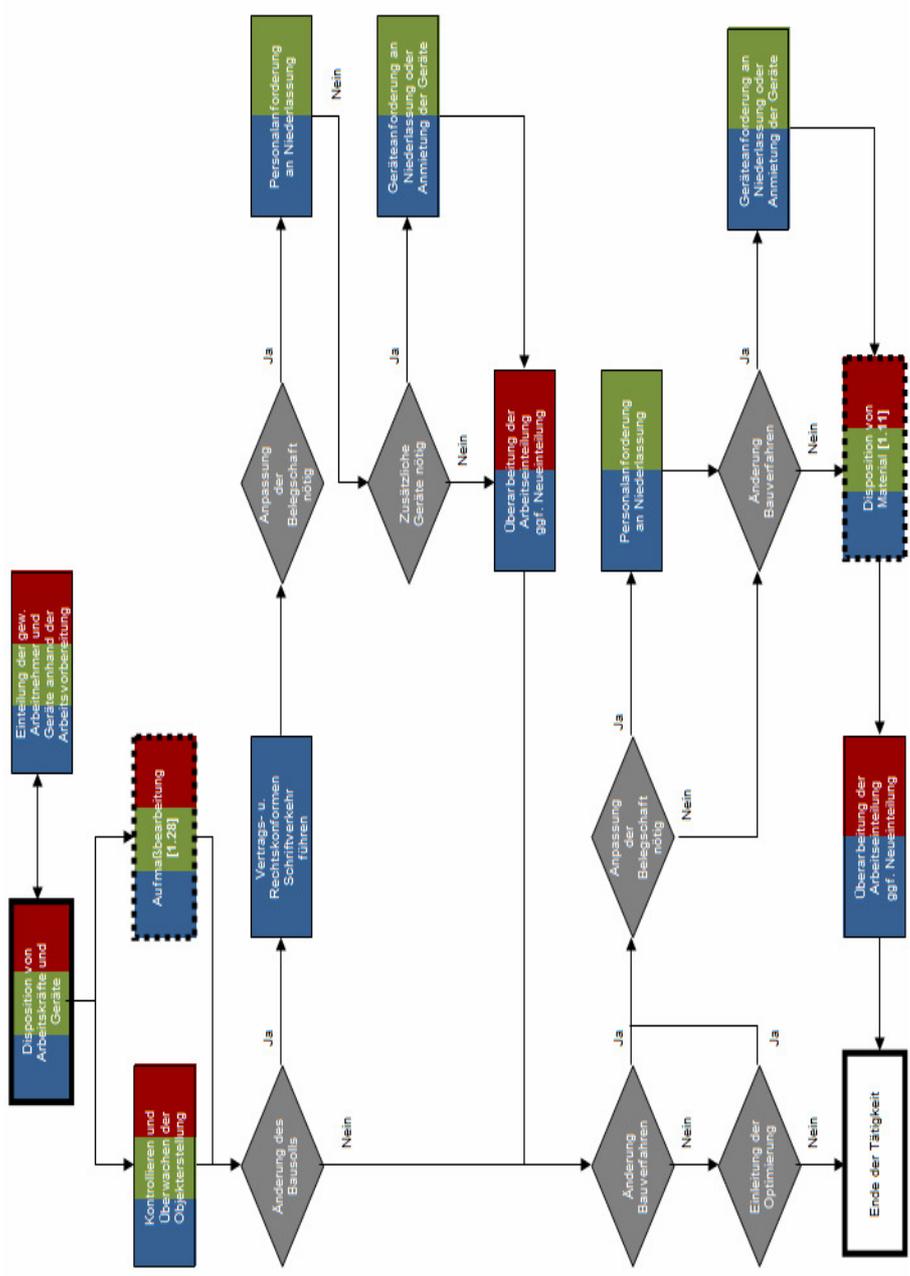


Bild 12.8 Tätigkeit: Disposition von Arbeitskräften und Geräten

12.9 Anhang E.8 - Disposition von Material

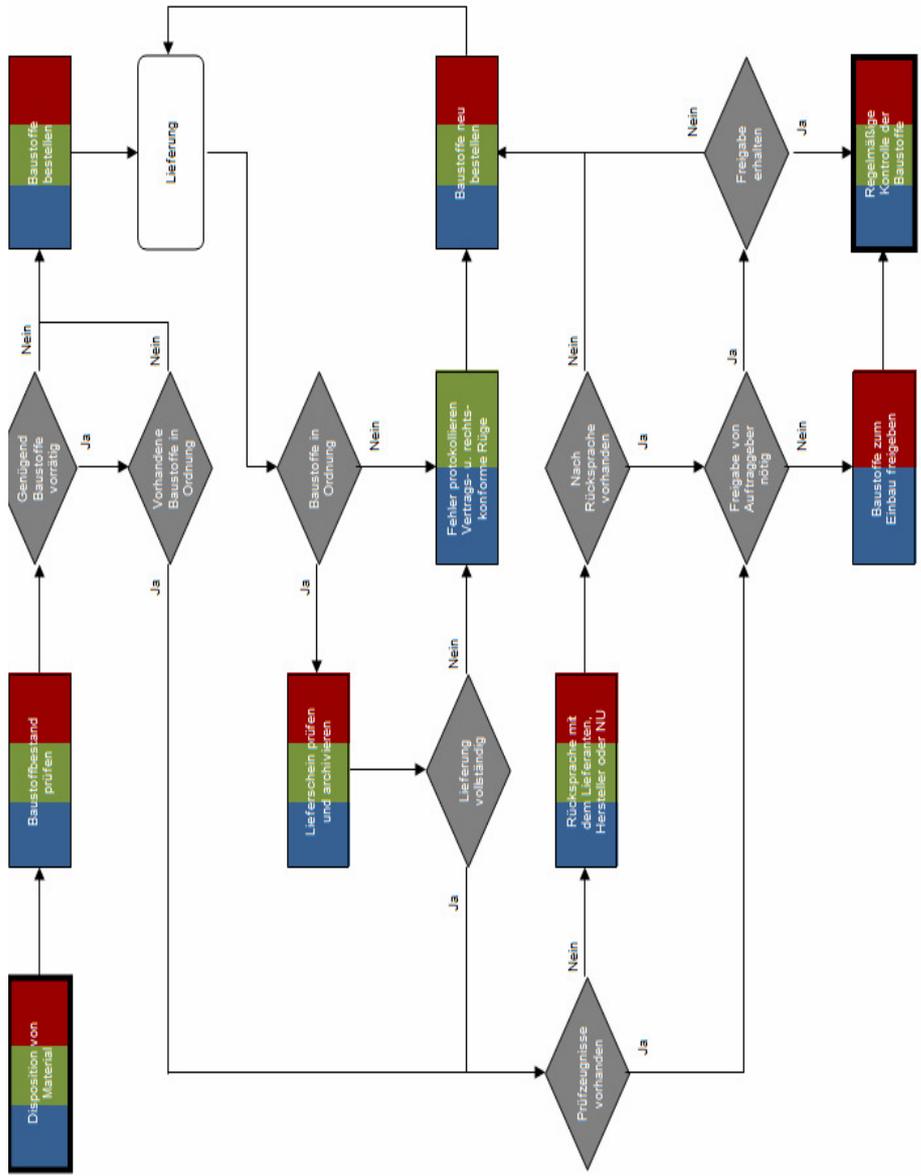


Bild 12.9 Tätigkeit: Disposition von Material

12.10 Anhang E.9 - Koordination und Kontrolle von SUB

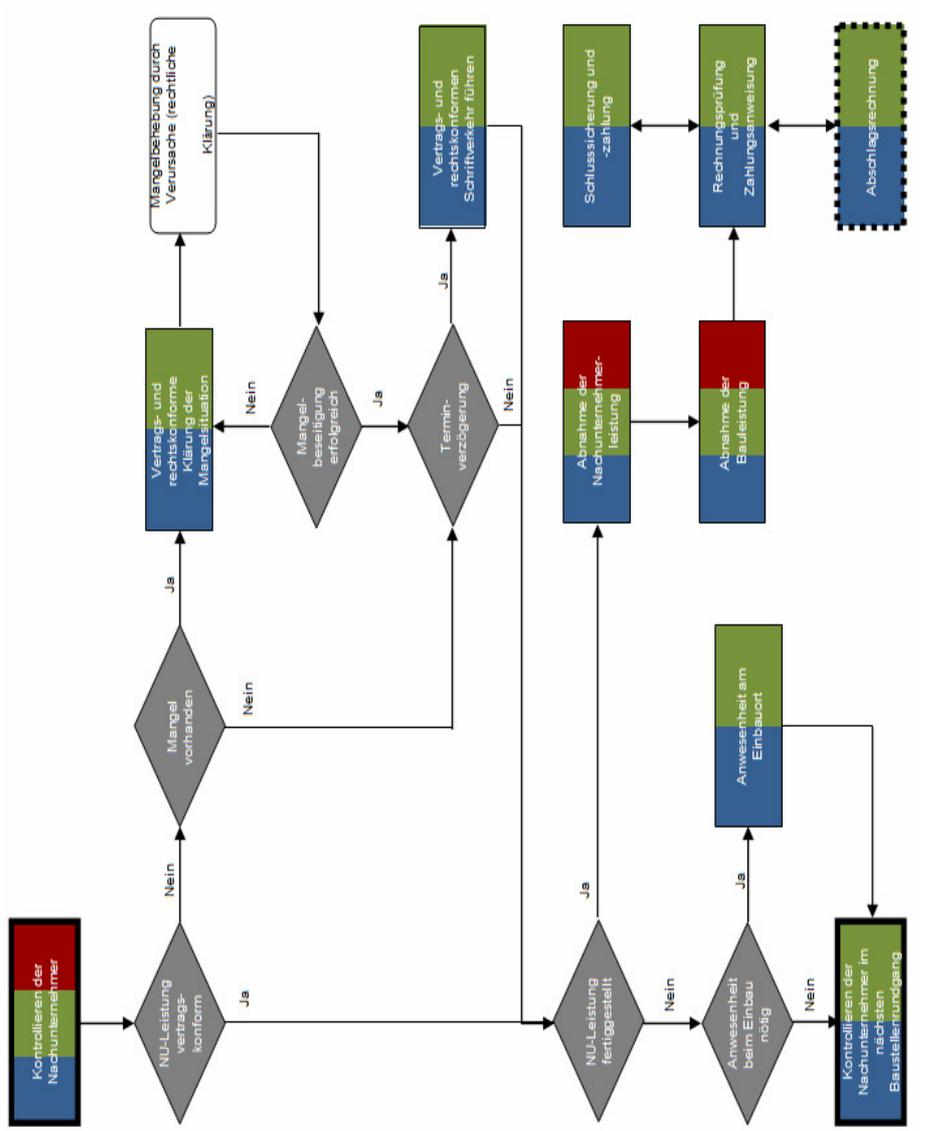


Bild 12.10 Tätigkeit: Koordination und Kontrolle von SUB

12.11 Anhang E.10 - Anwesenheit bei kritischen Bauphasen vor Ort

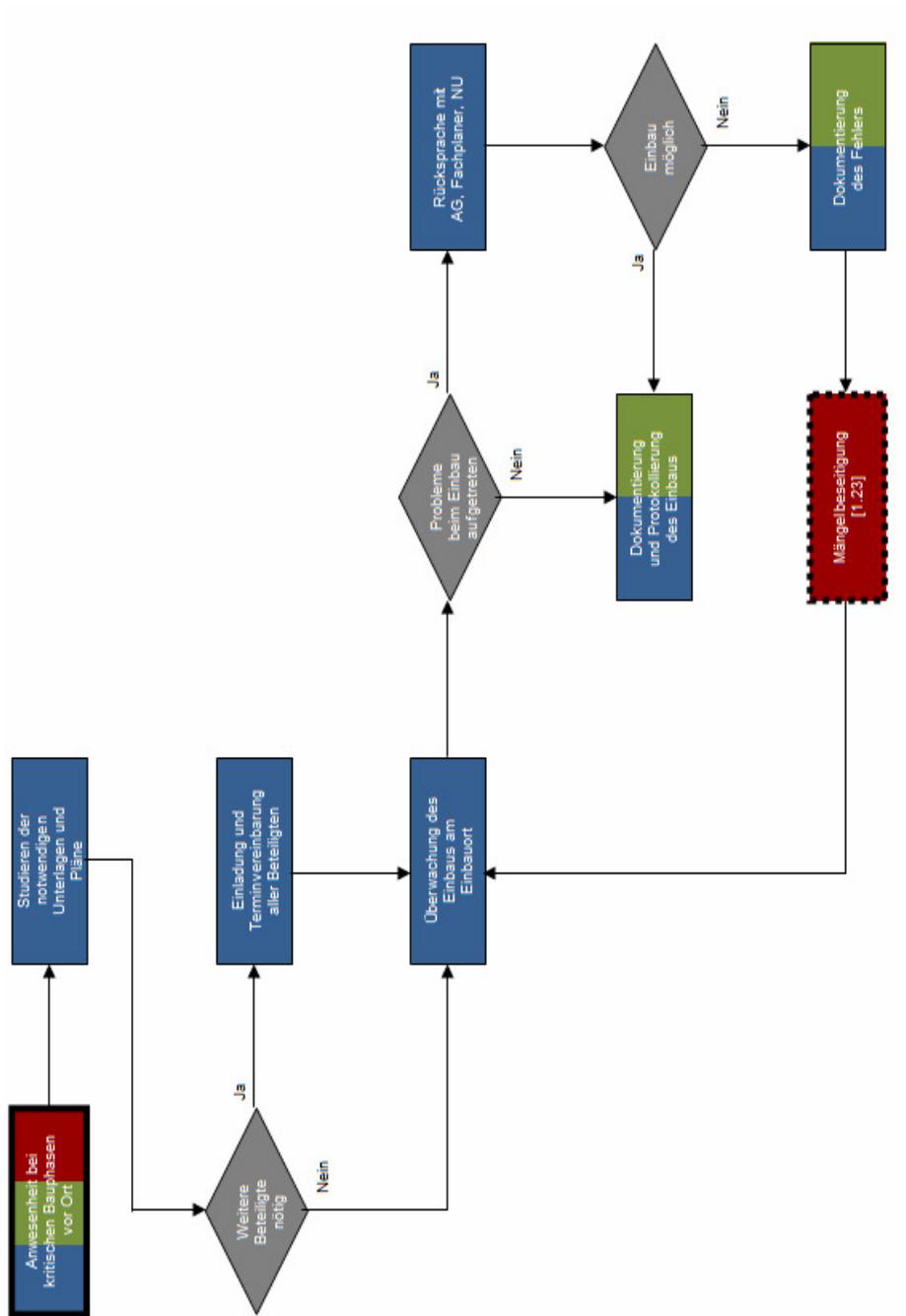


Bild 12.11 Tätigkeit: Anwesenheit bei kritischen Bauphasen vor Ort

12.12 Anhang E.11 - Sicherheit überwachen

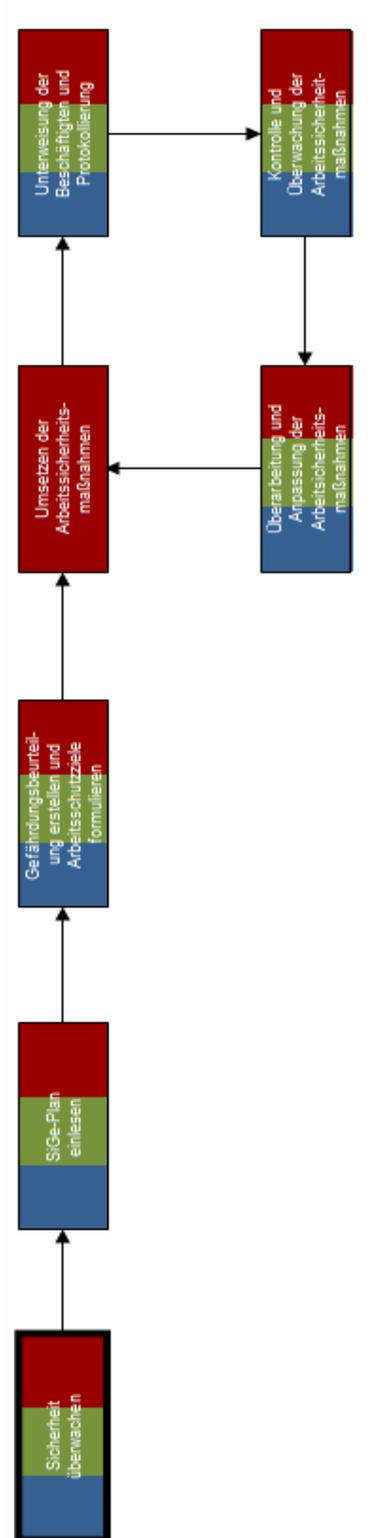


Bild 12.12 Tätigkeit: Sicherheit überwachen

12.13 Anhang E.12 - Dokumentation intern und extern

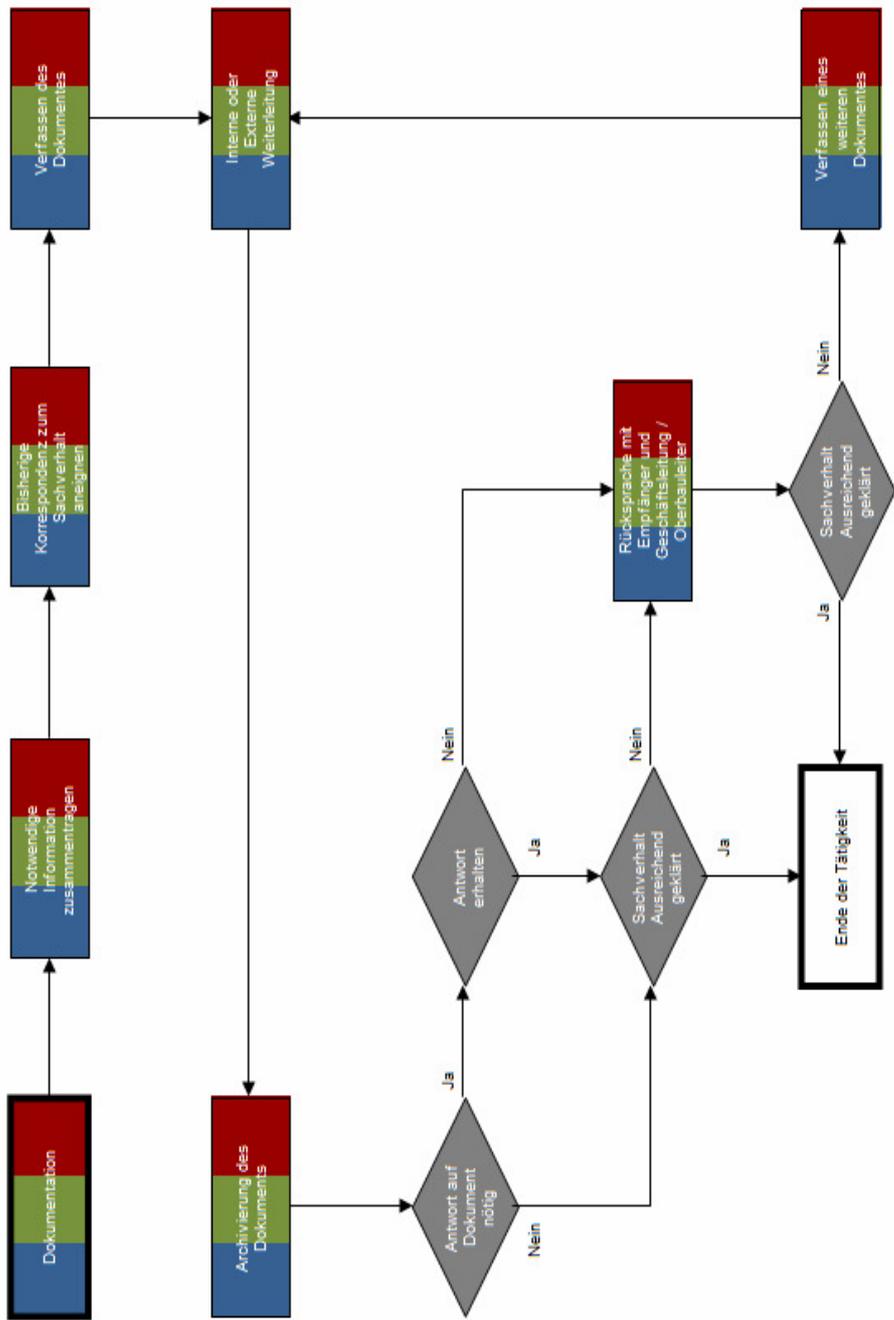


Bild 12.13 Tätigkeit: Dokumentation intern und extern

12.14 Anhang E.13 - Mängelbearbeitung

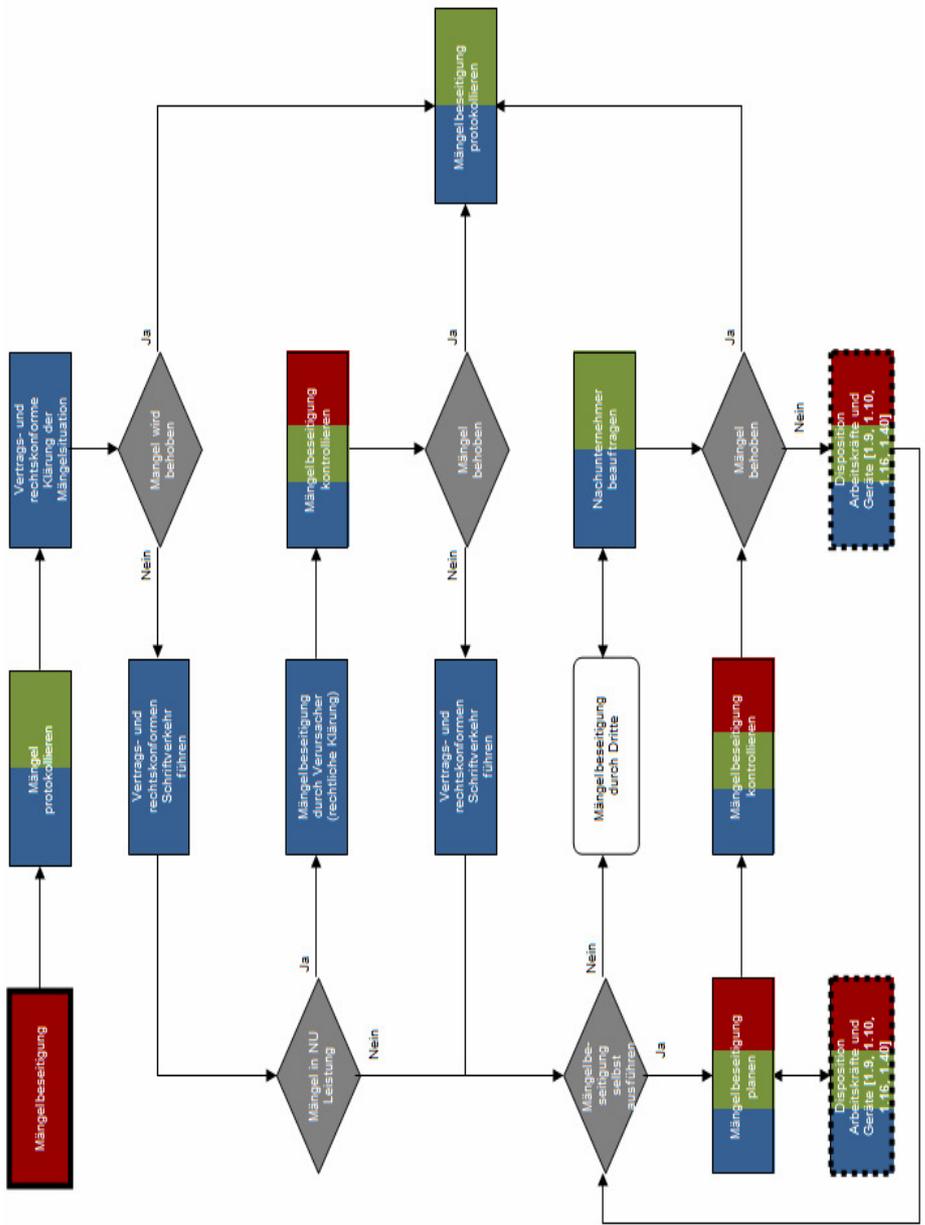


Bild 12.14 Tätigkeit: Mängelbearbeitung



12.15 Anhang E.14 - Kontrolle von Qualität

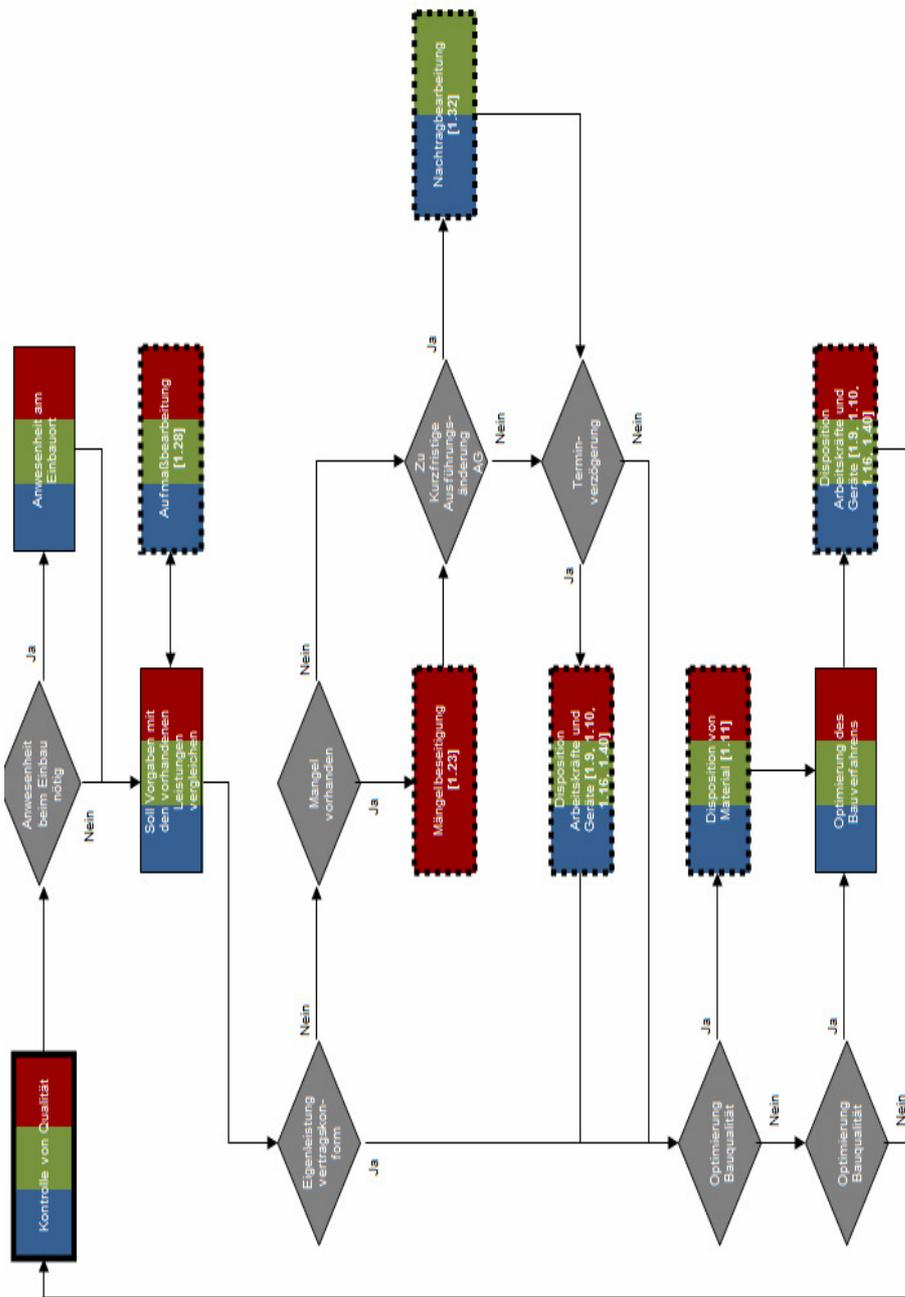


Bild 12.15 Tätigkeit: Kontrolle von Qualität

12.16 Anhang E.15 - Abrechnung

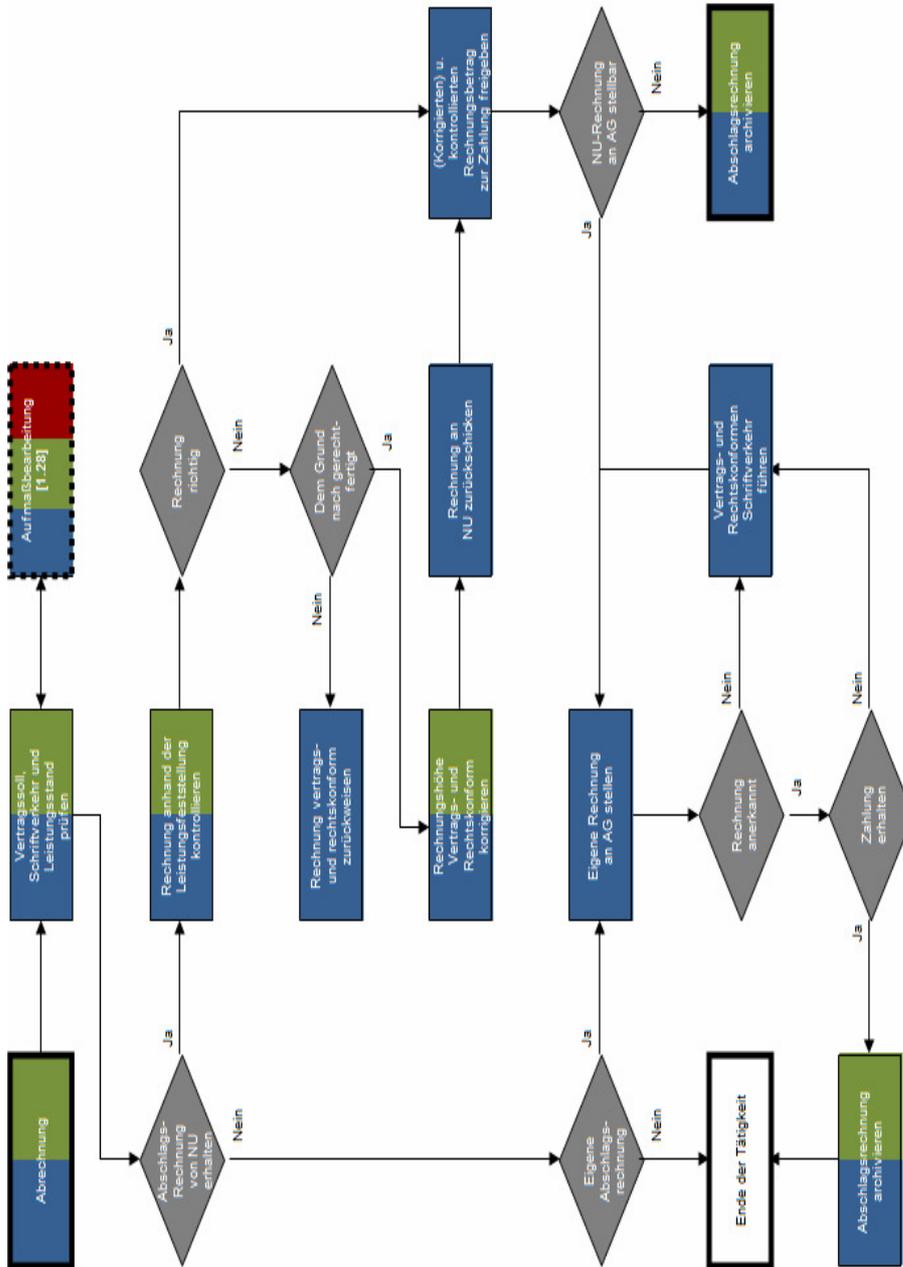


Bild 12.16 Tätigkeit: Abrechnung

12.17 Anhang E.16 - Nachtragsbearbeitung

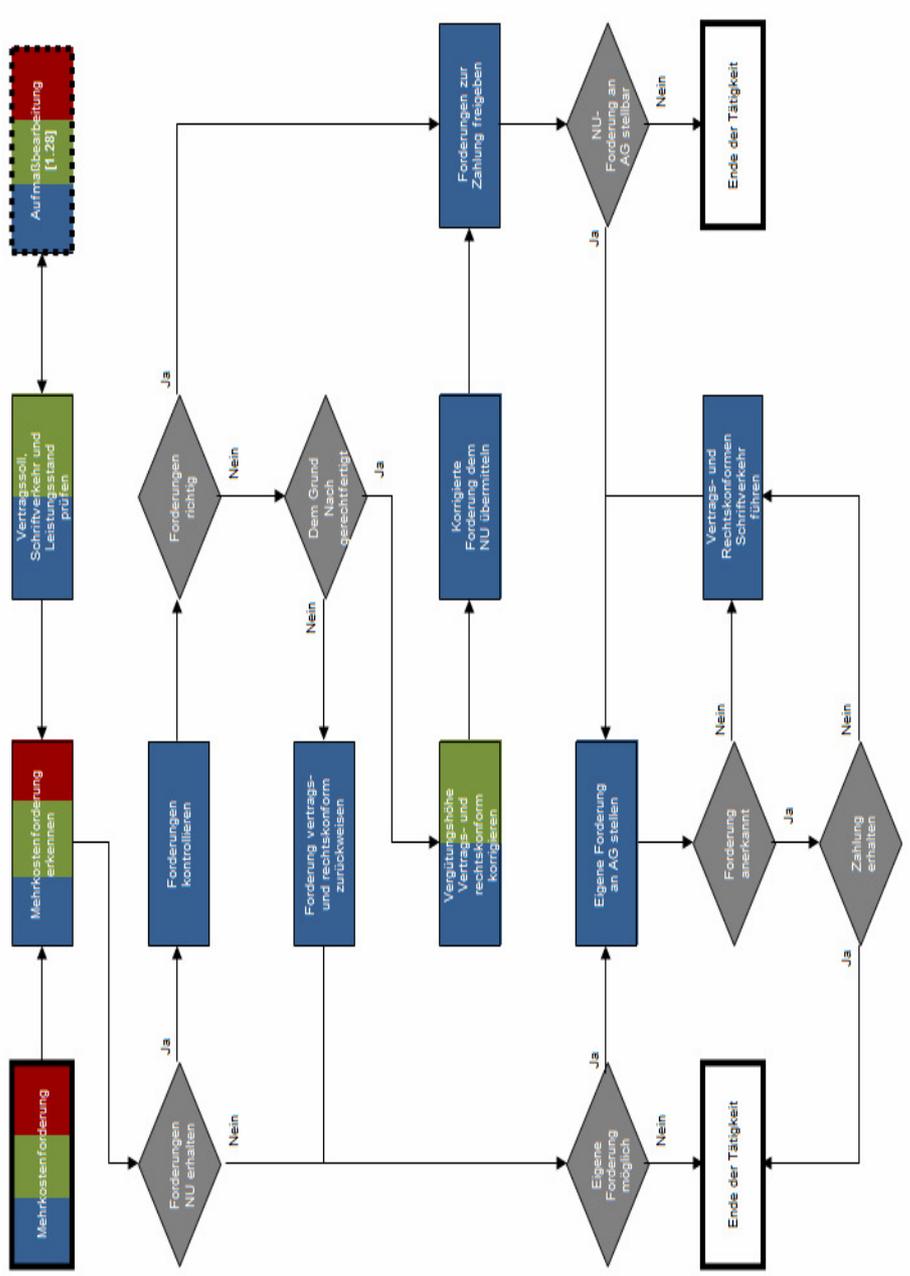


Bild 12.17 Tätigkeit: Nachtragsbearbeitung

12.18 Anhang E.17 - Technische Fragestellungen

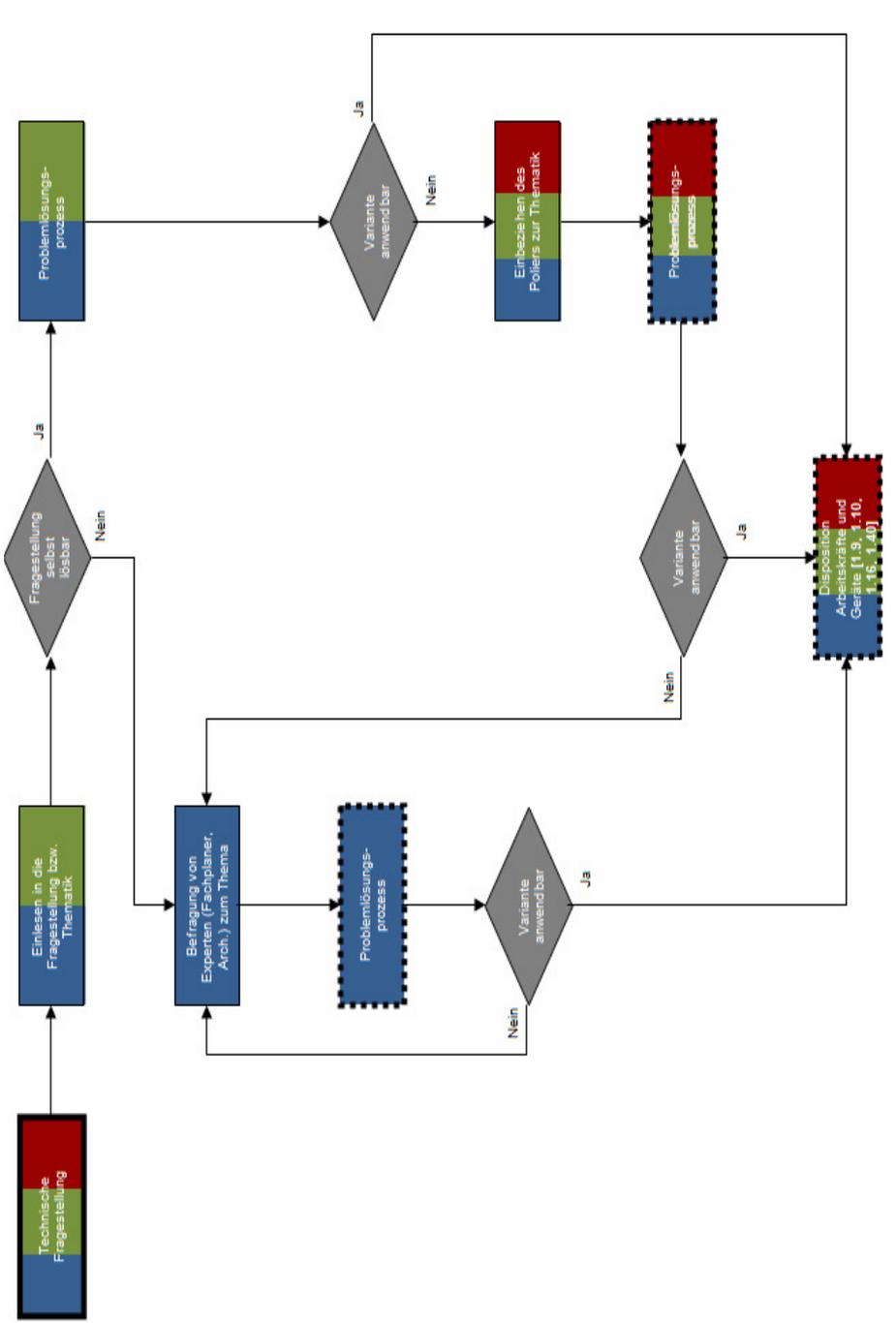


Bild 12.18 Tätigkeit: Technische Fragestellungen

12.19 Anhang E.18 - Problemlösungsprozess

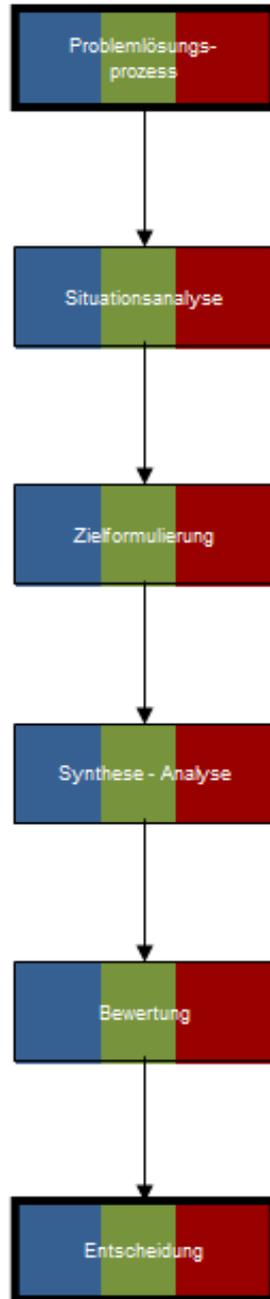


Bild 12.19 Problemlösungsprozess

12.20 Anhang E.19 - Leistungsmeldung

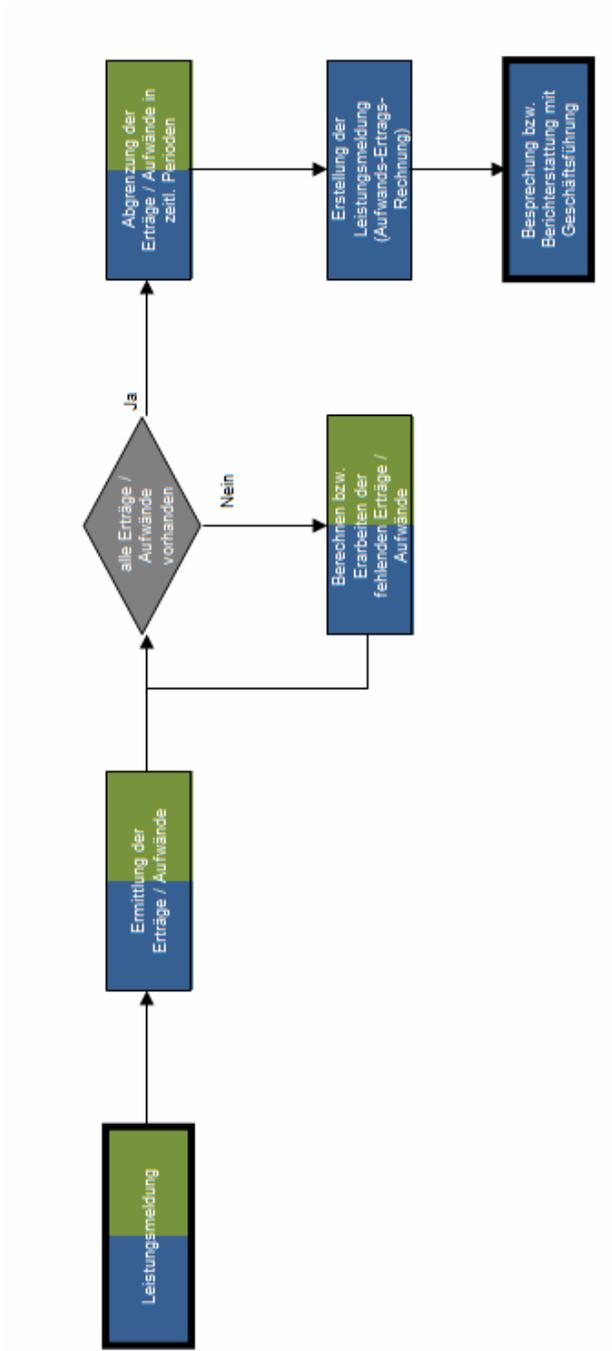


Bild 12.20 Tätigkeit: Leistungsmeldung

13 Anhang F

13.1 Anhang F.1 - Abnahme von Leistungen

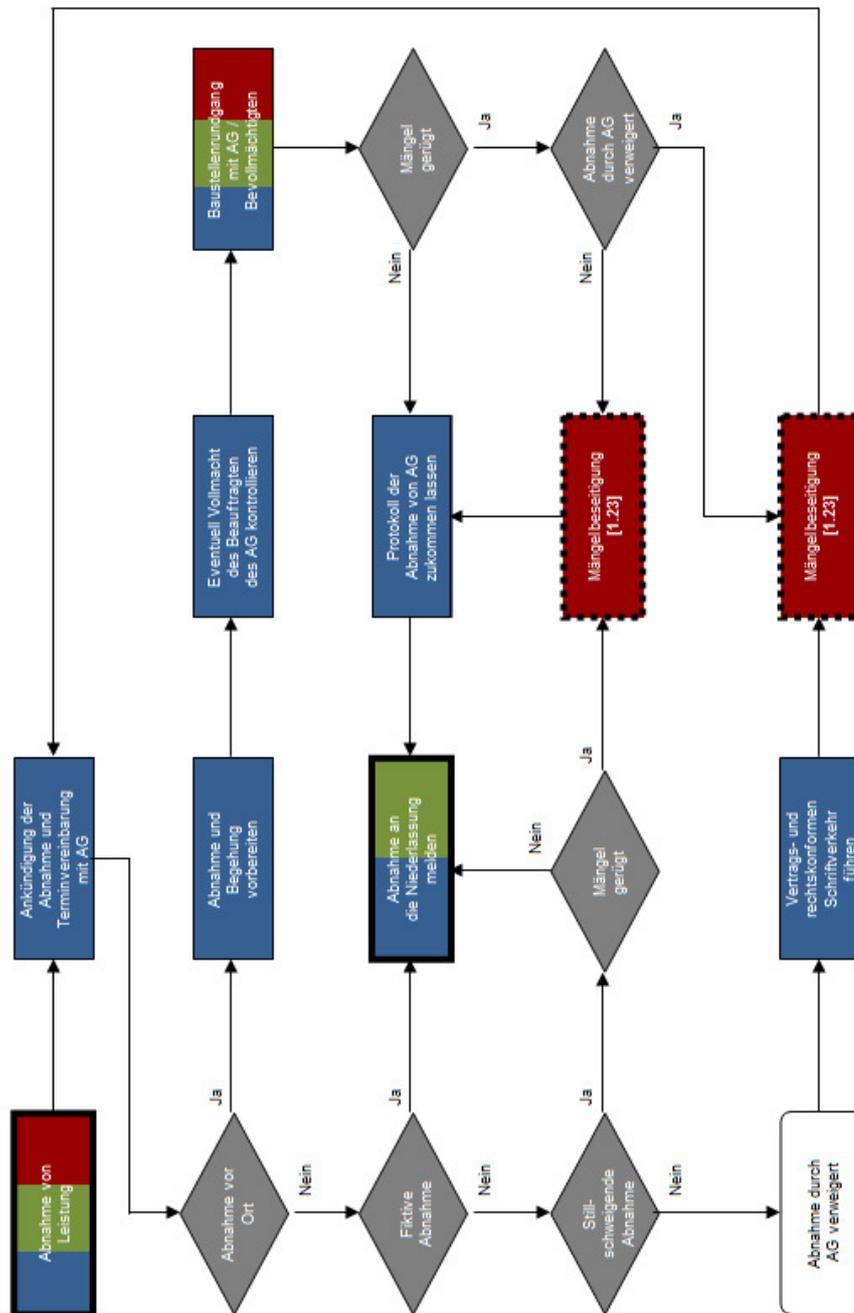


Bild 13.1 Tätigkeit: Abnahme von Leistungen

13.2 Anhang F.2 - Aufmaßbearbeitung

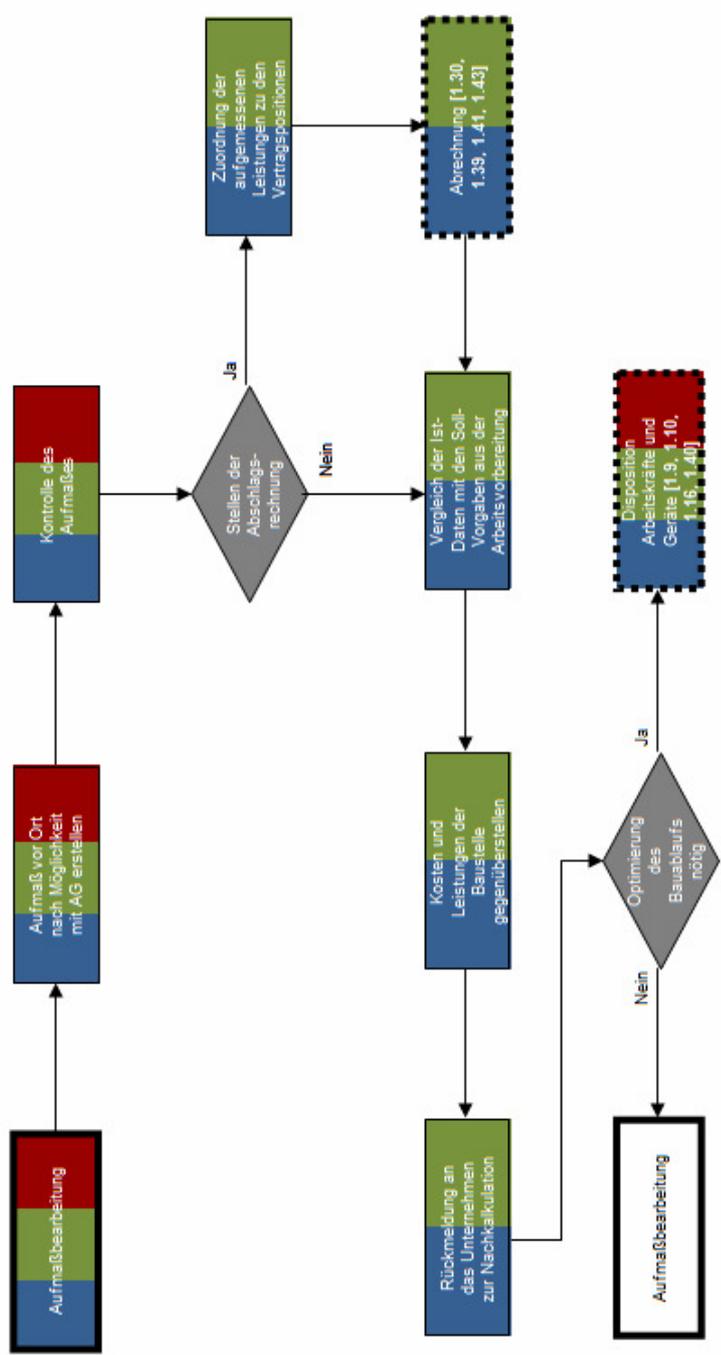


Bild 13.2 Tätigkeit: Aufmaßbearbeitung

13.3 Anhang F.3 - Nachkalkulation

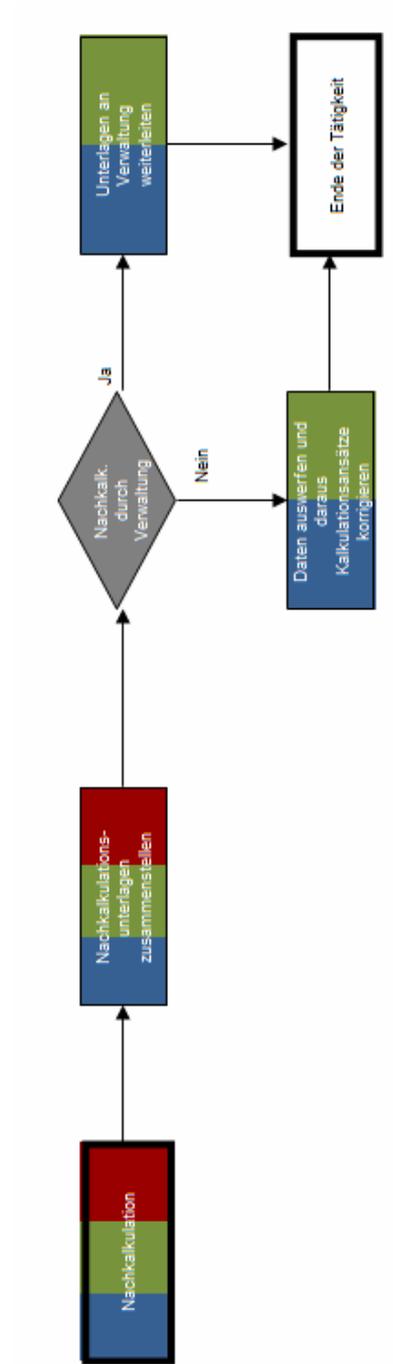


Bild 13.3 Tätigkeit: Nachkalkulation

14 Anhang G

Im Folgenden sind die Befragungsbögen der Bauleiterbefragung, der Polierbefragung und der Technikerbefragung dargestellt.

14.1 Anhang G.1 - GU-Bauleiterbefragung - Schernberger

Masterarbeit
 Institut für Baubetrieb, Bauwirtschaft,
 Projektentwicklung und Projektmanagement



Strabag AG
 Salzburger Straße 323
 4030 Linz

Bauleiterbefragung (im Rahmen der Baustellenuntersuchung)	
0. Titel und Name:	<u>ING. STEFAN SCHERNBERGER</u>
1. Persönliche Fragen:	
1.1. Alter des Befragten:	<u>25</u>
1.2. Höchste Abgeschlossene Schulausbildung:	<u>HTL 1-BAU & DRSCH</u>
1.3. Arbeitsjahre in der Firma:	<u>5</u>
2. Berufliche Fragen:	
2.1. Erfahrungsjahre:	<u>5</u>
2.2. abgewickelte Projekte:	<u>25</u>
2.3. größtes abgewickletes Projekt:	<u>MTL</u>
2.4. Bauleiter seit wie vielen Jahren:	<u>2</u>
2.5. monatliches Bruttoeinkommen:	<u>2.500</u>
3. Baustellenspezifische Fragen:	
3.1. Arbeitsklima auf der Baustelle:	<u>SEHR GUT</u>
3.2. Komplexität des Projektes:	<u>HOCH</u>

Bild 14.1 GU-Bauleiterbefragung: Teil 1

Masterarbeit
 Institut für Baubetrieb, Bauwirtschaft,
 Projektentwicklung und Projektmanagement



STRABAG

Strabag AG
 Salzburger Straße 323
 4030 Linz

3.3. Störeinflüsse auf der Baustelle: _____

PLANUNGSRÜCKSTAND / NUTZGEREICHKEIT

WITTERUNG / MEDIALES INTERESSE

Im Rahmen der Diplomarbeit von Manuel Schiesser erteilt die zu untersuchende Person (Ing. Stefan Schernberger) die Erlaubnis den zeitlichen Aufwand seiner Tätigkeit als Bauleiter mit Baustellenuntersuchungen und einer Bauleiterbefragung vor Ort zu erarbeiten. In weiterer folge auch diese Daten für die Diplomarbeit zu verwenden, und etwaige Auswertungen und Weiterverarbeitungen der aufgenommenen Daten, so wie es die Forschungsarbeit erfordert, zu erarbeiten und in der Diplomarbeit zu verwenden. Alle erhobenen Daten werden vertraulich behandelt. Für eine eventuelle Veröffentlichung werden alle Angaben anonymisiert.


 (Manuel Schiesser, BSc.)


 (Ing. Schernberger Stefan)

Bild 14.2 GU-Bauleiterbefragung: Teil 2

14.2 Anhang G.2 - GU-Technikerbefragung - Schiesser

Masterarbeit
 Institut für Baubetrieb, Bauwirtschaft,
 Projektentwicklung und Projektmanagement



STRABAG

Strabag AG
 Salzburger Straße 323
 4030 Linz

Technikerbefragung (im Rahmen der Baustellenuntersuchung)	
0. Titel und Name:	<u>Manuel Schiesser, BSc.</u>
1. Persönliche Fragen:	
1.1. Alter des Befragten:	<u>25</u>
1.2. Höchste Abgeschlossene Schulausbildung:	<u>Grundstudium Bauingenieurwissenschaften TU Graz</u>
1.3. Arbeitsjahre in der Firma:	<u>10 Monate</u>
2. Berufliche Fragen:	
2.1. Erfahrungsjahre:	<u>10 Monate + Feriapraktiken</u>
2.2. abgewickelte Projekte:	<u>1</u>
2.3. größtes abgewickletes Projekt:	<u>MTL Linz</u>
2.4. Techniker seit wie vielen Jahren:	<u>10 Monaten</u>
2.5. monatliches Bruttoeinkommen:	<u>2100€</u>
3. Baustellenspezifische Fragen:	
3.1. Arbeitsklima auf der Baustelle:	<u>gut</u>
3.2. Komplexität des Projektes:	<u>hoch, innerstädtischer Bereich, hohe schallschutztechnische + brandschutztechnische Anforderungen</u>

Schiesser Manuel, BSc.

Bauleiterbefragung

Seite 1 von 2

Bild 14.3 GU-Technikerbefragung: Teil 1

Masterarbeit
 Institut für Baubetrieb, Bauwirtschaft,
 Projektentwicklung und Projektmanagement



STRABAG

Strabag AG
 Salzburger Straße 323
 4030 Linz

3.3. Störeinflüsse auf der Baustelle:	<u>keine Störeinflüsse vorhanden</u>

Im Rahmen der Diplomarbeit von Manuel Schiesser erteilt die untersuchende Person (Manuel Schiesser, BSc.) die Erlaubnis den zeitlichen Aufwand ihrer Tätigkeit als Techniker mit Baustellenuntersuchungen und einer Bauleiterbefragung vor Ort zu erarbeiten. In weiterer folge auch diese Daten für die Diplomarbeit zu verwenden, und etwaige Auswertungen und Weiterverarbeitungen der aufgenommenen Daten, so wie es die Forschungsarbeit erfordert, zu erarbeiten und in der Diplomarbeit zu verwenden. Alle erhobenen Daten werden vertraulich behandelt. Für eine eventuelle Veröffentlichung werden alle Angaben anonymisiert.



 (Manuel Schiesser, BSc.)

Schiesser Manuel, BSc.



 (Manuel Schiesser, BSc.)

Bauleiterbefragung

Seite 2 von 2

Bild 14.4 GU-Technikerbefragung: Teil 2

14.3 Anhang G.3 - Bmst.-Bauleiterbefragung - Schiffler

Masterarbeit
 Institut für Baubetrieb, Bauwirtschaft,
 Projektentwicklung und Projektmanagement



STRABAG

Strabag AG
 Salzburger Straße 323
 4030 Linz

Bauleiterbefragung (im Rahmen der Baustellenuntersuchung)	
0. Titel und Name:	DI (FH) Schiffler Thomas
1. Persönliche Fragen:	
1.1. Alter des Befragten:	34
1.2. Höchste Abgeschlossene Schulausbildung:	FH für Bauw. Projektmg.
1.3. Arbeitsjahre in der Firma:	6 Jahre
2. Berufliche Fragen:	
2.1. Erfahrungsjahre:	9 Jahre
2.2. abgewickelte Projekte:	9
2.3. größtes abgewickletes Projekt:	Musiktheater Linz
2.4. Bauleiter seit wie vielen Jahren:	3
2.5. monatliches Bruttoeinkommen:	ca. 2.500 - 3.000 €
3. Baustellenspezifische Fragen:	
3.1. Arbeitsklima auf der Baustelle:	sehr angenehm
3.2. Komplexität des Projektes:	hoch

Bild 14.5 Bmst.-Bauleiterbefragung: Teil 1

Masterarbeit
 Institut für Baubetrieb, Bauwirtschaft,
 Projektentwicklung und Projektmanagement



STRABAG

Strabag AG
 Salzburger Straße 323
 4030 Linz

3.3. Störeinflüsse auf der Baustelle:	„Schnellschüsse“ durch
	ÖBA,
	Organisation von Baustellenereignis

Im Rahmen der Diplomarbeit von Manuel Schiesser erteilt die zu untersuchende Person (DI(FH) Schiffler Thomas) die Erlaubnis den zeitlichen Aufwand seiner Tätigkeit als Bauleiter mit Baustellenuntersuchungen und einer Bauleiterbefragung vor Ort zu erarbeiten. In weiterer folge auch diese Daten für die Diplomarbeit zu verwenden, und etwaige Auswertungen und Weiterverarbeitungen der aufgenommenen Daten, so wie es die Forschungsarbeit erfordert, zu erarbeiten und in der Diplomarbeit zu verwenden. Alle erhobenen Daten werden vertraulich behandelt. Für eine eventuelle Veröffentlichung werden alle Angaben anonymisiert.

 (Manuel Schiesser, BSc.)

(DI(FH) Schiffler Thomas)

Bild 14.6 Bmst.-Bauleiterbefragung: Teil 2

14.4 Anhang G.4 - Bmst.-Technikerbefragung - Höfler

Masterarbeit
 Institut für Baubetrieb, Bauwirtschaft,
 Projektentwicklung und Projektmanagement



STRABAG

Strabag AG
 Salzburger Straße 323
 4030 Linz

Technikerbefragung (im Rahmen der Baustellenuntersuchung)	
0. Titel und Name:	<u>ING. FRAUZISKA HÖFLER</u>
1. Persönliche Fragen:	
1.1. Alter des Befragten:	<u>24</u>
1.2. Höchste Abgeschlossene Schulausbildung:	<u>HTL BAUTECHNIK</u>
1.3. Arbeitsjahre in der Firma:	<u>3</u>
2. Berufliche Fragen:	
2.1. Erfahrungsjahre:	<u>4</u>
2.2. abgewickelte Projekte:	<u>2</u>
2.3. größtes abgewickletes Projekt:	<u>MUSIKTHEATER</u>
2.4. Techniker seit wie vielen Jahren:	<u>1,5</u>
2.5. monatliches Bruttoeinkommen:	<u>2200 €</u>
3. Baustellenspezifische Fragen:	
3.1. Arbeitsklima auf der Baustelle:	<u>DAS ARBEITSKLIMA IM</u> <u>AUSBAUBÜRO IST SEHR ANGENEHM. DIE ZUSAMMEN-</u> <u>ARBEIT MIT DEM POLIER UND ARBEITERU BZW SUB-</u> <u>UNTERNEHMER IST SEHR GUT.</u>
3.2. Komplexität des Projektes:	<u>ERHÖHTE ANFORDERUNGEN !!</u>

Bild 14.7 Bmst.-Technikerbefragung: Teil 1

Masterarbeit
 Institut für Baubetrieb, Bauwirtschaft,
 Projektentwicklung und Projektmanagement



STRABAG

Strabag AG
 Salzburger Straße 323
 4030 Linz

3.3. Störeinflüsse auf der Baustelle: <u>DIE HAUSTECHNIK-PLANUNG</u>
<u>IST IN DER AUSFÜHRUNGSPHASE ZU WEIT IM RÜCKSTAND</u>
<u>UND SOMIT KOMMT ES ZU KOMPLIKATIONEN MIT DEN FOLGENDEN</u>
<u>GENERELLEN (KERNBOHRUNGEN) - BAUABLAUFSTÖRUNGEN</u>

Im Rahmen der Diplomarbeit von Manuel Schiesser erteilt die zu untersuchende Person (Ing. Höfler Franziska) die Erlaubnis den zeitlichen Aufwand ihrer Tätigkeit als Techniker mit Baustellenuntersuchungen und einer Bauleiterbefragung vor Ort zu erarbeiten. In weiterer folge auch diese Daten für die Diplomarbeit zu verwenden, und etwaige Auswertungen und Weiterverarbeitungen der aufgenommenen Daten, so wie es die Forschungsarbeit erfordert, zu erarbeiten und in der Diplomarbeit zu verwenden. Alle erhobenen Daten werden vertraulich behandelt. Für eine eventuelle Veröffentlichung werden alle Angaben anonymisiert.

 (Manuel Schiesser, BSc.)



 (Ing. Höfler Franziska)

Bild 14.8 Bmst.-Technikerbefragung: Teil 2

14.5 Anhang G.5 - Polierbefragung - Kerschbaumer

Masterarbeit
 Institut für Baubetrieb, Bauwirtschaft,
 Projektentwicklung und Projektmanagement



STRABAG

Strabag AG
 Salzburger Straße 323
 4030 Linz

Polierbefragung (im Rahmen der Baustellenuntersuchung)	
0. Titel und Name:	<u>Polier</u>
1. Persönliche Fragen:	
1.1. Alter des Befragten:	<u>38</u>
1.2. Höchste Abgeschlossene Schulausbildung:	<u>Polierschule</u>
1.3. Arbeitsjahre in der Firma:	<u>10</u>
2. Berufliche Fragen:	
2.1. Erfahrungsjahre:	<u>23</u>
2.2. abgewickelte Projekte:	<u>bei Firma Herber - Tassilo Thorne - Wesenfufer</u>
2.3. größtes abgewickletes Projekt:	<u>Wesenfufer</u>
2.4. Polier seit wie vielen Jahren:	<u>3 Jahre</u>
2.5. monatliches Bruttoeinkommen:	<u>3000</u>
3. Baustellenspezifische Fragen:	
3.1. Arbeitsklima auf der Baustelle:	<u>gut</u>
3.2. Komplexität des Projektes:	<u>gut</u>

Bild 14.9 Polierbefragung: Teil 1

Masterarbeit
 Institut für Baubetrieb, Bauwirtschaft,
 Projektentwicklung und Projektmanagement



STRABAG

Strabag AG
 Salzburger Straße 323
 4030 Linz

3.3. Störeinflüsse auf der Baustelle:	<i>gibt es nicht</i>

Im Rahmen der Diplomarbeit von Manuel Schiesser erteilt die zu untersuchende Person (Kerschbaumer Roland) die Erlaubnis den zeitlichen Aufwand seiner Tätigkeit als Polier mit Baustellenuntersuchungen und einer Bauleiterbefragung vor Ort zu erarbeiten. In weiterer folge auch diese Daten für die Diplomarbeit zu verwenden, und etwaige Auswertungen und Weiterverarbeitungen der aufgenommenen Daten, so wie es die Forschungsarbeit erfordert, zu erarbeiten und in der Diplomarbeit zu verwenden. Alle erhobenen Daten werden vertraulich behandelt. Für eine eventuelle Veröffentlichung werden alle Angaben anonymisiert.

 (Manuel Schiesser, BSc.)

Kerschbaumer Roland

 (Kerschbaumer Roland)

Bild 14.10 Polierbefragung: Teil 2

